



Branchenempfehlung

Schutz der Gewässer bei Erstellung und Betrieb von elektrischen Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten

2.19d – CH 2021

Impressum und Kontakt

Herausgeber

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
Hintere Bahnhofstrasse 10
CH-5000 Aarau
Telefon +41 62 825 25 25
Fax +41 62 825 25 26
info@strom.ch
www.strom.ch

Autoren der Erstausgabe

Vorname Name	Firma	Funktion
--------------	-------	----------

Die Autoren der Erstausgabe und der 1. Revision können nicht mehr eruiert werden.

Revision 2021

Vorname Name	Firma	Funktion
Andreas Degen	VSE, Aarau	AG-Leiter
Christian Brüttsch	Repower AG	Mitglied
Philipp Stoller	BKW Energie AG	Mitglied
Harry Ringeisen	SAK AG	Mitglied
Markus Tröndle	Axpo	Mitglied
Andreas Schläpfer	Primeo Energie AG	Mitglied
Roland Metzmeier	Tank Schweiz	Mitglied (bis Herbst 2020)
Jürg Mühlemann	Tank Schweiz	Mitglied (ab Herbst 2020)
Frédéric Guhl	BAFU	Unterstützung BAFU

Ausgearbeitet unter Mitwirkung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und Tank-Schweiz

Verantwortung Kommission

Für die Pflege und die Weiterentwicklung des Dokuments zeichnet die VSE-Kommission Netztechnik und Betrieb verantwortlich.



Chronologie

Datum	Kurzbeschreibung
2.19 - 1989	Erstausgabe
24.08.1989	Durch das BUWAL gutgeheissen
2.19 - 2006	1. Revision
03.11.2005	Durch das BUWAL gutgeheissen
26.01.2006	Durch VSE-Vorstandsausschuss genehmigt
01.03.2006	Durch VSE-Vorstand genehmigt
15.05.2019	Beginn AG mit Dokumentenüberarbeitung
12.06.2020	Branchenvernehmlassung
09.2020	Mitarbeit BAFU
18.06.2021	Branchenvernehmlassung
04.09.2021	Genehmigung VSE – GL
27.10.2021	Genehmigung VSE – Vorstand

Das Dokument wurde unter Einbezug und Mithilfe von VSE und Branchenvertretern erarbeitet.

Der VSE verabschiedete das Dokument am 27.10.2021.

Druckschrift Nr. 2.19/d, Ausgabe 2021

Copyright

© Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE

Alle Rechte vorbehalten. Gewerbliche Nutzung der Unterlagen ist nur mit Zustimmung vom VSE/AES und gegen Vergütung erlaubt. Ausser für den Eigengebrauch ist jedes Kopieren, Verteilen oder anderer Gebrauch dieser Dokumente als durch den bestimmungsgemässen Empfänger untersagt. Die Autoren übernehmen keine Haftung für Fehler in diesem Dokument und behalten sich das Recht vor, dieses Dokument ohne weitere Ankündigungen jederzeit zu ändern.

Sprachliche Gleichstellung der Geschlechter.

Das Dokument ist im Sinne der einfacheren Lesbarkeit in der männlichen Form gehalten. Alle Rollen und Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch sowohl auf Frauen wie auch auf Männer. Wir danken für Ihr Verständnis.



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Einleitung	7
1. Gesetzliche Grundlagen, Richtlinien und Wegleitungen	8
1.1 Gewässer- und Umweltschutz	8
1.2 Elektrische Anlagen	8
2. Begriffe	9
2.1 Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und -areale.....	9
2.2 Isolierflüssigkeiten	9
2.3 Freiluftanlagen.....	9
2.4 Maststationen	9
2.5 Innenraumanlage	9
2.6 Kabelanlagen	9
3. Elektrische Betriebsmittel mit Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten	9
3.1 Allgemeines	9
3.2 Arten und Funktion der Betriebsmittel mit Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten	10
3.2.1 Transformatoren	10
3.2.2 Messwandler	10
3.2.3 Leistungsschalter	10
3.2.4 Ölkabel.....	11
3.2.5 Antriebe.....	11
3.2.6 Weitere Betriebsmittel.....	11
3.3 Isolier- und Hydraulikflüssigkeitsinhalt von Betriebsmitteln	12
4. Aufstellungs- bzw. Verlegebedingungen.....	13
4.1 Anlagen mit Isolierflüssigkeit.....	15
5. Schutzmassnahmen.....	16
5.1 Verhindern von Flüssigkeitsverlusten (V)	16
5.2 Leichtes Erkennen von Flüssigkeitsverlusten (E)	16
5.3 Zurückhalten auslaufender Flüssigkeiten (Z)	17
5.3.1 Definition	17
5.3.2 Auffangwannen	17
5.3.3 Ableitflächen mit separater Auffangwanne	20
5.3.4 Abwasserbeseitigung.....	20
5.4 Planerische Massnahmen.....	23
6. Massnahmen für den Gewässerschutz im Schadenfall	23
7. Erstellen der Anlagen	23
8. Anhang A.....	24
8.1 Besonders gefährdete Gewässerschutzbereiche	24
8.1.1 Gewässerschutzbereich A_u	24
8.1.2 Gewässerschutzbereich A_o	25
8.1.3 Zuströmbereich Z_u	25
8.1.4 Zuströmbereich Z_o	25
8.2 Grundwasserschutzzonen.....	25
8.2.1 Allgemeines	25



8.2.2	Zone S1	25
8.2.3	Zone S2	26
8.2.4	Zone S3	26
8.2.5	Zonen S _h und S _m	26
8.2.6	Grundwasserschutzareale	27
9.	Anhang B Klassierung wassergefährdender Flüssigkeiten	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grafik einer Auffangwanne mit Oelabscheider	19
Abbildung 2: Abwassereinleitung durch Versickerung	21
Abbildung 3: Abwassereinleitung in ein Gewässer	21
Abbildung 4: Abwassereinleitung in eine Schmutz- oder Mischwasserkanalisation	22



Vorwort

Beim vorliegenden Dokument handelt es sich um ein Branchendokument des VSE. Es ist Teil eines umfassenden Regelwerkes für die Elektrizitätsversorgung im offenen Strommarkt. Branchendokumente beinhalten branchenweit anerkannte Richtlinien und Empfehlungen zur Nutzung der Strommärkte und der Organisation des Energiegeschäftes und erfüllen damit die Vorgabe des Stromversorgungsgesetzes (StromVG) sowie der Stromversorgungsverordnung (StromVV) an die Energieversorgungsunternehmen (EVU).

