

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/0453e551-354e-3ea5-9b21-19b7a32afc0c>

Bibliografie

Titel	Betreiben von Arbeitsmitteln (DGUV Regel 100-500)
Amtliche Abkürzung	DGUV Regel 100-500
Normtyp	Satzung
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Kapitel 2.27 - Betreiben von Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern

[Inhalte aus vorheriger VBG 64]

Fachausschuss "Chemie" der BGZ

Inhaltsverzeichnis

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit
 - 3.1 Allgemeine Anforderungen
 - 3.2 Dichtheit der Anlage
 - 3.3 Aufstellung der Anlage
 - 3.4 Unterweisung
 - 3.5 Betriebsanweisung
 - 3.6 Inbetriebnahme
 - 3.7 Bestimmungsgemäßes Betreiben
 - 3.8 Prüfungen

1 Anwendungsbereich

- 1.1 Dieses Kapitel findet Anwendung auf Wärmeübertragungsanlagen, in denen organische Wärmeträger auf Temperaturen unterhalb oder oberhalb ihres Siedebeginns bei Atmosphärendruck erhitzt werden. Für Wärmeverbraucher findet sie nur insoweit Anwendung, wie der Raum des Verbrauchers vom Wärmeträger beaufschlagt wird.

<u>Hinweis:</u>	Die Festlegungen dieses Kapitels gelten zusätzlich zu den Bestimmungen der Betriebssicherheitsverordnung .
-----------------	--

- 1.2 Dieses Kapitel findet keine Anwendung auf

1. Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen,

Siehe auch Kapitel 2.35 "Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen" dieser BG-Regel.

2. ortsbewegliche Zimmerradiatoren als Einzelheizung,
3. Sonnenheizanlagen mit Sonnenkollektoren, sofern die Beheizung in dem betreffenden Kreislauf nur durch Sonnenenergie erfolgt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Kapitels werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Wärmeübertragungsanlagen** sind Anlagen, in denen sich organische Wärmeträger im geschlossenen Kreislauf befinden und in denen die Wärmezufuhr durch Erhitzer erfolgt, im Folgenden Anlagen genannt. Sie sind die Gesamtheit aller für die vorgesehene Betriebsweise bestimmten sowie in Reserve stehenden Einrichtungen und Bauten.

In Wärmeübertragungsanlagen wird der im Erhitzer erwärmte Wärmeträger im Naturumlauf oder Zwanglauf zum Wärmeverbraucher und zur erneuten Erwärmung zurück zum Erhitzer geführt.

Sinnbildliche Darstellung von Ausführungsarten von Anlagen siehe Bilder A1 bis A7 des Anhangs A der DIN 4754 "Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung".

2. **Erhitzer** sind feuer-, abgas- oder elektrisch beheizte Anlagenteile, in denen organische Wärmeträger erhitzt werden.
3. **Zwanglauferhitzer** sind Erhitzer, in denen der Umlauf des Wärmeträgers mittels Umwälzpumpe erfolgt.

4. **Organische Wärmeträger** (Wärmeträger) sind organische Flüssigkeiten.

Hinsichtlich organischer Wärmeträger, die unterhalb ihres Siedebeginns eingesetzt werden, siehe z.B. DIN 51 522 "Mineralöle und verwandte Kohlenwasserstoffe; Wärmeträgeröle Q; Flüssige, ungebrauchte Wärmeträger; Anforderungen, Prüfung".

Stoffwerte der organischen Wärmeträger siehe VDI-Wärmeatlas bzw. Herstellerangaben.

5. **Maximal zulässiger Druck** ist der vom Hersteller angegebene höchste Druck, für den ein Druckgerät ausgelegt ist.
6. **Volumen** ist das innere Volumen eines Druckraumes einschließlich des Volumens von den Stutzen bis zur ersten Verbindung, aber abzüglich des Volumens festeingebauter innenliegender Teile.
7. **Filmtemperatur** ist definiert als die Wandtemperatur auf der Wärmeträgerseite.

3 **Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit**

3.1 **Allgemeine Anforderungen**

- 3.1.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Anlagen so bereitgestellt und betrieben werden, dass sie den auf Grund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen sicher genügen.

