



DURATHERM
Heat Transfer Fluids

VERGLEICHSANALYSE

Duratherm, Therminol[®], und Dowtherm[™] Wärmeträgeröle



Die Auswahl des geeigneten Wärmeträgeröls kann sich bei der Anzahl der auf dem Markt erhältlichen Öle zu einem unüberschaubaren Vorgang entwickeln. Die Sicherheit und die chemische Zusammensetzung sind zwei entscheidende Faktoren, die bei der Auswahl eines Öls für Ihren Prozess zu berücksichtigen sind. Neben der Arbeitssicherheit und dem Umweltschutz als grundsätzliche Prioritäten spielt auch die Ölkompatibilität zwischen vorher verwendeten und neuen Ölen eine Rolle für Ihre Auswahl. Duratherm, Therminol[®] und Dowtherm[™] bieten eine Vielzahl an Wärmeträgerprodukten an, aber nur ein Unternehmen führt eine komplette Produktreihe ungiftiger und ungefährlicher Thermoöle - Duratherm.

www.durathermöle.de

ARBEITSSICHERHEIT

Ein sicherer Arbeitsplatz beginnt mit der Verwendung sicherer Prozessmedien. Im Gegensatz zu anderen Produkten auf dem Markt, die gesundheitsschädliche Substanzen enthalten, wurden die Wärmeträgeröle von Duratherm auf Basis von ungiftigen und ungefährlichen Stoffen formuliert. Damit entfällt die Notwendigkeit spezifischer Schulungen oder besonderer Verfahren. Ebenso können die Entsorgungskosten gesenkt werden, da keine besonderen Genehmigungen erforderlich sind.



Therminol® SP, ADX-10 und 55 sowie Dowtherm™ Q sind auf Benzolbasis formulierte Produkte. Benzol ist eine farblose oder leicht gelbe Flüssigkeit mit einem hohen Dampfdruck, weshalb diese Substanz brennbar ist. Bei hohen Temperaturen setzt Benzol außerdem infolge des Dampfdrucks im Öl giftige Dämpfe frei. Der Flammpunkt von Therminol® SP, ADX-10, und 55 ist relativ gering, was zum Beispiel im Falle einer unbeabsichtigten Leckage ein erhöhtes Brandrisiko darstellt. Das Gleiche gilt für Dowtherm™ Q, dessen Flammpunkt bei 121 °C (250 °F) angegeben wird.

Ein weiteres Risiko sind die in den Produkten Dowtherm™ RP und G sowie Therminol® 62 und 59 enthaltenen Stoffe auf Phenolbasis. Diese phenolbasierten Stoffe können bei hohen Temperaturen ein schweres Gesundheitsrisiko bergen. Die entstehenden Dämpfe sind in geringen Konzentrationen hochgiftig und teilweise bei Konzentrationen, die nicht höher als 3 % liegen müssen, schon explosiv. Außerdem können diese aromatischen Wärmeträgeröle bei hohen Temperaturen Benzolgemische freisetzen, deren Risiken nachfolgend erläutert werden.

Tabelle 1: Vergleich der Brennbarkeitskennwerte (höhere Werte = geringere Volatilität).

Test	DURATHERM 630	Duratherm HF	Therminol® 66	Therminol® ADX-10	Therminol® 55	Therminol® 59	Therminol® 62	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Flammpunkt (°C)	230	276	170	136	166	132	160	121	194	137
Selbstentzündungspunkt (°C)	375	393	374	327	343	372	407	412	385	432

Eingeatmete Benzoldämpfe können Langzeitschäden beim Menschen verursachen. Eine Belastung mit Benzoldämpfen führt nachgewiesenermaßen zu einer Minderung der Produktion von roten Blutkörperchen im Knochenmark, was wiederum Anämie verursacht. Die Benzolbelastung wurde auch mit Geburtsfehlern und einem geringem Geburtsgewicht in Verbindung gebracht.

Alkane stellen eine weitere Gruppe potenziell gefährlicher Stoffe dar, die in Produkten von Therminol® verwendet werden. Alkane sind normalerweise in einer Vielzahl von handelsüblichen Lösungsmitteln enthalten, begleitet von ausführlichen Sicherheitshinweisen und Anweisungen zur sicheren Handhabung, wie z.B. Terpentin (Terpentinersatz). Wie Benzol, sind auch Alkane leicht entzündlich und können ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko darstellen. Bei akuten Alkanbelastungen wurden Schäden am zentralen Nervensystems festgestellt, und es kann zu Hautverätzungen kommen.