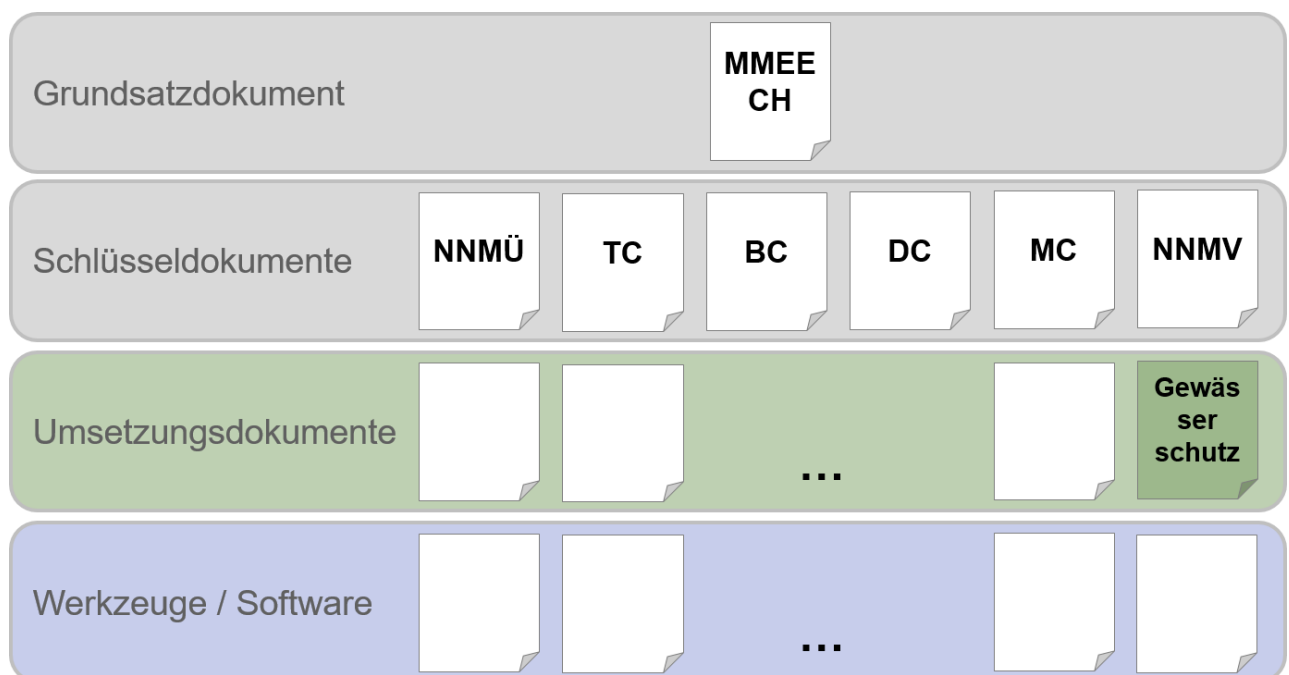
Branchendokumente werden von Branchenexperten im Sinne des Subsidiaritätsprinzips ausgearbeitet, regelmässig aktualisiert und erweitert. Bei den Bestimmungen, welche als Richtlinien im Sinne des StromVV gelten, handelt es sich um Selbstregulierungsnormen.

Die Dokumente sind hierarchisch in vier unterschiedliche Stufen gegliedert:

- Grundsatzdokument: Marktmodell Elektrische Energie (MMEE CH)
- Schlüsseldokumente
- Umsetzungsdokumente
- Werkzeuge/Software

Beim vorliegenden Dokument «Schutz der Gewässer bei Erstellung und Betrieb von elektrischen Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten» handelt es sich um ein Umsetzungsdokument.

Dokumentstruktur



Einleitung

Die vorliegende Empfehlung, die als anerkannte Regel der Technik gilt, ersetzt die Empfehlung aus dem Jahre 2006. Sie konkretisiert bei neu zu erstellenden elektrischen Anlagen mit Isolier- oder Hydraulikflüssigkeit sowie bei wesentlichen Umbauten die baulichen und technischen Vorrichtungen zum Schutze der Gewässer. Sie bezieht sich auf alle elektrischen Anlagen und hat im Wesentlichen zwei Hauptziele. In erster Linie dient sie den Werken bei der Projektierung und beim Betrieb der Anlagen, wobei eine einheitliche Beurteilung der Verhältnisse ermöglicht wird. Im Weiteren soll sie von den kantonalen Fachstellen für Gewässerschutz im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens für das Erstellen und den Betrieb von elektrischen Anlagen mit Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten als Grundlage verwendet werden.

Gemäss Artikel 3 des Bundesgesetzes vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) ist jedermann verpflichtet, alle nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden. Diese Pflicht betrifft auch Inhaber von elektrischen Anlagen mit Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten, die der Elektrizitätsgesetzgebung des Bundes unterstehen.

Gemäss Artikel 6 GSchG ist verboten, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen, sie versickern zu lassen oder sie ausserhalb eines Gewässers abzulagern oder auszubringen, sofern dadurch die konkrete Gefahr einer Verunreinigung des Wassers entsteht.

Gemäss Artikel 7, Absatz 1 GSchG muss verschmutztes Abwasser behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen.

Gemäss Artikel 7, Absatz 2 GSchG ist nicht verschmutztes Abwasser nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden; dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltemassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann. Einleitungen, die nicht in einer vom Kanton genehmigten kommunalen Entwässerungsplanung ausgewiesen sind, bedürfen der Bewilligung der kantonalen Behörde.

Gemäss Artikel 7, Absatz 3 GSchG sorgen die Kantone für eine kommunale und, soweit notwendig, für eine regionale Entwässerungsplanung.

Gemäss Artikel 22, Absatz 1 GSchG müssen Inhaber von Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten dafür sorgen, dass die zum Schutz der Gewässer erforderlichen baulichen und apparativen Vorrichtungen erstellt, regelmässig kontrolliert, einwandfrei betrieben und gewartet werden.

Gemäss Artikel 22, Absatz 2 GSchG müssen bei Lageranlagen und Umschlagplätzen Flüssigkeitsverluste verhindert, sowie auslaufende Flüssigkeiten leicht erkannt und zurückgehalten werden. Auf Umschlagplätze wird jedoch in der Branchenempfehlung nicht eingegangen. Die Werke sind für die notwendigen Schutzmassnahmen zuständig.

Gemäss Artikel 22, Absatz 3 GSchG dürfen Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten nur von Personen erstellt, geändert, kontrolliert, befüllt, gewartet, entleert und ausser Betrieb gesetzt werden, die auf Grund ihrer Ausbildung, Ausrüstung und Erfahrung gewährleisten, dass der Stand der Technik eingehalten wird.



Gemäss Artikel 48 GSchG sind die Bundesbehörde, die ein anderes Bundesgesetz oder einen Staatsvertrag vollzieht, bei der Erfüllung dieser Aufgabe auch für den Vollzug des Gewässerschutzgesetzes zuständig. Bevor sie eine Verfügung erlässt, die sich auf dieses Gesetz stützt, hört sie die betroffenen Kantone und die interessierten Bundesstellen an.

