

Stocker Pro-N-Geo

Stocker Pro-N-Geo ist als umweltfreundliches nachhaltiges auf nachwachsenden Rohstoffen, bläuliches Wärmeübertragungs- und Frostschutzmittel- Konzentrat entwickelt worden. Es wird eingesetzt als Leckanzeigeflüssigkeit für Kühlsole-anwendungen, für Geothermie, Erdsonden-systeme sowie für Kühl- und Heizanlagen in geschlossenen Kreisläufen.

Eigenschaften

Stocker Pro-N-Geo ist nitrit-, phosphat- und aminfrei. Dichtungsmaterialien werden weder vom Konzentrat noch von dessen Verdünnungen angegriffen. Es ist mit Leitungswasser in jedem Verhältnis mischbar. Die Mindestkonzentration sollte grösser 20% sein. **Stocker Pro-N-Geo** ist weder Gefahrstoff noch Gefahrgut. Ökologie: Sehr gut biologisch abbaubar. Verträglich mit anderen Frostschutzmittel-Konzentraten.

Technische Daten

Dichte bei 20°C	DIN 51757	g/ml ³	ca. 1,14
Brechzahl nD bei 20°C	DIN 51423, Teil 2		ca. 1,436
pH-Wert	ASTM-D 1287		ca. 7.5 – 8.5
Reservealkalität	ASTM D 1121	ml c(HCl) 0,1 M	ca. 19
Siedepunkt bei 1013 mbar	ASTM D 1120	°C	ca. 150
Stockpunkt	DIN 51583	°C	- 62
Kinematische Viskosität bei 20°C	DIN 51562	mm ² /s	ca. 35
Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20°C		µS/cm	-
Spezifische Wärme bei 40°C		kJ/kgK	-
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C		W/mK	ca. 0,25
Frostsicherheit	ASTM D 1177	°C	-

Transport nach ADR/SDR: kein Gefahrgut, Abfallcode VeVA 13 02 08

Es handelt sich um Mittelwerte, die im handelsüblichen Rahmen schwanken können. Unsere Merkblätter sollen aufgrund unserer Erfahrungen und nach bestem Wissen informieren. Die Prüfung der Produkteignung für den vorgesehenen Verwendungszweck liegt in der Verantwortung des Käufers. Die Anwendung der Produkte ist immer auf die jeweiligen Betriebsbedingungen abzustimmen. Insbesondere kann eine Haftung für Schäden durch Materialunverträglichkeiten nicht übernommen werden, es sei denn, eine Materialverträglichkeit wird vorher ausdrücklich zugesichert. Chemikalien (namentlich solche mit Anteilen organischer Stoffe) sind in der Regel nur begrenzt lagerfähig. Produktveränderungen (z. B. Farbänderung, geringe Ausfällungen oder u. U. geringe Wirkstoffverluste) je nach Lagerzeit und Lagerbedingung stellen daher keinen Mangel dar. Bitte beachten Sie jeweils die zusätzlichen Lagerhinweise. Darüber hinaus sind Schwankungen in den Produkteigenschaften bei Chemikalien und den daraus hergestellten Zubereitungen grundsätzlich unvermeidlich. Für die Beantwortung Ihrer Fragen zur Wasserkonditionierung steht Ihnen unsere anwendungstechnische Beratung zur Verfügung.

Gebrauchshinweise/Anwendungsrichtlinien

Mauna-Geo-Frost N

Leitungssystem

Die Anlagen müssen als geschlossene Systeme ausgeführt sein, da durch Zutritt Luftsauerstoff die Inhibitoren sich schneller verbrauchen würden. Membran-Druckausgleichsgefässe müssen DIN 4807 entsprechen. Lötverbindungen sind vorzugsweise mit Ag- oder Cu-Hartlot auszuführen. Werden beim Weichlöten chloridhaltige Flussmittel verwendet, so müssen deren Rückstände im Kreislaufsystem durch gründliches Spülen entfernt werden, da erhöhte Chloridgehalte im Wärmeträger Korrosionsschäden verursachen können. Als flexible Verbindungselemente sind nur sauerstoffdiffusionsarme Schläuche oder vorzugsweise Metallschläuche zu verwenden. Die Anlagen dürfen nicht mit primärseitig verzinkten Wärmeaustauschern, Behältern oder Rohren versehen werden, da Zink von Glykol/Wassergemischen abgelöst werden kann.