Die Bereitstellung umfasst alle Maßnahmen, die der Arbeitgeber zu treffen hat, da mit den Beschäftigten nur der [Betriebssicherheitsverordnung](#) entsprechende Arbeitsmittel (zu den Arbeitsmitteln zählen auch Anlagen) zur Verfügung gestellt werden können.

Bereitstellung in diesem Sinne umfasst auch Montagearbeiten wie den Zusammenbau des Arbeitsmittels einschließlich der für die sichere Benutzung erforderlichen Installationsarbeiten.

- 3.1.2 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Errichtung und der Betrieb von Anlagen, für die eine behördliche Genehmigung oder Zustimmung beantragt werden muss, der zuständigen Berufsgenossenschaft mitgeteilt wird.

Für die erforderliche Mitteilung an die zuständige Berufsgenossenschaft kann die in Anhang C der DIN 4754 enthaltene "Beschreibung zum Antrag zur Errichtung und zum Betrieb einer Wärmeübertragungsanlage" verwendet werden; zumindest sind die dort aufgeführten Daten mitzuteilen.

3.2 **Dichtheit der Anlage**

- 3.2.1 Wärmeträgerbeaufschlagte Anlagenteile sowie ihre Ausrüstungsteile dürfen nur so montiert, installiert und betrieben werden, dass sie bei den auf Grund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen technisch dicht sind und technisch dicht bleiben. Dies gilt nicht für betriebsbedingte Wärmeträgeraustrittsstellen.

Hinsichtlich der Dichtheit von Anlagen zur Vermeidung einer gefährlichen explosionsfähigen

Atmosphäre (g.e.A.) siehe Abschnitt E 1.3.2 der "Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)" (BGR 104).

3.3 **Aufstellung der Anlage**

3.3.1 Erhitzer sind so aufzustellen, dass Versicherte nicht gefährdet werden können.

Siehe auch Beispielsammlung zu den "Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)" (BGR 104).

3.3.2 Erhitzer sind im Freien oder in Heizräumen aufzustellen.

Die Heizräume müssen auch den bauaufsichtlichen Anforderungen entsprechen; siehe auch DIN 4754.

3.3.3 Feuerbeheizte und elektrisch beheizte Erhitzer dürfen abweichend von Abschnitt 3.3.2 im Einvernehmen mit der zuständigen Berufsgenossenschaft und dem zuständigen Gewerbeaufsichtsamt in Arbeitsräumen aufgestellt sein, wenn während des Betriebes ein Versicherter ständig anwesend ist und der Gesamtinhalt des Erhitzers zuzüglich 2/3 des Inhaltes des Ausdehnungsgefäßes

- bei feuerbeheizten Erhitzern 500 l,
- bei elektrisch beheizten Erhitzern 5000 l

nicht überschreitet.

Abweichungen können gestattet werden, wenn es der Betrieb erfordert und sichergestellt ist, dass austretender Wärmeträger durch den Erhitzer nicht entzündet oder zur Explosion gebracht werden kann und wegen der Art des Betriebes und der Beschaffenheit der Aufstellräume Bedenken nicht bestehen.

Die Forderung, dass während des Betriebes ein Versicherter anwesend sein muss, schließt dessen Unterweisung nach Abschnitt 3.4 ein.

3.3.4 Feuerbeheizte Erhitzer mit einem Füllvolumen von mehr als 500 l sind bei der Aufstellung im Freien mit einem Schutzabstand von 10 m gegenüber Gebäuden, deren Wände nicht feuerbeständig ausgeführt sind, sowie gegenüber anderen Anlagen aufzustellen. Dieser Schutzabstand ist entbehrlich, wenn eine Brandmauer errichtet worden ist.

3.3.5 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Anlagen gefahrlos entleert werden können und Auffangbehälter vorhanden sind, die mindestens das Volumen des größten absperrbaren Anlagenteils aufnehmen können. Er hat ferner dafür zu sorgen, dass die Auffangbehälter möglichst an der tiefsten Stelle der Anlage installiert und mit Entleerungs- und Entlüftungseinrichtungen ausgerüstet sind. Dies gilt nicht für Anlagen, in denen Wärmeträger auf Temperaturen unterhalb ihres Siedebeginns bei Atmosphärendruck erhitzt werden und deren zulässiges Füllvolumen 1000 l oder weniger beträgt.