Gemäss Artikel 26 des Bundesgesetzes vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG 814.01) wird die Pflicht für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit von Stoffen, Erzeugnissen und Gegenständen den Herstellern und Importeuren zugewiesen. Sie dürfen ihre Produkte erst abgeben, wenn die Umweltverträglichkeitsbeurteilung zeigt, dass der korrekte Umgang die Umwelt und mittelbar über die Umwelt den Menschen nicht gefährdet.

Anstelle von Isolierflüssigkeiten auf Mineralölbasis sind heute Produkte mit einer wesentlich geringeren Wassergefährdung erhältlich. Aus diesem Grunde können bei solchen Isolierflüssigkeiten, für deren Beurteilung ein Anforderungsprofil erarbeitet wurde, die bisher bestehenden Restriktionen für bestimmte Anwendungen in den Grundwasserschutzzonen zum Teil gelockert werden.

1. Gesetzliche Grundlagen, Richtlinien und Wegleitungen

1.1 Gewässer- und Umweltschutz

- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG); SR 814.20
- Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV); SR 814.201
- Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG); SR 814.01
- Richtlinien Tankanlagen der KVV (Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz, (www.kvu.ch/de/vollzugshilfe/tankanlagen))
- Vollzugshilfen Grundwasserschutz (Herausgeber BAFU)
- Beton nach Eigenschaften SN-EN206 Tabelle NA3
- Interkantonales Merkblatt «Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen»

1.2 Elektrische Anlagen

- Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG); SR 734.0
- Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung); SR 734.2
- Verordnung vom 2. Februar 2000 über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA); SR 734.25
- Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV); SR 734.31
- Eisenbahnverordnung vom 23. November 1983 (EBV), 742.141.1
- Ausführungsbestimmungen zur EBV (AB-EBV)
- Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV - Teil 1: Allgemeine Bestimmungen SN-EN 61936-1



2. Begriffe

2.1 Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und -areale

Gemäss Gewässerschutzgesetz und Gewässerschutzverordnung sind die Kantone verpflichtet ihr Gebiet in Gewässerschutzbereiche (je nach Gefährdung der ober- und der unterirdischen Gewässer), Grundwasserschutzzonen (für die im öffentlichen Interesse liegenden Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen) und Grundwasserschutzareale (für die künftige Nutzung und Anreicherung von Grundwasservorkommen) einzuteilen. Siehe auch Anhang A.

2.2 Isolierflüssigkeiten

Im Sinne dieser Empfehlung wird zwischen verschiedenen Arten von Isolierflüssigkeiten, im Zusammenhang mit dem Auffangvolumen, keine Unterscheidung gemacht. Es wird jedoch bei bestimmten Einsatzgebieten eine Isolierflüssigkeit nach Anhang B gefordert.

2.3 Freiluftanlagen

- (1) Freiluftanlagen oder Freiluftschaltanlagen sind Anlagen im Freien, deren elektrische Betriebsmittel den Witterungseinflüssen unmittelbar ausgesetzt sind.

2.4 Maststationen

- (1) Maststationen sind Freiluftanlagen, die aus einem oder mehreren Masten, einem Transformator und den Hoch- und Niederspannungseinrichtungen bestehen.

2.5 Innenraumanlage

- (1) Innenraumanlagen oder Innenraum-Schaltanlagen sind elektrische Anlagen innerhalb von geschlossenen Räumen. Alle Betriebsmittel sind gegen unmittelbare Witterungseinflüsse geschützt.
- (2) Die Kompaktstationen sind den Innenraumanlagen gleichgestellt.

2.6 Kabelanlagen

- (1) Als Kabelanlagen gelten Kabelleitungen einschliesslich der Zubehöre wie Kabelendverschlüsse, Muffen und Ausdehnungsgefässe.

3. Elektrische Betriebsmittel mit Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten

3.1 Allgemeines

- (1) Einige der in elektrischen Anlagen eingesetzten Betriebsmittel enthalten Isolier- und/oder Hydraulikflüssigkeiten. Art und Mengen dieser Flüssigkeiten sind unterschiedlich und sind abhängig von Konstruktion und Funktion des entsprechenden Betriebsmittels.



- (2) Die Tabelle in Kapitel 3.3 gibt Aufschluss über die Grössenordnung der Mengen an Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten in einigen typischen Geräten und Systemen.
- (3) In der Regel haben diese Komponenten geschlossene Flüssigkeitskreisläufe mit direkt oder indirekt wirkender Leckageindikation; allfällige Flüssigkeitsverluste können somit rasch und sicher festgestellt werden.
- (4) Im folgenden Text ist unter Betriebsmittel ein elektrischer, im oder ausser Betrieb stehender Anlageteil mit einem abgeschlossenen Flüssigkeitsvolumen zu verstehen.
- (5) Als Isolier- und Hydraulikflüssigkeit dienen Mineralöle, Silikonöle sowie synthetische Flüssigkeiten auf chemischer, pflanzlicher oder tierischer Basis.

3.2 Arten und Funktion der Betriebsmittel mit Isolier- und Hydraulikflüssigkeiten

3.2.1 Transformatoren

- (1) Transformatoren dienen dazu, elektrische Energie spannungsmässig auf ein anderes Niveau umzusetzen. Die in vielen dieser Geräte vorhandene Flüssigkeit dient sowohl der Isolation der elektrischen Leiter untereinander und gegen Erde, als auch der Wärmeabfuhr der ganzen Einheit.
- (2) Bei grösseren Trafоеinheiten erfolgt die Füllung des Gerätes in der Regel am Einsatzort, über der mit dieser Empfehlung vorgesehenen Auffangvorrichtung.

3.2.2 Messwandler

- (1) Messwandler dienen dazu, die elektrischen Grössen Strom und Spannung in Werte umzuwandeln, die über geeignete Messgeräte erfasst und weiterverarbeitet werden können.
- (2) Sind Strom- und Spannungswandler in einem Gerät zusammengefasst, spricht man von Messgruppen.
- (3) Messwandler funktionieren ähnlich wie Transformatoren und benötigen für Isolationszwecke oft auch entsprechende Flüssigkeiten.
- (4) Messwandler werden meistens vom Hersteller bei der Fertigung verfüllt.

3.2.3 Leistungsschalter

- (1) Leistungsschalter dienen dem sicheren Zu- und Abschalten von Stromkreisen im Betrieb als auch im Störfalle. Beim Schalten leistungsstarker Stromkreise entstehen Lichtbögen, die schnell und zuverlässig gelöscht werden müssen. Die heute üblichen Schalt- und Isoliermedien basieren vorwiegend auf Vakuum- oder Gastechnologien. Jedoch bleibt eine installierte Basis von Leistungsschaltern, welche als Schalt- und Isoliermedium Isolierflüssigkeiten verwenden. Neue Anlagen, welche als Isoliermedium Öl enthalten, müssen eine Rückhaltevorrichtung aufweisen, welche 100% der Ölmenge auffangen kann.