Bei der Montage und vor dem Befüllen müssen die Anlage und ihre Komponenten gegen den Zutritt von Schmutz und Wasser geschützt sein. Nach Erstellung der Anlage und Beendigung der Lötarbeiten sollte eine Innenreinigung (Spülung) erfolgen, um Feststoffe (Metallspäne, Flussmittel, Verpackungsreste, Holzmehl usw.) und Montagehilfsmittel zu entfernen. Das System muss frei von Verunreinigungen sein (ggf. Spülung mit Wasser). Es sollten sich auf den Metalloberflächen keine Ablagerungen befinden.

Umwelt und Sicherheit

Umgang mit **Stocker Pro-N-Geo** sind die allgemein gültigen Schutzmassnahmen für Chemikalien zu beachten. Weitere Angaben und Hinweise sind im Sicherheitsdatenblatt aufgeführt.

Anwendungsempfehlung

Die Anlagen müssen der DIN-Norm 4757, Teil 1, entsprechen und als geschlossene Systeme ausgeführt sein, da sich kein Luftsauerstoff im System befinden sollte.

Die optimale Einsatztemperatur liegt zwischen -35°C und $+120^{\circ}\text{C}$. Wir empfehlen Einsatzkonzentrationen von 100% **Stocker Pro-N-Geo**. Es wird empfohlen bei Solaranlagen mit Dauertemperaturen von mehr als 150°C ausreichend grosse Ausgleichsbehälter zu installieren, damit die Wärmeträgerflüssigkeit in den dampfförmigen Zustand übergehen und aus den Kollektoren abfliessen kann. Bei Flüssigkeitsverlusten darf nur **Stocker Pro-N-Geo** aufgefüllt werden. KEIN WASSER nachfüllen!

Überprüfung

Die Korrosionsschutzeigenschaften der Solarflüssigkeit kann festgestellt werden, indem der pH-Wert gemessen wird. Der pH-Wert sollte $> 7,5$ sein und kann mit entsprechenden Diagnose-Teststreifen ermittelt werden. Bei zu niedrigem pH-Wert muss die komplette Flüssigkeit ersetzt werden.



Übliche Korrosions- und Abtragungsdaten (Angaben in g/m²) Korrosion von Metallen in g/m², geprüft nach ASTM D 1384

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Korrosionsschutzwirkung einer **Stocker Pro-N-Geo** / Wassermischung:

	Stocker Pro-N-Geo 35 Vol.-%. Wassergemisch	Ethylenglykol 34 Vol.-% Wassergemisch ohne Inhibitoren	Leitungswasser (14° dH) ohne Zusätze	Kalziumchlorid 21% (m/m)
Stahl (CK 22)	< -0,1	-152	-76	-95
Gusseisen (GG 25)	< -0,5	-273	-192	-310
Kupfer	< -0,5	-2,8	-1	-11
Messing (MS 63)	-0,6	-7,6	-1	-36
Edelstahl (1.4541)	< -0,5	nicht geprüft	-0,5	nicht einsetzen: Lochfrass
Aluminiumguss (AlSi ₆ Cu ₃)	<-1,4	-16	-32	-135
Aluminium (99,5)	<-2,0	nicht geprüft	-5	-660
Weichlot (WL 30)	<-2,4	-135	-11	-443