3.3.6 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Anlagenteile mit heißen Oberflächen, soweit sie im Arbeits- oder Verkehrsbereich liegen, gegen Berühren so gesichert oder isoliert sind, dass Versicherte nicht gefährdet werden.

3.4 **Unterweisung**

3.4.1 Der Unternehmer hat die Versicherten vor der erstmaligen Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, über

1. die Gefahren beim Betrieb von Anlagen,
2. die Sicherheitsbestimmungen,
3. das Verhalten bei Unfällen und Störungen sowie die dabei zu treffenden Maßnahmen
und
4. den Inhalt der Betriebsanweisung nach Abschnitt 3.5

zu unterweisen.

3.4.2 Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind zu dokumentieren und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

Siehe § 4 der Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" ([BGV A1](#)).

3.5 **Betriebsanweisung**

3.5.1 Der Unternehmer hat eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und Sprache aufzustellen. Die Betriebsanweisung ist in geeigneter Weise bekannt zu geben und muss den Versicherten jederzeit zugänglich sein.

Die Betriebsanweisung soll unter anderem enthalten:

- *Name und Wohnort des Herstellers der Anlage,*
 - *Name, Wohnort und Telefonnummer des Kundendienstes,*
 - *Art und sicherheitstechnische Kenndaten des Wärmeträgers und die für den normalen Betrieb erforderliche Füllmenge,*
 - *Anweisung für das Befüllen, An- und Abstellen der Anlage,*
 - *Anweisung über das Außerbetriebsetzen in Notfällen,*
 - *Warnung vor irrtümlichem Füllen mit falschem Wärmeträger,*
 - *Hinweis auf Gebrauch von persönlichen Schutzausrüstungen,*
 - *Hinweis auf das Verhalten bei Verletzungen (Erste Hilfe),*
 - *ein übersichtliches Fließschema*
- und*
- *einen Alarmplan.*

Die Betriebsanweisung ist unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung nach Abschnitt 6 der DIN 4754 zu erstellen.

Der Alarmplan regelt den Ablauf der zu treffenden Maßnahmen und den Einsatz von Personen und Mitteln und berücksichtigt gegebenenfalls zusätzliche Gefahren, die bei erschwerenden Umständen beachtet werden müssen.

Siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe "Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV" (TRGS 555).

3.5.2 Die Versicherten haben die Betriebsanweisung zu beachten.

3.6 Inbetriebnahme

3.6.1 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass das erstmalige Anheizen vorsichtig, in Gegenwart einer befähigten Person und nach den Angaben des Herstellers erfolgt.

Beim Füllen der Anlage ist insbesondere darauf zu achten, dass das Erstarren des Wärmeträgers vermieden wird.

Zur befähigten Person siehe § 2 Abs. 7 der Betriebssicherheitsverordnung sowie Technische Regel zur [Betriebssicherheitsverordnung](#) "Befähigte Personen" (TRBS 1201) (z.Zt. Entwurf).

3.6.2 Beim Anheizen darf die Strömungssicherung überbrückt werden, bis der Wärmeträger eine Viskosität erreicht hat, die der Einstellung der Strömungssicherung entspricht. Hierbei darf die zulässige Filmtemperatur nicht überschritten werden.

Eine Überbrückung darf nur mittels eines zusätzlichen, zuverlässigen Temperaturbegrenzers oder eines Stellteiles mit selbsttätiger Rückstellung geschehen.

Die zulässige Filmtemperatur des organischen Wärmeträgers ist im Allgemeinen den Herstellerangaben zu entnehmen.

3.7 Bestimmungsgemäßes Betreiben

3.7.1 Anlagen dürfen nur von Versicherten betrieben und instandgehalten werden, die hierzu vom Unternehmer besonders beauftragt sind.

Die Beauftragung durch den Unternehmer setzt eine Unterweisung in diesen Tätigkeiten voraus. Bei der Beauftragung hat der Unternehmer zu berücksichtigen, ob die Versicherten fähig sind die übertragenen Aufgaben zuverlässig zu erfüllen.

