



Mauna-Geo-L

Mauna-Geo-L est un liquide inodore, hygroscopique, respectueux de l'environnement et non toxique, fabriqué à base de propylène glycol non nocif pour la santé. Il s'agit d'une puissante protection contre le gel et la corrosion à long terme, spécialement conçue pour la géothermie. Le produit est particulièrement recommandé pour les installations géothermiques dans les zones de protection des eaux soumises à des exigences réglementaires particulières. Il sert également de fluide spécial compatible avec les aliments dans le secteur alimentaire. Le produit peut également être utilisé comme fluide caloporteur dans les systèmes de pompes à chaleur, les systèmes de chauffage et de refroidissement dans le domaine alimentaire et de l'eau potable.

Caractéristiques

Mauna-Geo-L se caractérise par une protection optimale contre la corrosion de tous les métaux utilisés dans le système et empêche également la formation de couches et de dépôts. **Mauna-Geo-L** est exempt de nitrites, de phosphates et d'amines secondaires. Les matériaux d'étanchéité ne sont pas attaqués par le concentré ni par ses dilutions. Coloré en jaune ou bleu, il est également disponible en transparent.

Données techniques

Densité à 20 °C	DIN 51757	g/ml ³	env. 1,05
Indice de réfraction nD à 20 °C	DIN 51423, partie 2		non précisé
Valeur pH	ASTM-D 1287		8,0 - 9,0
Alcalinité de réserve	ASTM D 1121	ml c(HCl) 0,1 M	> 12
Point d'ébullition à 1'013 mbar	ASTM D 1120	°C	> 160
Point d'écoulement	DIN 51583	°C	-52
Viscosité cinématique à 20 °C	DIN 51562	mm ² /s	env. 70
Conductivité électrique spécifique à 20 °C		µS/cm	0,72
Chaleur spécifique à 40 °C		kJ/kgK	2,5
Conductivité thermique à 20 °C		W/mK	env. 0,21
Résistance au gel	ASTM D 1177	°C	-

Il s'agit de valeurs moyennes pouvant fluctuer dans les limites habituelles du commerce. Nos fiches d'information doivent informer en fonction de notre expérience et au meilleur de nos connaissances. Il incombe à l'acheteur de vérifier l'adéquation du produit pour l'utilisation prévue. L'utilisation des produits doit toujours être adaptée aux conditions de fonctionnement respectives. En particulier, aucune responsabilité ne peut être assumée pour des dommages dus à des incompatibilités de matériaux, sauf si une compatibilité de matériaux a été expressément garantie au préalable. Les produits chimiques (en particulier ceux contenant des substances organiques) ne peuvent généralement être stockés que dans une mesure limitée. Par conséquent, les modifications du produit (p. ex. changement de couleur, légère précipitation ou, dans certains cas, légère perte de substance active) en fonction de la durée et des conditions de stockage ne constituent pas un défaut. Veuillez respecter les consignes de stockage supplémentaires. En outre, les variations des propriétés des produits chimiques et des préparations qui en sont issues sont en principe inévitables. Notre conseil technique d'application se tient à votre disposition pour répondre à vos questions sur le conditionnement de l'eau.



Instructions d'utilisation/Directives d'utilisation

Mauna-Geo-L

Système de conduite

Le système doit être exempt de contaminants et d'autres liquides (rinçage à l'eau si nécessaire). Il ne doit exister aucun dépôt sur les surfaces métalliques.

Environnement et sécurité

Lors de la manipulation de **Mauna-Geo-L**, les mesures de protection généralement valables pour les produits chimiques doivent être respectées. D'autres informations et remarques sont énumérées dans la fiche de données de sécurité.

Recommandation d'utilisation

Les installations doivent être conformes à la norme DIN 4757, partie 1, et être conçues comme des systèmes fermés, car le système ne doit pas contenir d'oxygène de l'air.

La température d'utilisation optimale se situe entre -28 °C et 170 °C. Nous recommandons d'utiliser des concentrations de **Mauna-Geo-L** à 100 %. Il est recommandé d'installer des réservoirs d'expansion suffisamment grands pour que le fluide caloporteur puisse passer à l'état de vapeur et s'écouler des capteurs pour les installations solaires dont la température continue est supérieure à 170 °C. En cas de perte de liquide, seul **Mauna-Geo-L** doit être utilisé pour le remplissage. N'ajoutez PAS D'EAU!

