



Niedersächsisches
Landesamt für
Ökologie



Aus der Praxis für die Praxis

Anforderungen an Erdwärmepumpen außerhalb von Schutzgebieten

Herausgeber:
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
Abt.3: Wasserwirtschaft, Gewässerschutz
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

2. Auflage: Februar 2003, 30 Stück

Bezug:
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
Postfach 10 10 62
31110 Hildesheim

Telefon 05121-509-247
Telefax 05121-509-196

e-mail: heinrich.klaholt@nloe.niedersachsen.de
[http:// www.nloe.de](http://www.nloe.de)

Titelbild: M. Papenburg



Anforderungen an Erdwärmepumpen außerhalb von Schutzgebieten

1. Anwendungsbereich

Dieser Anforderungskatalog gilt für Wärmepumpen mit Erdsonden und Bodenkollektoren außerhalb von Schutzgebieten. Innerhalb von Schutzgebieten sind die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen maßgebend. Der Anforderungskatalog gilt nicht für Wärmepumpen mit Direktverdampfung.

Hinweis: Bei Wärmepumpen mit Direktverdampfung befindet sich der Verdampfer der Wärmepumpe unmittelbar im Boden oder Grundwasser. Im Entwurf der DIN 8901 sind „Anforderungen bei direktem Wärmeaustausch (Kältemittel) mit dem Erdreich“ vorgesehen. Der Abschluss der DIN 8901 ist abzuwarten.

2. Wassergefährdungsklasse

Einwandige Anlagen oder Anlagenteile im Boden oder Grundwasser dürfen als Wärmeträgermittel nur nicht wassergefährdende Stoffe oder wässrige Lösungen der Wassergefährdungsklasse 1 (WGK 1) auf der Grundlage der Stoffe Ethylenglycol (Ethandiol), Propylenglycol (1,2-Propandiol), Calciumchlorid unter Zusatz von Korrosionsinhibitoren enthalten. Der Lieferant des Wärmeträgermittels hat zu bescheinigen, dass das Wärmeträgermittel den vgl. Anforderungen entspricht und trotz möglicher Zusätze die Wärmeträgerflüssigkeit nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe VwVwS des Bundes vom 17.5.1999, Bundesanzeiger Nr. 98 a vom 29.5.1999, in die WGK 1 einzustufen ist.

Hinweis: Für private HBV-Anlagen gilt die VAWs nicht. Allerdings ist die allgemeine Sorgfaltspflicht nach § 2 Abs. 3 NWG¹ zu beachten. Deshalb ist es angemessen, vergleichbare Anforderungen an die eingesetzten Stoffe zu stellen. In der Vergangenheit sind Erdsonden und Bodenkollektoren mit bestimmten Stoffen der WGK 0 (WGK 0 = im Allgemeinen nicht wassergefährdend) betrieben worden. Nach Wegfall der WGK 0 und Einstufung dieser Stoffe in die WGK 1 werden diese Stoffe bei einwandigen unterirdischen Wärmesonden und Erdkollektoren unter der Voraussetzung bestimmter Schutzvorkehrungen bis auf Weiteres hier als auch verwendbar genannt. Eine Öffnung für Stoffe der WGK 1 insgesamt wird abgelehnt.

Einen Überblick der zurzeit gängigen Wärmeträgermittel und der prozentualen Anteile an WGK 1-, WGK 2- und WGK 3-Stoffen enthält die Tabelle.

¹ Niedersächsisches Wassergesetz in der Bekanntmachung vom 25.3.1998 (Nds. GVBl. S.347), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes zur Umsetzung europarechtlicher Vorschriften zum Umweltschutz vom 5.9.02 (Nds. GVBl. S. 378)



3. Einwandige Anlagenteile

Es können einwandige Erdsonden und Bodenkollektoren verwendet werden.

Hinweis: Nach §§ 3 (1) Nr. 1 Satz 3 und 10 VAwS² sind einwandige unterirdische Behälter und Rohrleitungen grundsätzlich unzulässig. Diese Vorschrift steht allgemein einwandigen unterirdischen Systemen mit wassergefährdenden Stoffen entgegen. Wenn es sich jedoch um die unter Nr. 2 genannten Stoffe handelt, sind die einwandigen Systeme vertretbar. Auf Nr 2.3 Satz 1 Anhang 2 VAwS wird verwiesen. Bei einem Flurabstand des Grundwassers von bis 6 m kommen grundsätzlich auch Erdsonden und Bodenkollektoren in Frage, bei denen durch einen geringen Unterdruck gegenüber dem atmosphärischen Druck eine zusätzliche Sicherheit gegen Leckagen erreicht wird (Prinzip der Saugleitung nach § 10 VAwS). Da die Wasserbehörde im Rahmen eines Anzeige- oder Erlaubnisverfahrens möglicherweise ein Unterdrucksystem fordert, wird dem Betreiber empfohlen, sich frühzeitig mit ihr in Verbindung zu setzen.