Instandhaltung umfasst Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie die Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Mitteln eines Systems. Diese Maßnahmen beinhalten:

- *Wartung,*
- *Inspektion*
- und*
- *Instandsetzung.*

Gemäß [Wasserhaushaltsgesetz](#) dürfen an Anlagen, in denen sich wassergefährdende Stoffe befinden, Wartungs-, Reinigungs- und Instandsetzungsarbeiten nur durch Betriebe durchgeführt

werden, die auch Fachbetriebe nach [§ 19 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz](#) sind. Werden die Instandsetzungen durch den Betreiber selbst ausgeführt, so muss die Anerkennung nach [§ 19 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz](#) bzw. der Fachbetriebsverordnung auch für den Betrieb des Betreibers vorliegen.

3.7.2 Anlagen sind so zu betreiben, dass betriebsbedingte Wärmeträgeraustritte möglichst gering gehalten werden.

Hinsichtlich betriebsbedingte Wärmeträgeraustritte siehe Abschnitt 3.2.

3.7.3 Anlagen sind so betreiben, dass austretender Wärmeträger gefahrlos abgeleitet werden kann.

Gefahrloses Ableiten wird z.B. erreicht, wenn

- *der Wärmeträger durch eine Abblaseleitung so geführt wird, dass Versicherte nicht gefährdet werden können,*
- *beim Austritt der Wärmeträger in Räumen nur so geringe Mengen frei werden, dass nur ungefährliche Konzentrationen auftreten können,*
- *austretender dampfförmiger Wärmeträger so schnell verdünnt wird, dass keine gefährliche Konzentration in Bodennähe auftreten kann,*
- *austretender Wärmeträger aufgefangen oder gefahrlos verbrannt wird.*

3.7.4 Anlagen dürfen nur betrieben werden, wenn die sicherheitstechnisch erforderlichen Ausrüstungsteile wirksam sind.

3.7.5 Im Bereich von Anlagen dürfen sich Unbefugte nicht aufhalten. Auf dieses Verbot ist durch das Verbotsschild "Zutritt für Unbefugte verboten" hinzuweisen.

Ausführung des Verbotsschildes siehe Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" ([BGV A8](#)).

3.7.6 Der durch den Schutzabstand nach Abschnitt 3.3.4 gebildete Schutzbereich ist von brennbaren Gegenständen freizuhalten.

3.7.7 Vor Beginn von Instandsetzungsarbeiten an wärmeträgerführenden Teilen ist der Wärmeträger so weit zu entfernen, wie dies für die gefahrlose Durchführung der Arbeiten notwendig ist.

Bei Feuerarbeiten sind Vorkehrungen gegen Brand- und Explosionsgefahr zu treffen. Siehe auch Kapitel 2.26 "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" dieser BG-Regel.

3.7.8 Aus Anlagen ausgeflossener Wärmeträger darf nur dann wieder eingefüllt werden, wenn die einwandfreie Beschaffenheit des Wärmeträgers festgestellt worden ist.

3.8 Prüfung

Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern sind als überwachungsbedürftige Anlagen einzustufen, sofern sie zumindest ein Druckgerät enthalten, das überwachungsbedürftig im Sinne der

Betriebssicherheitsverordnung ist.

Die Prüfständigkeiten für die überwachungsbedürftigen Anlagen und Druckgeräte mit organischen Wärmeträgern werden nach [Abschnitt 3](#) in Verbindung mit Anhang 5 Nr. 18 der Betriebssicherheitsverordnung für die Prüfung vor Inbetriebnahme und die wiederkehrenden Prüfungen bestimmt.

Nach Anhang 5 Nr. 18 der Betriebssicherheitsverordnung müssen an Anlagen mit organischen Wärmeträgern, die zumindest ein überwachungsbedürftiges Druckgerät enthalten, folgende Prüfungen durch eine zugelassene Überwachungsstelle durchgeführt werden:

- Eine Prüfung vor Inbetriebnahme, wenn das Produkt aus dem maximal zulässigen Druck und dem maßgeblichen Volumen mehr als 100 bar Liter beträgt,
- wiederkehrende Prüfungen, wenn das Produkt aus dem maximal zulässigen Druck und dem maßgeblichen Volumen mehr als 500 bar Liter beträgt.