Auch bei Heisstemperatur-Korrosionstests mit den Werkstoffen GG 25 und G-AlSi10Mg unter Strömungs- und Wärmedurchgangsbedingungen bei Wärmestromdichten bis zu 40 W/cm² zeigen sich die ausgezeichneten antikorrosiven Eigenschaften von **Stocker Pro-N-Geo** /Wassergemischen. Aus Gründen der Korrosionssicherheit sollte die Anwendungskonzentration von 20 Vol.-% **Stocker Pro-N-Geo** nicht unterschritten werden. Bei Konzentrationen von weniger als 20 Vol.-% **Stocker Pro-N-Geo** besteht infolge Unterinhibierung Korrosionsgefahr. Wird **Stocker Pro-N-Geo** in Altanlagen eingefüllt, die bislang nur mit Wasser betrieben wurden, sind nachstehende Hinweise zu beachten: Der in Altanlagen vorhandene Rost vergrössert sehr stark die Oberfläche, mit der die Wärmeträger- flüssigkeit in Kontakt steht und bindet dadurch zusätzlich die im **Stocker Pro-N-Geo** enthaltenen Inhibitoren. Hierdurch kann besonders bei niedrigen Anwendungskonzentrationen der Korrosions- schutz beeinträchtigt werden. Daher sollten derartige Anlagen vor dem Befüllen möglichst rostfrei gespült werden. In besonders gelagerten Fällen ist eine Säurebeizung mit anschliessender Neutralisierung empfehlenswert. Anlagen, die nur vorübergehend mit **Stocker Pro-N-Geo** betrieben werden, müssen nach dem Entleeren mit Wasser mehrfach gut gespült werden, um Produktreste sicher zu entfernen. Etwaige Produktrückstände können ggf. zu verstärkter Korrosion führen.

Verträglichkeit mit Dichtungswerkstoffen

Stocker Pro-N-Geo greift die im Heizungsbau üblichen verwendeten Dichtungen nicht an.



Elastomerbeständigkeit

Stocker Pro-N-Geo greift die im Heizungsbau üblichen Dichtungswerkstoffe nicht an. Nach eigenen Versuchen und Erfahrungen sowie nach Literaturangaben sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Dichtungsmassen, Elastomere und Kunststoffe gegenüber **Stocker Pro-N-Geo** beständig:

Dichtungsmassen

- z. B. der Handelsbezeichnungen Fermit[®], Fermitol[®]
(eingetragene Warenzeichen der Nissen & Volk GmbH, Hamburg)
- Hanf
- Butylkautschuk IR
- Polychlorbutadien-Kautschuk CR
- Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk EPDM
- Fluorkarbon-Elastomere FPM
- Nitrilkautschuk NBR
- Polyamid bis 115°C PA
- Polyethylen, weich, hart LDPE, HDPE
- Polyethylen, vernetzt VPE
- Polypropylen PP
- Polytetrafluorethylen PTFE
- Polyvinylchlorid PVC h
- Styrolbutadien-Kautschuk bis 100°C SBR
- ungesättigte Polyesterharze UP
- Phenol-, Harnstoff-Formaldehydharze, Weich-PVC und Polyurethan

Phenol- und Harnstoff-Formaldehydharze, Weich-PVC sowie Polyurethan-Elastomere sind nicht beständig.



Vor der Verwendung von Elastomeren ist zu beachten, dass die Gebrauchseigenschaften dieser Werkstoffe nicht nur durch die Eigenschaften des Ausgangskautschuks (z. B. EPDM), sondern auch durch Art und Menge der Zuschlagstoffe sowie von den Herstellbedingungen beim Vulkanisieren bestimmt werden. Eine Eignungsprüfung mit dem **Stocker Pro-N-Geo** vor dem ersten Einsatz wird daher empfohlen. Dies gilt insbesondere für Elastomere, die als Werkstoff für Membranen von Druckausgleichsgefässen nach DIN 4807 vorgesehen sind. Als beständig gegenüber heissem **Stocker Pro-N-Geo** haben sich erwiesen: Flachdichtungen auf Basis Aramid/Spezial NBR wie z. B. Centellen 3820*. Elastomerdichtungen bis 180°C: 70 EPDM 281**.