Contrôle

Les propriétés anticorrosion du liquide solaire peuvent être déterminées en mesurant la valeur du pH. Le pH doit être supérieur à 7,5 et peut être déterminé avec des bandelettes de test appropriées. Si le pH est trop bas, il est nécessaire de remplacer le liquide complet.



**Données habituelles de corrosion et d'enlèvement (données en g/m²)
Corrosion des métaux en g/m², testée selon la norme ASTM D 1384**

Le tableau ci-dessous montre l'effet anticorrosion d'un mélange **Mauna-Geo-L**/eau:

	Mauna-Geo-L	1,2-propylène-glycol 35°% vol. de mélange d'eau sans	Eau du robinet (14° dH) sans additifs	Chlorure de calcium 21 % (m/m)
Acier (CK 22)	< -0,1	-225	-76	-95
Fonte (GG 25)	< -0,9	-92	-192	-310
Cuivre	< -0,5	-1,2	-1,0	-11
Laiton (MS 63)	-0,8	-2,5	-1,0	-36
Acier inoxydable (1.4541)	< -0,3	N/A	-0,5	ne pas utiliser: piqûre de corrosion
Fonte d'aluminium (AlSi ₆ Cu ₃)	-1,1	-68	-32	-135
Aluminium (99,5)	-0,3	N/A	-5	-660
Brasage tendre (WL 30)	-1,6	-136	-11	-443



Compatibilité avec les matériaux d'étanchéité

Mauna-Geo-L n'attaque pas les joints utilisés couramment dans les systèmes de chauffage.

Résistance aux élastomères

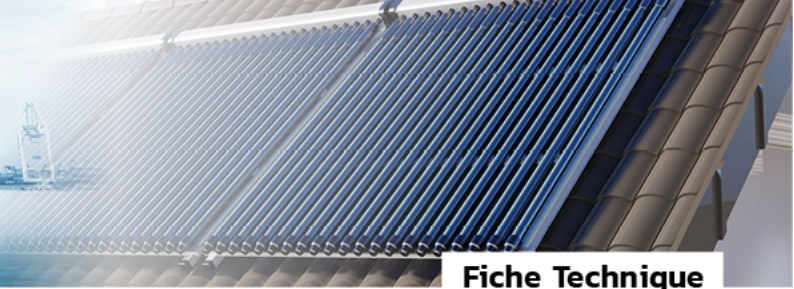
Mauna-Geo-L n'attaque pas les matériaux d'étanchéité utilisés couramment dans les systèmes de chauffage. Selon nos propres essais et expériences ainsi que selon la littérature, les matériaux d'étanchéité, les élastomères et les plastiques énumérés dans le tableau ci-dessous sont résistants au **Mauna-Geo-L**:

Masses d'étanchéité

- P. ex. les marques commerciales Fermit® , Fermitol® (marques déposées de Nissen & Volk GmbH, Hambourg)
- Chanvre
- Caoutchouc butyle IR
- Caoutchouc polychlorobutadiène CR
- Caoutchouc éthylène-propylène-diène EPDM
- Élastomères fluorocarbonés FPM
- Caoutchouc nitrile NBR
- Polyamide jusqu'à 115 °C PA
- Polyéthylène, souple, dur PEBD, PEHD
- Polyéthylène, emballage réticulé
- Polypropylène PP
- Polytétrafluoréthylène PTFE
- Polychlorure de vinyle PVC h
- Caoutchouc styrène-butadiène jusqu'à 100 °C SBR
- Résines de polyester insaturées UP
- Résines phénol-formaldéhyde et urée-formaldéhyde, PVC souple et polyuréthane

Les résines phénol-formaldéhyde et urée-formaldéhyde, le PVC souple ainsi que les élastomères de polyuréthane ne sont pas résistants.

Avant d'utiliser des élastomères, il convient de noter que les propriétés d'utilisation de ces matériaux ne sont pas seulement déterminées par les propriétés du caoutchouc de base (p. ex. l'EPDM), mais également par le type et la quantité d'additifs ainsi que par les conditions de fabrication lors de la vulcanisation. Par conséquent, il est recommandé d'effectuer un test d'aptitude avec le **Mauna-Geo-L** avant la première utilisation. Cela vaut en particulier pour les élastomères qui sont prévus comme matériau pour les membranes des vases d'expansion selon la norme DIN 4807. Les joints plats à base d'aramide/NBR spécial tels que Centellen 3820* se sont révélés résistants au **Mauna-Geo-L** chaud. Joints en élastomère jusqu'à 180 °C: 70 EPDM 281**.