3.2.4 Ölkabel

- (1) Ölkabel dienen der Übertragung elektrischer Leistungen im mittleren und oberen Spannungsbereich und werden heute nur noch für Sonderfälle hergestellt. Bei Ölkabeln werden die elektrischen Leiter mittels ölgetränkter Papiere isoliert. Ein Grossteil der vorhandenen Flüssigkeit ist damit gebunden und kann nicht austreten. Zur Kompensation von Volumenänderungen bei sich ändernden Temperaturen werden Ölkabel über entsprechende Leitungen mit Ausgleichsgefässen verbunden. Diese Gefässe werden bei der Montage vor Ort verfüllt. Im Störfall können kleinere Mengen dieses nicht gebundenen Anteils an Flüssigkeiten austreten. Haftmasse-Kabel gelten nicht als Ölkabel im Sinne dieser Empfehlung und werden in diesem Dokument nicht behandelt. Da die Haftmasse bei normaler Umgebungstemperatur nicht flüssig ist besteht keine Gefährdung für Gewässer.
- (2) Auf neue Ölkabelanlagen in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen, sowie Grundwasserschutzzonen und -arealen ist zu verzichten. Bestehende Ölkabel in Grundwasserschutzzonen / -areale sind bei einem Kabelersatz durch Kunststoffkabel zu ersetzen.

3.2.5 Antriebe

- (1) Leistungsschalter und Trenner verfügen zum Teil über hydraulische Antriebe mit entsprechenden Flüssigkeiten zur Kraftübertragung. Die Verfüllung derartiger Systeme erfolgt, insbesondere dort wo Kraftgeber und angetriebene Komponenten örtlich getrennt aufgestellt sind, vor Ort.

3.2.6 Weitere Betriebsmittel

- (1) Weitere Betriebsmittel, wie z.B. Kopplungs- und Leistungskondensatoren, spezielle Kabelendverschlüsse oder Drosseln, benötigen Isolierflüssigkeiten als Dielektrikumsflüssigkeit und / oder als Spannungsisolierung. Die freie, ungebundene Flüssigkeitsmenge des einzelnen Betriebsmittels ist in der Regel minim und hermetisch abgeschlossen. Die Imprägnierung und Füllung erfolgt durch den Hersteller.



3.3 Isolier- und Hydraulikflüssigkeitsinhalt von Betriebsmitteln

Die Angaben sind als Richtwerte je Betriebsmittel zu verstehen (nicht abschliessend) (Stand 2021)

Betriebsmittel	Einheit	Spannung				
		≤ 35 kV	> 35 ≤ 72.5kV	> 72.5 ≤ 150kV	> 150 ≤ 220kV	> 220 ≤ 380kV
Transformator 3 phasig	m ³	1.5	8 - 12	16 - 30	45	95
	MVA	2.5	10 - 25	30 - 75	150	400
Autotransformator 3 phasig	m ³			45	55	
	MVA			125	250	
Transformator 1 phasig	m ³			10	12	
	MVA			50:3	50:3	
Autotransformator 1 phasig	m ³				30 - 35	55 - 60
	MVA				250:3 - 400:3	400:3 - 600:3
Bahnstrom- transformator 16,7Hz	m ³			40		
	MVA			73		
Leistungsschalter	dm ³ _{max}		70	70	70	70
	dm ³ _{typisch}		40	40	40	40
	dm ³ _{min}		30			
Einzelwandler	dm ³ _{max}		110	75	130	300
	dm ³ _{typisch}		60	50	110	
	dm ³ _{min}		40	40	80	230
Messgruppe	dm ³ _{max}		180	180	300	
	dm ³ _{typisch}		120	130	250	
	dm ³ _{min}			120		
Antrieb	dm ³		5	5 - 10	5 - 12	5 - 12
Ölkabel:						
Kabel	dm ³ / km		50	100	150	
Expansionsgefäß	dm ³ / km		30 - 50	70 - 100	120 - 200	
Löschspulen	m ³ /A	3/650				
Ölisolierter Kabel- endverschluss	dm ³					250 - 500

1 dm³ = 1 Liter

Bei Transformatoren bezieht sich die Spannungsangabe auf die Oberspannungsseite.

Bei Ölkabeln sind mögliche Auslaufmengen angegeben.



4. Aufstellungs- bzw. Verlegebedingungen

- (1) Die Aufstellungs- und Verlegebedingungen richten sich nach der Art der Betriebsmittel, der vom Standort für die Gewässer ausgehenden Gefahr, der Natur der Isolierflüssigkeit und ihrer Menge. Nachstehend werden die Bedingungen für Anlagen mit Isolierflüssigkeiten festgehalten:

Bei der Errichtung von elektrischen Anlagen sind folgende Vorschriften zu beachten:

Neue Anlage / Umbau einer Anlage:

- Es ist in jedem Fall untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer versickern zu lassen.
- Wer Anlagen in den besonders gefährdeten Bereichen (A_u , A_o , Z_u , Z_o) sowie in Grundwasserschutzzonen und -arealen erstellt oder ändert, die eine Gefahr für die Gewässer darstellen, muss die nach den Umständen gebotenen Massnahmen zum Schutz der Gewässer treffen.

Grundwasserschutzzone S1:

- Hier besteht ein generelles Nutzungsverbot. Ausgenommen sind einzig Anlagen der Wasserversorgung, die zwingend auf den Standort angewiesen sind, so z.B. das Fassungsbauwerk.
- In der Zone S1 sind lediglich zur Fassung gehörende Bauten und Anlagen zulässig. Transformatoranlagen mit Flüssigkühlung sowie wassergefährdende Betriebsstoffe (z.B. Dieselöl) für Notstromanlagen sind in der Zone S1 nicht zulässig. Beim Bau eines Pumphauses oder Reservoirs sollte der Bau einer Ringleitung in der gleichen Leitungstrasse innerhalb der Grundwasserschutzzone möglich sein, damit bei einer Störung auf den Einsatz einer Notstromanlage verzichtet werden kann.
- Falls Transformatoren als Bestandteil der Fassungsanlage aus technischen Gründen trotzdem bei der Fassung angelegt werden müssen, dürfen lediglich Trockentransformatoren verwendet werden.

Grundwasserschutzzone S2:

- In der Zone S2 ist das Erstellen von Anlagen jeder Art unzulässig.
- Die zuständige Behörde kann aus wichtigen Gründen Ausnahmen vom Bauverbot gestatten, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann.
- Es muss dazu ein begründeter und nachvollziehbarer Sachzwang für die Errichtung der Anlagen bestehen; d.h. das öffentliche Interesse an der Anlage muss mindestens gleich gross sein wie jenes am Schutz des Grundwassers und der Trinkwasserversorgung und der Standort muss aufgrund des Zwecks der Anlage zwingend vorgegeben sein.
- Zusätzlich gelten auch die Vorschriften der Zone S3, bzw. S_h

Grundwasserschutzzone S_h :

- Im Unterschied zur Zone S2 gilt in der Zone S_h kein generelles Bauverbot. Das Erstellen von Anlagen ist zulässig unter der Bedingung, dass eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann. In der Zone S_h gelten zusätzlich auch den Anforderungen der Zone S_m .