ARBEITSSICHERHEIT Fortsetzung

Phenolbasierte Mischungen, wie sie in Wärmeträgerölen von Dowtherm™ eingesetzt werden, sind aromatische, organische Moleküle, die normalerweise sauer sind und Verätzungen verursachen. Selbst in geringen Konzentrationen sind diese Stoffe auch für den Menschen giftig. Die Einnahme von nur 1 Gramm kann für Erwachsene tödlich sein, während bei kleineren Mengen eine Reproduktionstoxizität nachgewiesen wurde. Die Inhalation von phenolbasierten Stoffen kann auch schwere Atemprobleme, z.B. Ödeme, verursachen. Die Giftigkeit für den Menschen lässt sich auch auf die Umwelt übertragen. Schon kleinste Mengen genügen zur Kontamination ganzer Ökosysteme.



Die in der Zusammensetzung von Therminol® 66 gefundenen Terphenyle bilden eine Stoffgruppe, die ebenfalls schwere Gesundheitsrisiken birgt. Diese aromatischen Kohlenwasserstoffe sind hochgiftig, wie die zulässige Belastungsgrenze von 0,5 ppm zeigt. Deren Giftigkeit für Säugetiere ist ebenfalls ausführlich dokumentiert. In den nachfolgenden Tabellen ist die Giftigkeit dieser Stoffe an den üblichen Versuchstieren aufgeführt.

Tabelle 2: Säugetiertoxizität (geringerer Wert = höhere Toxizität).

Säugetiertoxizität	DURATHERM 630	Therminol® ADX-10	Therminol® SP	Therminol® 66	Therminol® 55	Therminol® 59	Therminol® 62
Oraltoxizität	>5.000 mg/kg – ungiftig	2.000 mg/kg	1.000 mg/kg	2.000 mg/kg	1.580 mg/kg	3.000 mg/kg	3.000 mg/kg
Hauttoxizität	0 – nicht reizend	2.000 mg/kg	3.600 mg/kg	2.000 mg/kg	7.940 mg/kg	5.000 mg/kg	5.000 mg/kg

Tabelle 3: Säugetiertoxizität (geringerer Wert = höhere Toxizität)

Säugetiertoxizität	Duratherm 450	Duratherm HF	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Oraltoxizität	>5.000 mg/kg – ungiftig	>5.000 mg/kg – ungiftig	5.000 mg/kg	2.000 mg/kg	2.322 mg/kg
Hauttoxizität	0 – nicht reizend	0 – nicht reizend	5.000 mg/kg	2.000 mg/kg	2.000 mg/kg

Im Vergleich dazu enthalten die Wärmeträgeröle von Duratherm keine der oben beschriebenen Gefahrstoffe. Sie bestehen zu 100 % aus ungiftigen und ungefährlichen Komponenten, und kommen daher keine besondere Verfahren bei Anwendung oder Entsorgung aus. Die Öle können in der gleichen Weise entsorgt werden wie alle anderen Standardaltöle. Der ausgesprochen geringe Dampfdruck unserer Öle führt zu einer maßgeblich reduzierten Dampfentwicklung, selbst bei hohen Prozesstemperaturen. Die hohen Flammpunkte verbessern die Sicherheit und helfen, das üblicherweise mit anderen Wärmeträgerölen assoziierte Brandrisiko zu vermeiden.

UMWELTSCHUTZ

Während die Sicherheit der Mitarbeiter stets im Vordergrund steht, sind bei Flüssigkeitsübergängen auch Umweltschutzaspekte zu beachten. Durch eine Reduzierung der von Industrieprozessen freigesetzten toxischen Nebenprodukte wird unsere Erde weniger belastet. Die Entscheidung für ein umweltfreundliches Öl ist eine ideale Möglichkeit zur Reduzierung dieser Belastung.

Die in den Produkten von Therminol® und Dowtherm™ üblicherweise eingesetzten Chemikalien - Benzol, Alkane, Phenole und Terphenyle - sind für die Umwelt und für den Menschen gleichermaßen toxisch. Umweltfreundliche Öle wie die Wärmeträgeröle von Duratherm reduzieren das Risiko möglicher Haftungsansprüche infolge eines versehentlichen Verschüttens und sind biologisch abbaubar.



Tabelle 4: Vergleich der Ökotoxizität (höherer Wert = geringere Toxizität).