Dichte von Mauna-Geo-L/Wassermischungen [kg/m³]

in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
120	963	966	967	969	971		
110	970	972	975	977	979		
100	977	979	982	985	987		
90	984	986	989	993	995		
80	991	993	997	1'000	1'002		
70	997	999	1'004	1'007	1'010		
60	1'004	1'007	1'010	1'014	1'017		
50	1'010	1'013	1'017	1'021	1'024		
40	1'015	1'019	1'023	1'027	1'030		
30	1'020	1'024	1'029	1'033	1'037		
20	1'024	1'029	1'034	1'039	1'043		
10	1'028	1'033	1'039	1'044	1'049		
0	1'031	1'037	1'043	1'049	1'054		
-10	1'033	1'040	1'047	1'054	1'059		
-20	-	-	-	1'058	1'064		
-30	-	-	-	-	-		
-40	-	-	-	-	-		

Capacité thermique spécifique des mélanges Mauna-Geo-L/eau [kJ/kg·K]

en fonction de la température et de la concentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
120	4,17	4,16	4,11	4,05	3,98		
110	4,15	4,13	4,08	4,01	3,94		
100	4,13	4,10	4,04	3,98	3,90		
90	4,10	4,07	4,01	3,94	3,86		
80	4,08	4,04	3,98	3,91	3,82		
70	4,05	4,01	3,94	3,87	3,78		
60	4,03	3,98	3,91	3,83	3,74		
50	4,00	3,94	3,87	3,79	3,70		
40	3,98	3,91	3,94	3,76	3,66		
30	3,95	3,88	3,80	3,72	3,62		
20	3,93	3,85	3,77	3,68	3,58		
10	3,90	3,81	3,73	3,64	3,54		
0	3,88	3,78	3,70	3,61	3,50		
-10	3,85	3,75	3,66	3,57	3,46		
-20	-	-	-	3,53	3,42		
-30	-	-	-	-	-		
-40	-	-	-	-	-		



Conductivité thermique des mélanges *Mauna-Geo-L'eau* [W/m·K]

en fonction de la température et de la concentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
120	0,689	0,651	0,608	0,564	0,535	0,507	0,483
110	0,665	0,628	0,588	0,546	0,515	0,490	0,467
100	0,640	0,605	0,567	0,528	0,498	0,473	0,452
90	0,616	0,583	0,547	0,511	0,482	0,457	0,436
80	0,592	0,560	0,527	0,493	0,465	0,441	0,421
70	0,568	0,538	0,507	0,475	0,449	0,426	0,407
60	0,544	0,515	0,487	0,458	0,433	0,411	0,392
50	0,519	0,493	0,466	0,440	0,417	0,396	0,378
40	0,495	0,470	0,446	0,422	0,401	0,382	0,364
30	0,471	0,447	0,426	0,405	0,385	0,368	0,350
20	0,447	0,425	0,406	0,387	0,370	0,353	0,336
10	0,423	0,402	0,386	0,369	0,354	0,339	0,322
0	0,399	0,380	0,366	0,352	0,338	0,324	0,307
-10	0,374	0,357	0,345	0,334	0,322	0,309	0,293
-20	-	-	-	0,316	0,305	0,294	0,278
-30	-	-	-	-	-	0,278	0,264
-40	-	-	-	-	-	-	0,248

Viscosité cinématique des mélanges *Mauna-Geo-L'eau* [mm²/s]

en fonction de la température et de la concentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
120	0,43	0,47	0,47	0,48	0,50	0,52	0,55
110	0,48	0,53	0,56	0,59	0,63	0,68	0,73
100	0,54	0,59	0,64	0,70	0,77	0,85	0,94
90	0,61	0,67	0,74	0,82	0,93	1,04	1,16
80	0,69	0,76	0,85	0,96	1,10	1,24	1,40
70	0,79	0,89	1,00	1,14	1,30	1,49	1,70
60	0,93	1,06	1,20	1,36	1,58	1,81	2,07
50	1,13	1,30	1,48	1,69	1,96	2,27	2,61
40	1,41	1,66	1,89	2,18	2,55	2,96	3,42
30	1,85	2,21	2,55	2,96	3,49	4,10	4,77
20	2,55	3,09	3,64	4,28	5,12	6,08	7,17
10	3,70	4,57	5,53	6,69	8,13	9,83	11,8
0	5,71	7,20	9,06	11,4	14,2	17,6	21,6
-10	9,45	12,1	16,1	21,4	27,5	35,2	44,7
-20	-	-	-	44,7	60,2	80,2	106
-30	-	-	-	-	-	211	293
-40	-	-	-	-	-	-	962