Grundwasserschutzzonen S3 und S_m:

- Betriebsanlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten mit mehr als 2000l Nutzvolumen sind nicht zulässig; Die zuständige Behörde kann Ausnahmen für Anlagen bis höchsten 30m³ Isolierflüssigkeit je Schutzbauwerk aus wichtigen Gründen gestatten (d.h. das öffentliche Interesse an der Anlage muss mindestens gleich gross sein wie jenes am Schutz des Grundwassers und der Trinkwasserversorgung und der Standort muss aufgrund des Zwecks der Anlage zwingend vorgegeben sein.)

Grundwasserschutzareale:

- Innerhalb der Grundwasserschutzareale gelten dieselben Nutzungsbeschränkungen wie der Zone S2, namentlich ein generelles Bauverbot.

Provisorischen Grundwasserschutzzonen:

- Generell gilt ein Bauverbot. Für zwingende Bauten in provisorischen Grundwasserschutzzonen muss mit der kantonalen Fachstelle abgeklärt werden, ob das Projekt in der zukünftigen Zone S2 oder in der zukünftigen Zone S3, bzw. S_h oder S_m zu liegen kommt. Es sind dann die darin geltenden Vorschriften zu berücksichtigen.

Gewässerschutzbereiche (A_u, A_o, Z_u, Z_o, üB):

- Es gibt keine weiteren besonderen Anforderungen in den Gewässerschutzbereichen.

Bestehende Anlagen:

- Bereits vorhandene, nicht zonenkonforme Anlagen dürfen vorderhand bestehen bleiben und weiter genutzt werden, sofern keine Gefahr für das Grundwasser besteht.¹

Bei Netzsanierungen in den Grundwasserschutzzonen, ist zusammen mit der kantonalen Behörde, eine Verbesserung des Gewässerschutzes anzustreben. Mögliche Massnahmen sind:

- Bau einer neuen Transformatorenstation ausserhalb der Grundwasserschutzzonen
- Transformatorenraum flüssigkeitsdicht ausbilden und/oder gegebenenfalls mit zusätzlicher Auffangwanne mit 100% Inhalt des Transformatorenöls ausrüsten
- Einsatz Transformator mit Isolierflüssigkeit gemäss Anhang B
- Trockentransformator
- Rückbau von Ölkabeln

¹ Gewässerschutzverordnung Art. 31, Absatz 2



4.1 Anlagen mit Isolierflüssigkeit

		Volumen eines Betriebsmittels		
		Maststationen	Freiluft- und Innenraumanlagen (inkl. Kompaktstationen)	
		$\leq 450 \text{ dm}^3$	$\leq 2'000 \text{ dm}^3$	$> 2'000 \text{ dm}^3$
Grundwasserschutzzonen	S1	verboten	verboten	verboten
	S2	verboten	verboten ^{a)}	verboten
	S _h	verboten	verboten ^{b)}	verboten
	S3, S _m	V+E+Anhang B	V+E+Z	Verboten ^{c)}
Grundwasserschutzareale		Verboten ^{d)}	Verboten ^{d)}	Verboten ^{d)}
Gewässerschutzbereiche:				
- Besonders gefährdete Bereiche (A _u , A _o , Z _u , Z _o)		V+E	V+E+Z	V+E+Z
- Übrige Bereiche				

1 dm³ = 1 Liter

Definitionen der Schutzmassnahmen V, E und Z: siehe Kapitel 5

Definitionen bezüglich Gewässerschutz: siehe Anhang A

- a) Ausnahmen können nur für standortgebundene Anlagen von den zuständigen Behörden im Einvernehmen mit den kantonalen Fachstellen bewilligt werden. Die Standortgebundenheit muss nachgewiesen werden. Es dürfen keine Isolierflüssigkeiten verwendet werden; es sind grundsätzlich Trockentransformatoren einzusetzen. Falls die Antragstellerin den Nachweis erbringt, dass die Installation eines Trockentransformators nicht möglich ist, und die zuständige Behörde zur Einschätzung gelangt, dass wichtige Gründe vorliegen, die den Einbau eines Trockentransformators verhindern, so hat die Antragstellerin einen Transformator einzubauen, bei dem Isolierflüssigkeiten gemäss Anhang B verwendet werden. Die Anlagen haben die Schutzmassnahmen V+E+Z+Anhang B zu erfüllen.
- b) Aufgrund der hohen Vulnerabilität können solche Anlagen in der Zone S_h nur dann zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass dadurch die Trinkwassernutzung nicht gefährdet wird. Es dürfen keine Isolierflüssigkeiten verwendet werden; es sind grundsätzlich Trockentransformatoren einzusetzen. Falls die Antragstellerin den Nachweis erbringt, dass die Installation eines Trockentransformators nicht möglich ist, so hat die Antragstellerin einen Transformator einzubauen, bei dem Isolierflüssigkeiten gemäss Anhang B verwendet werden. Die Anlagen haben die Schutzmassnahmen V+E+Z+Anhang B zu erfüllen.



- c) Die zuständige Behörde kann Ausnahmen für Anlage bis höchsten 30m³ Isolierflüssigkeit je Schutz-
bauwerk aus wichtigen Gründen gestatten (d.h. das öffentliche Interesse an der Anlage muss mindes-
tens gleich gross sein wie jenes am Schutz des Grundwassers und der Trinkwasserversorgung und der
Standort muss aufgrund des Zwecks der Anlage zwingend vorgegeben sein.) Die Anlagen haben die
Schutzmassnahmen V+E+Z zu erfüllen.
- d) Ausnahmen können nur für standortgebundene Anlagen von den für die Bewilligung von elektrischen
Anlagen zuständigen Behörden (Eidgenössisches Starkstrominspektorat, ESTI; Bundesamt für Ener-
gie, BFE; Bundesamt für Verkehr, BAV) im Einvernehmen mit den kantonalen Behörden gestattet wer-
den, wenn aus bereits bekannten hydrogeologischen Daten feststeht, dass die Anlage die freie Wahl
einer zukünftig zu erstellenden Fassung nicht verunmöglicht, d.h. dass die Anlage höchstens in die
Zone S3 bzw. S_m, nicht aber in die Zone S_h, S2 oder S1 zu liegen kommt. Die Vorschriften der Zone S3
bzw. S_m müssen eingehalten werden.