Die Frist für die wiederkehrenden Prüfungen von Anlagen und Anlagenteilen sind vom Betreiber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung bzw. einer sicherheitstechnischen Bewertung zu ermitteln. Bei überwachungsbedürftigen Anlagen und Anlagenteilen, die wiederkehrend durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen sind, dürfen die Höchstfristen nach [§ 15 Abs. 5 der Betriebssicherheitsverordnung](#) nicht überschritten werden.

Bei überwachungsbedürftigen Anlagen, bei denen keine Komponente die vorstehend genannten Grenzen überschreitet, sind die Prüfungen durch eine befähigte Person durchzuführen.

Die Prüfung vor Inbetriebnahme beinhaltet die Prüfung des ordnungsgemäßen Zustandes hinsichtlich der Montage, der Installation, der Aufstellungsbedingungen und der sicheren Funktion, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise.

Wiederkehrende Prüfungen bestehen aus der Prüfung der Anlage (Ordnungsprüfung und technische Prüfung) und der Prüfung der Anlagenteile (Äußere Prüfung, Innere Prüfung und Festigkeitsprüfung bei überwachungsbedürftigen Druckgeräten)

Für Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern, die keine überwachungsbedürftigen Komponenten enthalten, hat der Arbeitgeber nach [§ 3 Abs. 3 der Betriebssicherheitsverordnung](#) Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen zu ermitteln.

Der Arbeitgeber legt ferner die Voraussetzungen fest, welche die von ihm mit der Prüfung und Erprobung der Arbeitsmittel beauftragten Personen zu erfüllen haben (befähigte Personen).

- 3.7.1 Der Unternehmer darf Anlagen erstmalig sowie nach einer Instandsetzung oder einer Änderung erst in Betrieb nehmen, wenn eine befähigte Person eine Dichtheitsprüfung durchgeführt hat. Bei nicht überwachungsbedürftigen Anlagen ist durch die befähigte Person zusätzlich die Prüfung der Ausrüstung durchzuführen.

Hinsichtlich der befähigten Personen siehe Erläuterungen zu Abschnitt 3.6.1.

Eine Änderung im Sinne der [Betriebssicherheitsverordnung](#) ist jede, die die Sicherheit der Anlage beeinflussen kann. Als Änderung gilt auch jede Instandsetzung, welche die Sicherheit der Anlage beeinflusst.

Bei der Prüfung der Ausrüstung werden die Ausrüstungsteile nach DIN 4754 geprüft auf

- Vorhandensein,
 - Einstellung
- und
- Funktionsfähigkeit.

Die Dichtheitsprüfung muss mit flüssigem, nicht heißem Wärmeträger, einem Inertgas oder Luft durchgeführt werden, wobei der zulässige Betriebsüberdruck der Anlage nicht überschritten werden darf.

Die Prüfung nach einer Instandsetzung oder einer Änderung erstreckt sich auf die betroffenen Teile der Anlage.

- 3.7.2 Der Unternehmer hat eine nicht überwachungsbedürftige Anlage wiederkehrend durch eine befähigte Person auf den betriebssicheren Zustand prüfen zu lassen. Die Beibehaltung der bisherigen Prüffrist für solche Anlagen von maximal einem Jahr wird empfohlen.

Ziel der wiederkehrenden Prüfung ist eine Aussage darüber, dass sich die Anlage in ordnungsgemäßem Zustand befindet, und dass gegen den weiteren Betrieb keine sicherheitstechnischen Bedenken bestehen.

- 3.7.3 Der Unternehmer hat den Wärmeträger durch eine befähigte Person nach Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich, auf weitere Verwendbarkeit prüfen zu lassen.

Bedarfsfälle für diese Prüfung liegen z.B. vor

- *bei Beendigung des Anfahrbetriebs,*
- *drei Monate nach der erstmaligen Inbetriebnahme,*
- *drei Monate nach Umstellung auf einen anderen Wärmeträger,*
- *bei Überhitzung des Wärmeträgers,*
- *bei Änderung der Betriebsweise.*

- 3.7.4 Der Unternehmer hat für jede Anlage eine Dokumentation zu führen, in welcher die Ergebnisse der Prüfungen nach den Abschnitten 3.7.1 bis 3.7.3 enthalten sind.