Bei Verwendung von Elastomeren ist zu beachten, dass die Gebrauchseigenschaften dieser Werkstoffe nicht nur durch die Eigenschaften des Ausgangskautschuks (z. B. EPDM), sondern auch durch Art und Menge der Zuschlagstoffe sowie von den Herstellbedingungen beim Vulkanisieren bestimmt werden. Eine Eignungsprüfung mit dem **Stocker Pro-N-Geo** Wassergemisch vor dem ersten Einsatz wird daher empfohlen. Das gilt insbesondere für Elastomere, die als Werkstoff für Membranen von Druckausgleichsgefässen nach DIN 4807 vorgesehen sind. Als beständig gegenüber heissen **Stocker Pro-N-Geo** /Wassergemischen haben sich erwiesen: bis 160°C Dichtungen auf Basis 70 EPDM 281* u. bis 200°C: Flachdichtungen wie z. B. REINZ-AFM 34** oder Centellen 3820*** auf Basis Aramid / Spezial-NBR. Infolge der geringen Oberflächenspannung von **Stocker Pro-N-Geo** /Wassergemischen kann es bei der Verwendung von Dichtungsbändern aus Polytetrafluorethylen (PTFE) fallweise zu Undichtigkeiten kommen. Ebenso können nach der Zugabe von **Stocker Pro-N-Geo** in Heizungsanlagen vorhandene geringe Undichtigkeiten aufgrund des besseren Benetzungsvermögens von **Stocker Pro-N-Geo** /Wassergemischen sichtbar werden. Wenn das Nachziehen der Dichtungen bei einer Undichtigkeit keine Abhilfe bringt, so muss das Kreissystem entleert werden. Die Dichtungen sind zu erneuern, und die einwandfreie Ausführung der Rohrverbindung ist zu überprüfen. Es ist wichtig, dass nach der Wiederinbetriebnahme und dem Aufheizen auf die höchste Betriebstemperatur des Kreissystems alle erneuerten Dichtungen nachgezogen werden. Zum Befüllen von Anlagen mit Zwangsumwälzung werden zuerst etwa 2/3 der erforderlichen Wassermenge vorgelegt und dann **Stocker Pro-N-Geo** hinzugegeben. Danach wird das Restvolumen mit Wasser aufgefüllt. Durch Einschalten der Umwälzpumpe wird nach mehreren Stunden eine vollständige Durchmischung erreicht. Bei Schwerkraftanlagen ohne Umwälzpumpe ist **Stocker Pro-N-Geo** vor dem Einfüllen mit Wasser vollständig zu mischen. Es ist zweckmässig, nach Befüllen der Anlage den Gehalt an **Stocker Pro-N-Geo** zu überprüfen. Dies kann durch Spindeln der Dichte mittels eines Aräometers erfolgen (Werte siehe Diagramme). Zylinder und Spindel müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass sich die Spindel frei bewegen kann. Der Gehalt **Stocker Pro-N-Geo** kann auch mit Hilfe eines Refraktometers durch Messung des Brechungsindex bestimmt werden. Dichte und Brechungsindex von **Stocker Pro-N-Geo** /Wassergemischen:



Dichte von Stocker Pro-N-Geo/Wassermischungen [kg/m³]

in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
120	970	975	982	991	999			
110	978	983	990	998	1006			
100	985	990	997	1005	1013			
90	992	998	1004	1012	1019			
80	998	1004	1011	1018	1025			
70	1005	1011	1017	1024	1031			
60	1010	1017	1024	1030	1037			
50	1016	1022	1029	1036	1043			
40	1021	1028	1035	1042	1049			
30	1025	1032	1040	1047	1054			
20	1029	1037	1044	1052	1059			
10	1032	1040	1049	1056	1064			
0	1035	1044	1052	1061	1068			
-10	-	1046	1056	1064	1073			
-20	-	-	-	1068	1077			
-30	-	-	-	-	-			
-40	-	-	-	-	-			