5. Schutzmassnahmen

5.1 Verhindern von Flüssigkeitsverlusten (V)

(1) Als Schutzmassnahmen, die es ermöglichen Flüssigkeitsverluste zu verhindern, gelten:

- sachgerechte Konstruktion und Aufstellung der Anlagen;
- geordneter Betrieb sowie ausreichende Wartung der Anlagen.

(2) Dabei bedeuten:

Sachgerechte Konstruktion und Aufstellung, dass die Dimensionierung und Anordnung der Betriebsmit-
tel den im Normalbetrieb zu erwartenden Beanspruchungen standhält.

Geordneter Betrieb und ausreichende Wartung, **dass die Betriebsmittel regelmässig kontrolliert und
gewartet werden.**

5.2 Leichtes Erkennen von Flüssigkeitsverlusten (E)

(1) Als Schutzmassnahmen, die es ermöglichen Flüssigkeitsverluste leicht zu erkennen, gelten wahlweise:

- Auffangschalen bei Innenraumanlagen;
- Störungsanzeigesysteme für Maststationen sowie Innenraum- und Freiluftanlagen
- Massnahmen gemäss Kapitel 5.3.

(2) Die **Auffangschalen bei Innenraumanlagen** müssen aus schwer- oder nichtbrennbaren, flüssigkeits-
beständigen Materialien sein. In Frage kommen:

- Stahl S 235 JR, rostgeschützt, oder gleichwertige Metalle mit einer Blechdicke ≥ 2 mm;
- Beton nach SN EN 206-1. Nebst der Wahl des korrekten Betons nach SN EN 206, Tabelle NA.3
ist ebenfalls die Dichtheit und statische Festigkeit zu berücksichtigen.
- Glasfaserverstärktes Polyesterharz mit einem Glasanteil ≥ 30 % und einer Wanddicke ≥ 3 mm.



- (3) Die Auffangschalen müssen eine Mindestdtiefe von 5 cm aufweisen und den Grundriss des betreffenden Betriebsmittels allseitig um mindestens 5 cm überragen. Auffangschalen ohne Prüfprotokoll sind bei der Abnahme auf ihre Dichtigkeit zu kontrollieren.
- (4) **Störungsanzeigesysteme für Innenraum- und Freiluftanlagen** haben Störungen an den Betriebsmitteln zu detektieren und zu signalisieren bzw. die defekten Betriebsmittel zu deaktivieren. Beispiele von Störanzeigesystemen sind:
- Niveauüberwacher mit Alarmanzeige;
 - Kurzschluss-Auslösevorrichtungen (Sicherungen, Leistungsschalter mit Schutzrelais);
 - Drucküberwachung bei Kabelanlagen;
 - Öldetektoren oder Wasserqualitätswächter in Rückhalteeinrichtungen.
- (5) Bei Kurzschluss-Auslösevorrichtungen wird keine externe Alarmierung verlangt.

5.3 Zurückhalten auslaufender Flüssigkeiten (Z)

5.3.1 Definition

- (1) Als Schutzmassnahmen, die es ermöglichen, auslaufende Flüssigkeiten zurückzuhalten, gelten wahlweise:
- Auffangwannen;
 - Ableitflächen mit separater Auffangwanne;
 - Kunststoffmäntel von Kabelanlagen in Verbindung mit einer tiefer liegenden Auffangwanne;
 - Schutzrohre oder Kanäle bei Kabelanlagen ohne Überwachungsmöglichkeit ihrer tiefsten Stelle.

5.3.2 Auffangwannen

5.3.2.1 Bemessungsgrundregeln

- (1) Die Auffangwannen können ins Bauwerk integriert oder von diesem getrennt sein.
- (2) Das Rückhaltevolumen der Wanne (V_2) ist wie folgt zu bestimmen:
- Für ein einziges Betriebsmittel:
100 % des Inhaltes
 - Für mehrere Betriebsmittel:
100 % des Inhaltes des grössten Betriebsmittels
 - In den Grundwasserschutzzonen:
100 % des Inhaltes aller Betriebsmittel, ungeachtet der Art der Füllung.



- (3) Die Auffangwannen müssen den Grundriss der betreffenden Betriebsmittel allseitig überragen:
- Bei Innenraumanlagen: Es werden 15 cm empfohlen;
 - Bei Freiluftanlagen: Es wird empfohlen, dass die Länge und die Breite der Auffangwanne der Länge und Breite des Transformators entsprechen, plus auf jeder Seite je 20 % des Abstands zwischen dem höchsten Punkt des Transformators (einschließlich des Ausdehnungsgefäßes) und dem oberen Niveau der Auffangvorrichtung. (gemäss SN EN 61936-1).
 - Mit Ableitvorrichtungen (z.B. Wände oder Bleche) können die empfohlenen Abmessungen unterschritten werden (d.h. auslaufende Isolierflüssigkeit fliesst in die Wanne ab).
- (4) Die Feuerschutzmassnahmen, Löschwasserrückhaltung, sowie die Regenwasserbewirtschaftung sind dabei nicht berücksichtigt.

5.3.2.2 Konstruktion der nicht im Bau integrierten Auffangwannen

- (1) Diese Wannen sind nur für Innenraum-Montage bestimmt und haben keine Ableitung.
- (2) Die Auffangwannen müssen aus schwer- oder nichtbrennbarem, flüssigkeitsbeständigem Material sein. In Frage kommen:
- Stahl S 235 JR, rostgeschützt oder gleichwertige Metalle, mit einer Blechdicke ≥ 2 mm für Wannen bis 2000 Liter und von mindestens 5 mm für grössere Wannen;
 - glasfaserverstärktes Polyesterharz mit einem Glasanteil ≥ 30 %, mit einer Wanddicke ≥ 3 mm für Wannen bis 2000 Liter und ≥ 5 mm für grössere Wannen.
- (3) Wannen mit Prüfprotokoll sind gemäss Herstellerangaben zu montieren. Wannen ohne Prüfprotokoll sind bei der Abnahme auf ihre Dichtigkeit mit Wasser zu prüfen. Nach der Dichtigkeitsprüfung dürfen sie keine verbleibenden Verformungen aufweisen.

5.3.2.3 Konstruktion der im Bau integrierten Auffangwannen

- (1) Sämtliche Bauteile der Wannen müssen statisch genügend konstruiert sein und die Anforderungen auf Flüssigkeitsdichtigkeit erfüllen.
- (2) Es darf nur Beton der den Anforderungen von „Beton nach Eigenschaften“ nach SN EN 206, Tabelle NA.3 genügen, mit geeignetem Bewehrungsstahl verwendet werden. In den Grundwasserschutzzonen ist zusätzlich eine schwer- oder nichtbrennbare, flüssigkeitsbeständige Beschichtung oder ein Laminat mit gleichwertigen Eigenschaften anzubringen.