Ökotoxizität	DURATHERM 630	Therminol® SP	Therminol® 66	Therminol® ADX-10	Therminol®55	Therminol®59	Therminol® 62
Algentoxizität	>100.000 mg/L	2,08 mg/L	0,103 mg/L	1.000 mg/L	1.000 mg/L	0,67 mg/L	10,1 µg/L
Fischtoxizität	>100.000 mg/L	100 mg/L	27 mg/L	1.000 mg/L	1.000 mg/L	0,97 mg/L	8,24 µg/L
Toxizität für wirbellose Wasserorganismen	>100.000 mg/L	1,4 mg/L	22 µg/L	1,0 mg/L	600 mg/L	0,3 mg/L	4,52 µg/L
Biologische Abbaubarkeit	Biologisch abbaubar	Nicht biologisch abbaubar					

Tabelle 5: Vergleich der Ökotoxizität (höherer Wert = geringere Toxizität)

Ökotoxizität	Duratherm 450	Duratherm HF	Dowtherm™ Q	Dowtherm™ RP	Dowtherm™ G
Algentoxizität	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	<1 mg/L	0,07 mg/L	<1mg/L
Fischtoxizität	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	<1 mg/L	0,0225 mg/L	5,7 mg/L
Toxizität für wirbellose Wasserorganismen	>100.000 mg/L	>100.000 mg/L	0,17 mg/L	0,062 mg/L	0,1 mg/L
Biologische Abbaubarkeit	Biologisch abbaubar	Biologisch abbaubar	Nicht biologisch abbaubar	Nicht biologisch abbaubar	Nicht biologisch abbaubar

Die in den chemischen Zusammensetzungen der Produkte von Therminol® und Dowtherm™ angegeben Daten weisen auf ein mögliches Gesundheitsrisiko für Meereslebewesen hin, selbst bei sehr geringen oder minimalen Konzentrationen. Ebenso ist eine biologische Abbaubarkeit für einige der genannten Produkte von Therminol® und Dowtherm™ nicht gegeben. Im Falle eines versehentlichen Verschüttens kann dies zu höheren Haftungsansprüchen gegen das jeweilige Werk führen. Die Zusammensetzung von **DURATHERM 630** ist ungiftig, biologisch abbaubar und selbst in hohen Konzentrationen für Meereslebewesen absolut ungefährlich.

VERGLEICH DER ÖLEIGENSCHAFTEN



Öl	Duratherm 630	Duratherm HF	Therminol® 66	Therminol® 55	Therminol® SP	Therminol® 62	Dowtherm Q	Dowtherm G	Dowtherm RP
Max. Betriebstemp. (°C)	332	338	345	305**	315	325	330	360	350
Min. Betriebstemp. - Vis @300 °C cSt*	5	24	13	-8	-7	-9	n, z	n, z	n, z
Flammpunkt (°C)	229	276	184	193	177	171	120	137	194
Vis @40 °C	42,31	103,21	29,6	36,8	18,99	10,7	2,37	6,35	14,92
Vis @ Max Temp	0,73	0,71	0,43	0,45	0,53	10,7	0,17	0,21	0,31
Wärmekapazität @ Max Temp [(kJ/kg-K)	2,971	2,392	2,889	2,950	2,860	2,580	2,587	2,735	2,602
Wärmeleitfähigkeit @ Max Temp [(W/m-K)	0,127	0,144	0,084	0,094	0,097	0,090	0,077	0,087	0,089
Dampfdruck @ Max Temp (kPa)	15,03	23,06	148,1	48,70	27,20	86,07	495	437	142

Öl	Duratherm 450	Therminol® ADX-10	Duratherm LT	Therminol® 59	Duratherm XLT-120	Duratherm XLT-50	Therminol® D12
Max Betriebstemp. (°C)	232	250	315	315	65	121	230
Min Betriebstemp. - Vis @300°C cSt*	-53	-43	-31	-38	-93	-65	-80
Flammpunkt (°C)	150	136	165	132	49	85	59
Vis @40 °C	4,61	4,03	7,98	4,04	0,98	5,57	1,239
Vis @ Max Temp	0,68	0,39	0,53	0,32	0,77	0,86	0,277
Wärmekapazität @ Max Temp [(kJ/kg-K)	2,725	2,720	3,102	2,680	2,158	2,361	2,971
Wärmeleitfähigkeit @ Max Temp [(W/m-K)	0,129	0,090	0,123	0,089	0,133	0,135	0,070
Dampfdruck @ Max Temp (kPa)	19,82	37,00	64,75	162,00	27,64	21,51	228,7

* In Abhängigkeit der System-/Pumpleistung

**Betriebstemperatur, nicht erweiterte Einsatztemperatur