Nombres de Prandtl des mélanges *Mauna-Geo-L*/eau

en fonction de la température et de la concentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
120	2,50	2,90	3,07	3,34	3,61	3,89	4,20
110	2,91	3,39	3,79	4,23	4,72	5,25	5,76
100	3,41	3,91	4,48	5,20	5,95	6,78	7,64
90	4,00	4,61	5,37	6,28	7,41	8,54	9,73
80	4,71	5,44	6,40	7,61	9,05	10,54	12,14
70	5,62	6,63	7,75	9,35	11,05	13,07	15,21
60	6,92	8,25	9,73	11,53	13,88	16,35	19,10
50	8,80	10,53	12,50	14,86	17,81	21,19	24,87
40	11,51	14,07	17,08	19,95	23,97	28,52	33,68
30	15,83	19,64	23,41	28,09	34,03	40,83	48,61
20	22,46	28,80	34,95	42,29	51,67	62,76	75,73
10	35,07	44,74	55,52	68,90	82,94	104,7	129,3
0	56,91	74,27	95,53	122,6	155,0	195,0	246,6
-10	100,5	132,2	178,8	241,1	312,9	406,4	530,0
-20	-	-	-	528,3	718,2	966,1	1316
-30	-	-	-	-	-	2668	3803
-40	-	-	-	-	-	-	13186

Points d'ébullition des mélanges *Mauna-Geo-L*/eau [bar]

en fonction de la température et de la concentration

p [bar]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
10,0	181,5	182,0	182,5	183,0	184,0	185,0	186,5
9,0	176,5	177,0	177,5	178,0	179,5	181,0	182,5
8,0	171,5	172,0	172,5	173,0	174,0	175,0	176,0
7,0	166,0	166,5	167,0	167,5	168,0	168,5	170,0
6,0	159,0	159,5	160,5	161,0	161,5	162,0	163,5
5,0	152,5	153,0	154,0	155,0	156,0	157,0	158,0
4,0	144,5	145,0	145,5	146,0	147,0	148,0	149,0
3,5	141,5	142,0	142,5	143,0	143,5	144,0	145,0
2,0	122,5	123,0	123,5	124,0	125,0	126,0	127,0
1,0	100,5	101,0	101,5	102,0	103,0	104,0	105,0



Coefficient de dilatation cubique des mélanges *Mauna-Geo-L*/eau [$\cdot 10^{-5}/K$]

en fonction de la température et de la concentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
120	73	70	77	86	86	86	91
110	73	71	76	83	84	83	88
100	72	71	75	80	81	81	84
90	70	70	73	77	78	78	81
80	68	69	71	74	75	76	78
70	65	67	68	70	72	73	75
60	61	64	65	67	69	70	73
50	57	60	62	63	66	68	70
40	51	56	58	60	63	65	68
30	46	51	54	56	60	62	65
20	39	45	49	53	57	60	63
10	32	38	44	49	53	57	61
0	24	31	38	45	50	54	59
-10	15	23	32	41	47	52	57
-20	-	-	-	38	44	49	55
-30	-	-	-	-	-	46	54
-40	-	-	-	-	-	-	52

Exemple de calcul de la dilatation volumique

De combien de litres se dilatent $V_0 = 80$ litres d'une solution à 30 % vol.

de mélange *Mauna Geo-L*/eau lors d'un réchauffement de $t_0 = -10$ °C à $t_1 = +90$ °C ?

$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100 \text{ °C}, t_{\text{fluide}} = t_0 + \Delta t/2 = -10 + 100/2 = +40 \text{ °C}$$

$$\beta_{\text{fluide}} \text{ (du tableau pour 30 \% vol.)} = 50 \cdot 10^{-5}$$

$$V = \beta_{\text{fluide}} V_0 = 50 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4,0 \text{ litres d'augmentation de volume}$$



Pression de vapeur des mélanges *Mauna-Geo-L'eau* [bar]