5.3.2.4 Dimensionierung

- (1) Auffangwannen dürfen baulich nicht unterteilt werden (z.B. Dilatationsfugen) und im Rückhaltebereich keine Öffnungen für Kabelzuführungen aufweisen.
- (2) Die Auffangwannen müssen dicht sein.



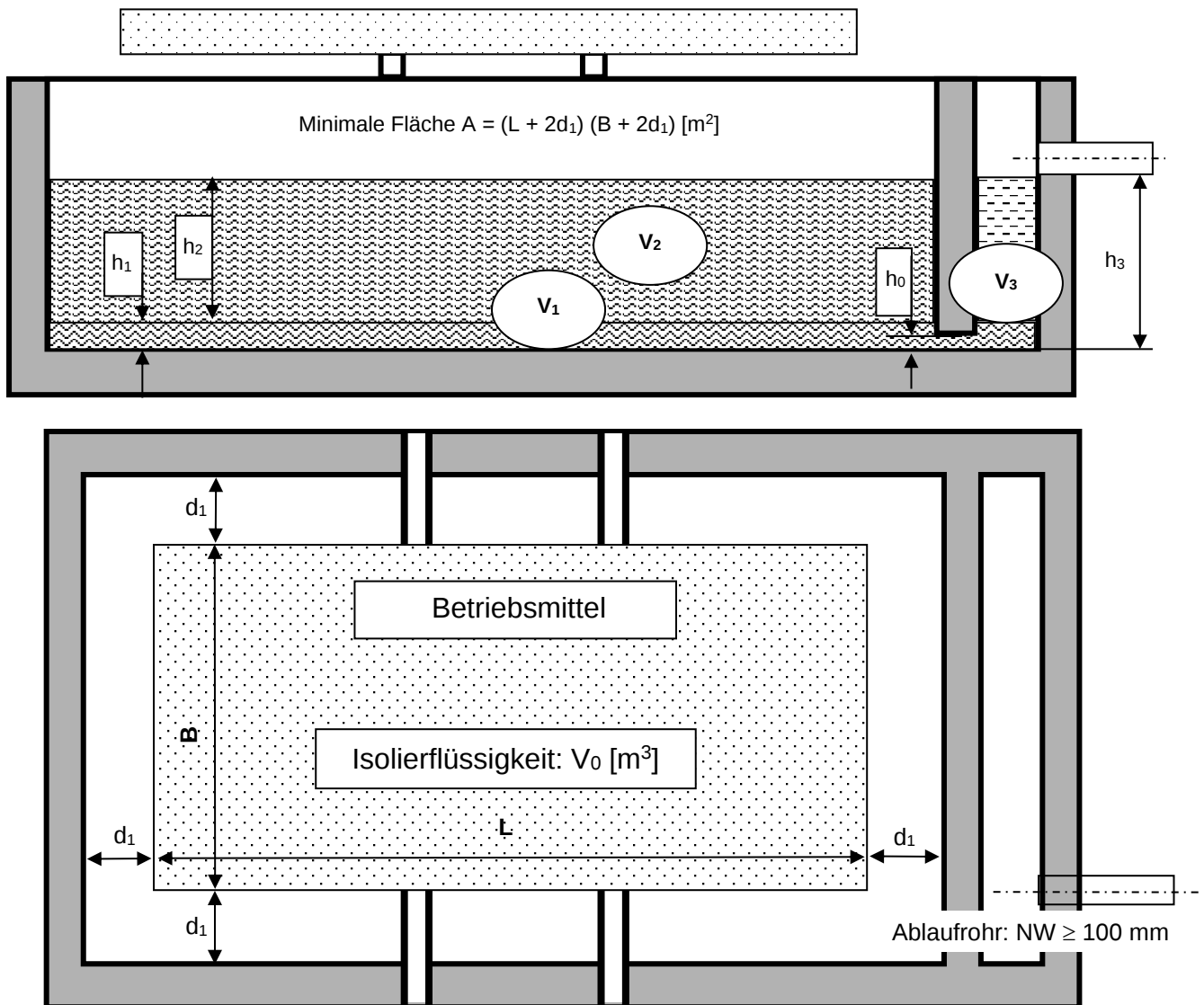


Abbildung 1: Grafik einer Auffangwanne mit Ölabscheider

d_1 : siehe Kapitel 5.3.2.1	h_0 : Abscheiderdurchlass min. 100 mm
V_1 : Wasservolumen $A (h_1 - h_0) \geq V_3$	$h_1 \geq h_0$ = minimale Wasserhöhe
V_2 : Isolierflüssigkeitsrückhaltevolumen	$h_2 \geq V_2 / A$
V_3 : Volumen des Abscheiders $V_3 < V_1$	$h_3 \geq h_1 + h_2$

- (3) Die Feuerschutzmassnahmen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

5.3.3 Ableitflächen mit separater Auffangwanne

- (1) Die Ableitflächen sind Bauteile, die ein sicheres Ableiten eines allfälligen Flüssigkeitsverlustes zu einer Auffangwanne garantieren.
- (2) Diese Ableitflächen sind so zu dimensionieren, dass bei einem Unfall keine Flüssigkeit über den Rand laufen kann. Sie müssen den Grundriss des betreffenden Betriebsmittels, wie in Kapitel 5.3.2.1 beschrieben, überragen.
- (3) Ein allfälliges Verbindungsrohr soll einen Durchmesser von mindestens 100 mm und ein Gefälle von 1% haben. Bei der Auswahl des Materials und der allfälligen Zubehöre (Abschlussgitter) ist auf eine Verstopfung durch Laub oder andere Materialien zu achten.
- (4) Für die Auffangwanne gelten hinsichtlich des Rückhaltevolumens und der Konstruktion die Bedingungen gemäss Kapitel 5.3.2.

5.3.4 Abwasserbeseitigung

- (1) Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden (Art. 7, Abs. 1 GSchG). Die Versickerung und Einleitung von Abwasser, verschmutzt oder unverschmutzt, benötigt eine Bewilligung nach Art. 7, Abs. 1 GSchG oder Art. 7, Abs. 2 GSchG.