Erdsonden und Bodenkollektoren sowie zugehörige Anlagenteile müssen dem **Stand der Technik** entsprechen (Erdwärmesonden und -kollektoren der VDI³ 4640, Wärmepumpen der DIN⁴ 8901). Sie sind durch entsprechend qualifizierte Fachbetriebe zu errichten. Bohr- oder Brunnenbauunternehmen zur Errichtung der Erdwärmesonden müssen die Qualifikationskriterien des DVGW-Regelwerkes⁵ W 120 erfüllen.

*Hinweis: Der Bezug auf Stand der Technik gegenüber den allgemein anerkannten Regeln der Technik nach § 161 Abs. 3 NWG berücksichtigt, dass es sich hier um **einwandige unterirdische Systeme** handelt.*

Nach § 18 VAwS sind Anlagen der Gefährdungsstufen A von der Fachbetriebspflicht nach § 161 NWG befreit. Vor dem Hintergrund i. d. R. fehlender Fachbetriebe i. S. von § 165 NWG handelt es sich deshalb - bei Bezug auf die VAwS - im vorliegenden Falle um Betriebe, die für Errichtung, Instandhaltung und Instandsetzung von Wärmepumpenanlagen besonders qualifiziert sind. Der Begriff „Fachbetrieb“ bedeutet hier „Kälte-Klimafachbetrieb“. Ein Kälte-Klimafachbetrieb muss mit dem Handwerk „Kälteanlagenbauer“ als Vollhandwerk in die Handwerksrolle eingetragen sein. Die Sachkunde, die zur Installation von Wärmepumpenanlagen vorausgesetzt wird, ist - in Anlehnung an § 30 der Unfallverhütungsvorschrift BGI⁶ D4 (VBG 20 alt) - wie folgt zu berücksichtigen: Sachkundig ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Kältetechnik hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeits- und Umweltschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN-Normen, VDE⁷-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) so weit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren und dem Umweltschutz entsprechenden Zustand von Kälteanlagen beurteilen kann, z. B. Kälteanlagenbauer oder andere besonders dafür unterwiesene Personen.

² Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung – VAwS -) vom 17.12.1997 Nds. GVBl. S. 549

³ Verband Deutscher Ingenieure

⁴ Deutsches Institut für Normung e.V.

⁵ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Technisch-wissenschaftlicher Verein

⁶ Berufsgenossenschaftliche Vorschrift

⁷ Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.



Zusätzlich müssen die Erdsonden und Bodenkollektoren durch selbsttätige Leckageüberwachungseinrichtungen (baumustergeprüfte Druckwächter) so gesichert sein, dass im Falle einer Leckage der Erdsonde oder der Bodenkollektoren die Umwälzpumpe sofort abgeschaltet und ein Störungssignal abgegeben wird. Die selbsttätigen Leckageüberwachungseinrichtungen erfüllen die infrastrukturelle Maßnahme I₁ gemäß Nr. 2 Anhang 2 VAWS.

Hinweis: Unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes werden geringfügige Leckagen nicht auszuschliessen sein. Durch die Forderung nach selbsttätigen Leckageüberwachungseinrichtungen wird aber die Leckagemenge minimiert.

Die Bohrlöcher für die vertikalen Erdwärmesonden sind von unten nach oben zu verpressen. Eine Hinterrohrzirkulation, also ein Austausch von Wässern verschiedener wasserführender Schichten, muss ausgeschlossen sein. Als Suspension kommen Bentonit-Hochofenzement-Wasser- oder Bentonit-Hochofenzement-Sand-Wasser-Suspensionen in Frage.

Hinweis: Die Verpressung der Bohrlöcher um die Wärmesonde soll verhindern, dass trotz Leckageminimierung noch austretende wassergefährdende Stoffe zu einer schädlichen Verunreinigung des Grundwassers führen. Zwischen verschiedenen Grundwasserleitern darf infolge der Bohrung kein Wasseraustausch erfolgen. Beim Verpressen („Verschlämmen,“) muss auf eine ausreichende Dicke der Ringraumzementation geachtet werden, um Risse durch Setzungen und Schrumpfungen zu vermeiden. Hierfür ist ein ausreichender Bohrlochdurchmesser erforderlich. Bei der Verwendung von Zementen beim Einbringen der Suspension muss darauf geachtet werden, dass es zu keinem erhöhten Austrag von Chromat ins Grundwasser kommt. Deshalb dürfen nur Hochofenzemente (oder ggf. andere Zemente mit Chromatreduzierung) verwendet werden.