Spezifische Wärmekapazität von Stocker Pro-N-Geo/Wassermischungen [kJ/kg-K]

in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
120	4,05	4,01	3,96	3,89	3,81			
110	4,06	4,03	3,97	3,89	3,81			
100	4,07	4,03	3,97	3,90	3,80			
90	4,08	4,03	3,97	3,89	3,79			
80	4,07	4,03	3,97	3,88	3,78			
70	4,07	4,03	3,96	3,87	3,76			
60	4,06	4,01	3,95	3,85	3,73			
50	4,05	4,00	3,93	3,83	3,70			
40	4,03	3,98	3,91	3,80	3,66			
30	4,01	3,95	3,88	3,75	3,62			
20	3,98	3,92	3,85	3,72	3,57			
10	3,95	3,89	3,81	3,68	3,52			
0	3,91	3,85	3,77	3,63	3,46			
-10	-	3,81	3,72	3,57	3,40			
-20	-	-	-	3,51	3,33			
-30	-	-	-	-	-			
-40	-	-	-	-	-			



T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
120	0,624	0,596	0,569	0,535	0,504			
110	0,612	0,585	0,559	0,527	0,496			
100	0,601	0,575	0,549	0,518	0,489			
90	0,590	0,564	0,539	0,509	0,481			
80	0,579	0,553	0,529	0,500	0,474			
70	0,567	0,543	0,518	0,492	0,466			
60	0,556	0,532	0,508	0,483	0,459			
50	0,545	0,521	0,498	0,474	0,451			
40	0,534	0,510	0,488	0,465	0,444			
30	0,522	0,500	0,478	0,457	0,436			
20	0,511	0,489	0,467	0,448	0,429			
10	0,500	0,478	0,457	0,439	0,421			
0	0,489	0,468	0,447	0,430	0,414			
-10	-	0,457	0,437	0,422	0,406			
-20	-	-	-	0,413	0,399			
-30	-	-	-	-	-			
-40	-	-	-	-	-			

Kinematische Viskosität von *Stocker Pro-N-Geo*/Wassermischungen [mm²/s]

in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
120	0,42	0,45	0,49	0,52	0,57			
110	0,45	0,49	0,53	0,57	0,63			
100	0,48	0,52	0,57	0,61	0,67			
90	0,52	0,57	0,62	0,66	0,72			
80	0,58	0,63	0,68	0,73	0,79			
70	0,65	0,71	0,78	0,84	0,91			
60	0,76	0,83	0,91	0,99	1,08			
50	0,91	1,00	1,11	1,21	1,34			
40	1,12	1,24	1,38	1,54	1,73			
30	1,41	1,58	1,77	2,01	2,31			
20	1,83	2,07	2,34	2,72	3,19			
10	2,45	2,39	3,18	3,80	4,58			
0	3,35	3,87	4,46	5,49	6,85			
-10	-	5,52	6,44	8,19	10,6			
-20	-	-	-	12,5	17,1			
-30	-	-	-	-	-			
-40	-	-	-	-	-			



T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
120	2,65	2,98	3,35	3,72	4,30			
110	2,91	3,30	3,75	4,20	4,84			
100	3,20	3,63	4,12	4,62	5,27			
90	3,57	4,04	4,57	5,10	5,77			
80	4,05	4,59	5,18	5,97	6,49			
70	4,71	5,35	6,05	6,73	7,56			
60	5,61	6,41	7,27	8,13	9,14			
50	6,86	7,88	8,99	10,2	11,5			
40	8,61	10,0	11,4	13,1	15,0			
30	11,1	12,9	14,9	17,4	20,2			
20	14,7	17,2	20,1	23,8	28,1			
10	19,4	23,6	27,8	33,6	40,7			
0	27,8	33,2	39,6	49,0	61,2			
-10	-	48,1	57,9	73,9	95,3			
-20	-	-	-	114,0	153,4			
-30	-	-	-	-	-			
-40	-	-	-	-	-			

Dampfdruck von Stocker Pro-N-Geo/Wassermischungen [bar]

in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
180	9,25	8,99	8,70	8,39	8,06			
170	7,32	7,11	6,88	6,65	6,40			
160	5,71	5,55	5,38	5,20	5,01			
150	4,40	4,28	4,15	4,01	3,87			
140	3,34	3,25	3,15	3,05	2,94			
130	2,50	2,43	2,36	2,28	2,20			
120	1,83	1,78	1,77	1,67	1,62			
110	1,32	1,28	1,25	1,29	1,17			
100	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82			
90	0,64	0,62	0,61	0,59	0,57			
80	0,43	0,42	0,41	0,39	0,38			
70	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25			
60	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16			
50	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10			
40	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06			
30	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03			