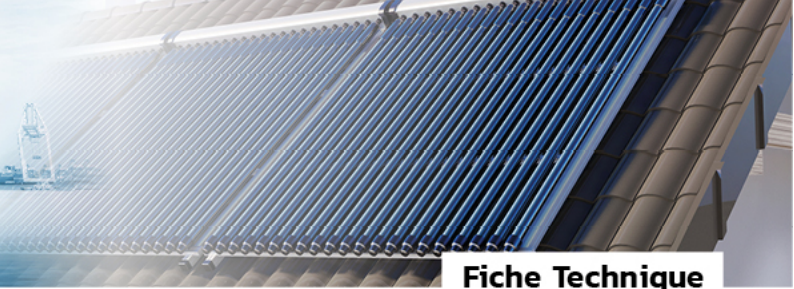
en fonction de la température et de la concentration

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
180	9,77	9,64	9,50	9,35	9,13	8,82	8,48
170	7,68	7,58	7,46	7,33	7,16	6,92	6,65
160	5,97	5,88	5,79	5,69	5,55	5,37	5,16
150	4,58	4,51	4,44	4,36	4,25	4,11	3,95
140	3,47	3,41	3,36	3,30	3,22	3,11	2,99
130	2,59	2,55	2,50	2,46	2,40	2,32	2,23
120	1,90	1,87	1,84	1,80	1,76	1,70	1,64
110	1,37	1,35	1,32	1,30	1,27	1,23	1,18
100	0,97	0,95	0,94	0,92	0,90	0,87	0,84
90	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,61	0,59
80	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,41	0,40
70	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27
60	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17
50	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
40	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
30	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Facteur de perte de charge relative des mélanges *Mauna-Geo-L'eau*

par rapport à l'eau à 10 °C, en cas d'écoulement turbulent dans le tuyau (valeurs approximatives)

T [°C]	25 % vol.	30 % vol.	35 % vol.	40 % vol.	45 % vol.	50 % vol.	55 % vol.
100	0,80	0,81	0,84	0,86	0,88	0,90	0,93
90	0,82	0,83	0,86	0,89	0,90	0,92	0,96
80	0,85	0,86	0,89	0,92	0,92	0,94	0,99
70	0,89	0,90	0,92	0,95	0,99	1,01	1,05
60	0,93	0,94	0,98	1,01	1,06	1,08	1,12
50	0,98	1,00	1,04	1,07	1,13	1,15	1,20
40	1,05	1,07	1,11	1,14	1,21	1,23	1,27
30	1,11	1,14	1,19	1,23	1,30	1,32	1,37
20	1,21	1,24	1,30	1,34	1,47	1,49	1,56
10	1,32	1,35	1,46	1,50	1,68	1,70	1,77
0	1,49	1,53	1,67	1,72	1,89	1,92	2,02
-10	1,71	1,75	1,98	2,02	2,27	2,30	2,44
-20	-	-	-	2,45	2,77	2,80	3,01



Protection contre le gel des mélanges *Mauna-Geo-L*/eau

Le point de floculation de la glace, généralement appelé «antigel» dans le langage courant, est une mesure de l'effet antigel des agents antigel. Le point de floculation de la glace est la température à laquelle les premiers cristaux de glace se forment lorsqu'un mélange *Mauna-Geo-L*/eau refroidit. Il en résulte une bouillie de glace qui n'a cependant aucun effet explosif. Une baisse supplémentaire de la température entraîne une augmentation de l'épaisseur de la bouillie de glace jusqu'à ce qu'elle se solidifie au point d'écoulement. Ce n'est qu'en dessous de cette température qu'il existe un risque d'éclatement de l'installation. La moyenne arithmétique du point de glace et du point de congélation est appelée «protection contre le froid».

Le tableau ci-dessous résume les points de floculation de la glace, la protection contre le froid ainsi que les points d'écoulement des mélanges *Mauna-Geo-L*/eau en fonction de la concentration:

<i>Mauna-Geo-L</i>	Point de floculation (selon ASTM D 1177)	Protection contre le froid (calculé)	Point d'écoulement (selon DIN 51583)
25 Vol.-%	-10,7°C	-11,5°C	-12,3°C
30 Vol.-%	-14,0°C	-15,0°C	-16,0°C
35 Vol.-%	-17,6°C	-19,0°C	-20,4°C
40 Vol.-%	-21,5°C	-23,7°C	-26,0°C
45 Vol.-%	-26,0°C	-29,6°C	-33,3°C
50 Vol.-%	-32,4°C	-38,2°C	-44,0°C
55 Vol.-%	-40,4°C	-48,5°C	< -50°C
60 Vol.-%	-48,4°C	< -50°C	< -50°C