4. Abstände zu Nachbargrundstücken

Um zu verhindern, dass sich die Auswirkungen mehrerer Anlagen aufsummieren und damit zu schädlichen Auswirkungen führen können, sollte die Temperaturveränderung auf dem jeweils eigenen Grundstück weitgehend abklingen. Bei Wärmepumpen mit einer Wärmeleistung bis 30 KW reicht ein Abstand zur Grundstücksgrenze von 5 m.

Hinweis: Die Abstandsregelung reicht z.B. bei Ein- oder Zweifamilienhäusern im Allgemeinen aus, den Wärmeentzug in Boden oder Grundwasser so gering zu halten, dass keine nachteilige Veränderung zu besorgen ist, selbst wenn in einem Wohngebiet in jedem Grundstück eine Wärmepumpe eingebaut ist.

Wärmepumpen mit geringer Leistung bis 30 KW haben nur unerhebliche Auswirkungen auf die Gewässer. Ein Wärmeentzug durch solche Anlagen stellt gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 NWG dann keine Benutzung dar, wenn

- der Abstand zwischen zwei Anlagen mehr als 10 m beträgt und
- sich die Anlage nicht in einem Gebiet befindet, das als hydrogeologisch ungünstig eingestuft ist.

Hinweis: Die für eine Erdwärmesonde erforderliche Bohrung ist im Allgemeinen nach Landesrecht unabhängig von einem durchzuführenden Erlaubnisverfahren bei der Wasserbehörde anzuzeigen. Die Anzeige muss so rechtzeitig vor Baubeginn erfolgen, dass die Wasserbehörde das Vorhaben



ausreichend beurteilen kann. Der Umfang der für die Wasserbehörde erforderlichen Unterlagen für die Bohrung zur Errichtung von Erdwärmesonden geht im Allgemeinen deutlich über den Umfang der Anzeigeunterlagen für sonstige Bohrungen hinaus. Hierzu hat der Betreiber rechtzeitig mit der Wasserbehörde Verbindung aufzunehmen. Soweit die Anlagen der VAwS unterliegen, hat der Betreiber sie nach § 163 Abs. 2 Nrn. 1, 2, 3 und 5 NWG in Verbindung mit § 17 VAwS durch anerkannte Sachverständige überprüfen zu lassen. Im Übrigen können durch die Bohrung auch andere Rechtsbereiche, wie z.B. das Bergrecht, betroffen sein. Auf § 138 NWG wird hingewiesen.

Als hydrogeologisch günstig wird danach bezeichnet: Mittlere bis geringe Durchlässigkeit, keine wesentliche Stockwerksgliederung. Auch in hydrogeologisch günstigen Gebieten sollte die Nutzung auf den obersten, ungespannten Grundwasserleiter, welcher eine mittlere bis geringe Durchlässigkeit besitzt und keine wesentliche Stockwerkstrennung (Wechselagerung von grundwasserleitenden und grundwasserhemmenden/-stauenden Schichten) aufweist, beschränkt sein. Ungünstige hydrogeologische Situationen liegen vor, wenn durch die Bohrungen Deckschichten durchörtert werden, die nennenswerte Grundwasservorkommen schützen, oder wenn Heil- oder Mineralwasserquellen beeinträchtigt werden können. Ungünstig sind auch artesisch gespannte Grundwasserleiter, kontaminierte Standorte sowie Tiefengrundwasserleiter (insbesondere im Festgestein), die nicht angefahren oder durchteuft werden sollten.

Zur Zeit gängige Wärmeträgermittel und prozentuale Anteile an WGK 1-, WGK 2- und WGK 3-Stoffen

Produktname	Hersteller	Stoff	WGK	WGK-Anteile		
				WGK 1	WGK 2	WGK 3
Tyfocor	Tyforop	Ethylenglykol	1	< 5% ¹	< 1%	0%
Tyfocor L	Tyforop	Propylenglykol	1	< 5% ¹	< 1%	0%
Calciumchlorid-Kühlsole	Tyforop	Calciumchlorid (34%ig)	1	< 1% ¹	0%	0%
Dowcal 10	DOW	Ethylenglykol	1	98,90% ²	0,20%	0%
Dowcal 20	DOW	Propylenglykol	1	96,80% ²	0,52%	0%
Antifrogen N	Clariant	Ethylenglykol	1	96,80% ²	0,60%	0%
Antifrogen L	Clariant	Propylenglykol	1	96,90% ²	0,10%	0%
Leckanzeige Clariant	Clariant	Enthylenglycol	1	96,80% ²	0,60%	0%
Havoline AFC	Arteco	Ethylenglycol	1	5,70% ¹	0,20%	0%
Havoline XLC	Arteco	Ethylenglycol	1	5,70% ¹	0,20%	0%

¹ Anteil an WGK 1 Substanzen exklusive des Hauptbestandteils (Glykol oder Calciumchlorid)

² Anteil an WGK 1 Substanzen inklusive des Hauptbestandteils (Glykol oder Calciumchlorid)