T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
120	79	80	79	73	67	79		
110	76	77	76	71	66	76		
100	72	73	72	68	64	72		
90	68	70	69	66	62	68		
80	64	66	65	63	60	64		
70	60	62	62	60	58	60		
60	56	57	58	57	56	56		
50	51	53	54	54	54	51		
40	46	48	50	51	52	46		
30	40	44	46	48	49	40		
20	35	39	42	45	47	35		
10	29	34	38	42	45	29		
0	22	28	34	38	42	22		
-10	-	23	29	35	39	-		
-20	-	-	-	31	37	-		
-30	-	-	-	-	-	-		
-40	-	-	-	-	-	-		

Beispiel zur Berechnung der Volumenausdehnung

Um wie viele Liter dehnen sich $V_0 = 80$ Liter einer 30 vol.-%igen

Stocker Pro-N-Geo Wassermischung bei Erwärmung

von $t_0 = -10^\circ\text{C}$ auf $t_1 = +90^\circ\text{C}$ aus?

$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100 \text{ }^\circ\text{C}, \quad t_{\text{mittel}} = t_0 + \Delta t/2 = -10 + 100/2 = +40^\circ\text{C}$$

$$\beta_{\text{mittel}} \text{ (aus Tabelle für 30 Vol.-%) } = 50 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta V = \beta_{\text{mittel}} \Delta t V_0 = 50 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4,0 \text{ Liter Volumenzunahme}$$



T [°C]	20 Vol.-%	25 Vol.-%	30 Vol.-%	34 Vol.-%	40 Vol.-%	44 Vol.-%	50 Vol.-%	55 Vol.-%
100	0,77	0,78	0,80	0,81	0,83			
90	0,79	0,81	0,83	0,84	0,86			
80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90			
70	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94			
60	0,88	0,91	0,94	0,96	0,99			
50	0,91	0,95	0,99	1,01	1,04			
40	0,96	1,01	1,05	1,07	1,10			
30	1,01	1,06	1,11	1,14	1,18			
20	1,08	1,14	1,19	1,23	1,28			
10	1,17	1,23	1,29	1,33	1,38			
0	1,29	1,35	1,40	1,45	1,50			
-10	-	1,50	1,59	1,63	1,68			
-20	-	-	-	1,85	1,92			

Frostschutz von Stocker Pro-N-Geo/Wassermischungen

Der umgangssprachlich meist als «Frostschutz» bezeichnete Eisflockenpunkt ist ein Mass für die Frostschutzwirkung von Gefrierschutzmitteln. Der Eisflockenpunkt ist die Temperatur, bei der sich beim Abkühlen einer **Stocker Pro-N-Geo** /Wassermischung die ersten Eiskristalle bilden. Es entsteht so ein Eisbrei, der jedoch keine Sprengwirkung besitzt. Weitere Temperaturabsenkung führt dazu, dass der Eisbrei immer dicker wird, bis er am Stockpunkt erstarrt. Erst unterhalb dieser Temperatur besteht Berstgefahr für die Anlage. Der arithmetische Mittelwert aus Eisflockenpunkt und Stockpunkt wird Kälteschutz genannt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eisflockenpunkte, der Kälteschutz sowie die Stockpunkte von **Stocker Pro-N-Geo** /Wassermischungen in Abhängigkeit von der Konzentration zusammengefasst:

Stocker Pro-N-Geo	Eisflockenpunkt (nach ASTM D 1177)	Kälteschutz (berechnet)	Stockpunkt (nach DIN 51583)
20 Vol.-%	-9,0°C	-10,0°C	-13,0°C
25 Vol.-%	-12,3°C	-14,8°C	-17,3°C
30 Vol.-%	-16,1°C	-15,1°C	-22,0°C
34 Vol.-%	-20,4°C	-23,7°C	-26,9°C
40 Vol.-%	-25,2°C	-28,6°C	-32,0°C