5.3.4.1 Freiluftanlagen

- (1) In diesen Anlagen sollen nur Auffangwannen mit Ableitung nach einer der folgenden Art gebaut werden. Für die Abwassereinleitung ist die Übergabestelle zu berücksichtigen:

- Versickerung:

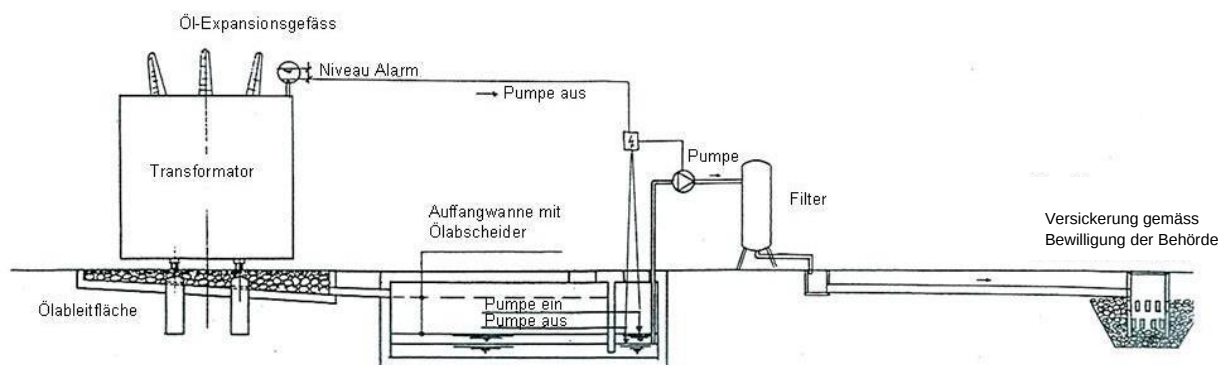


Abbildung 2: Abwassereinleitung durch Versickerung

- (2) Ein Aktivkohlenfilter ist nach dem Ölabscheider zu montieren. Dieses Verfahren bedingt eine Bewilligung der Behörde.

- Einleitung in ein Gewässer:

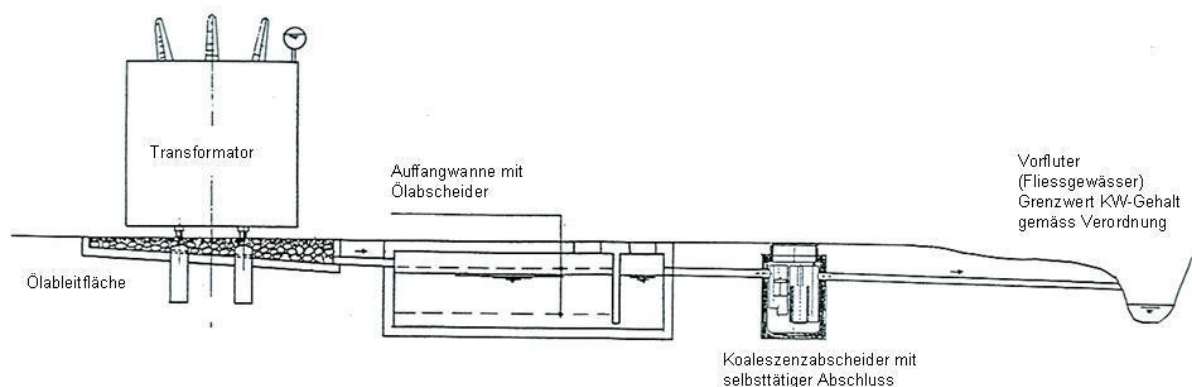


Abbildung 3: Abwassereinleitung in ein Gewässer

- (3) Ein Koaleszenzabscheider mit selbsttätigem Abschluss ist nach dem Ölabscheider in die Ableitung zu montieren. Dieses Verfahren bedingt eine Bewilligung der Behörde.

- Einleitung in die Schmutz- oder Mischwasserkanalisation:

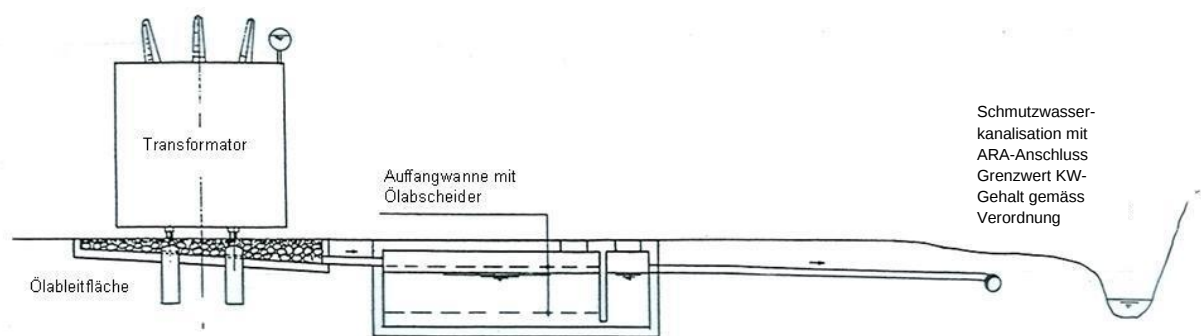


Abbildung 4: Abwassereinleitung in eine Schmutz- oder Mischwasserkanalisation

- (4) Die Einleitung hat über einen Ölabscheider zu erfolgen. Dieses Verfahren bedingt eine Bewilligung der Behörde.

5.3.4.2 Innenraumanlagen

- (1) In der Regel haben die Auffangwannen solcher Anlagen keine Ableitung. Wannen mit Ableitung sind wie diejenigen der Freiluftanlagen zu behandeln.

5.3.4.3 Wasserentleerung bei Freiluftanlagen

- (1) Die Ölabscheider haben im normalen Betrieb die Einhaltung der entsprechenden Bestimmungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) Anhang 3.2 einzuhalten.
- (2) Bei automatischer Entleerung ist die Wasserqualität mit einem geeigneten System so zu kontrollieren, dass bei einer Überschreitung der Anforderungswerte gemäss der GSchV der Pumpenbetrieb eingestellt wird.
- (3) Vor der Entleerung von Auffangwannen mit Handschieber oder ohne Ablauf ist sicherzustellen, dass das abzuleitende Wasser die Anforderungen der GSchV Anhang 3.2 Ziffer 2 erfüllt.
- (4) Pumpen ohne Verriegelung mit einer Wasserqualitätskontrolle dürfen nur von Hand vor Ort eingeschaltet werden.

5.4 Planerische Massnahmen

- (1) Es wird empfohlen, bereits in einer Frühphase der Planung die baulichen und gegebenenfalls die betrieblichen Schutzmassnahmen mit den zuständigen Behörden zu besprechen.
- (2) Die Erstellung eines Alarm- und Einsatzplanes der Öl- und Chemiewehr sowie eine Bereitstellung von Abwehrmitteln (Bindemittel, Ölsperren) sind ebenfalls sicherzustellen.

6. Massnahmen für den Gewässerschutz im Schadenfall

- (1) Schadenereignisse sind unverzüglich der zuständigen kantonalen Stelle zu melden.
- (2) Falls ein Ereignis dazu führen kann, dass der ordnungsgemässe Betrieb der Abwasseranlagen erschwert oder gestört wird, sind ausserordentliche Ereignisse unverzüglich dem Inhaber der Abwasserreinigungsanlage gemeldet werden.

7. Erstellen der Anlagen

- (1) Das Bewilligungsverfahren erfolgt nach der Elektrizitätsgesetzgebung des Bundes.



8. Anhang A

Auszug aus der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV) betreffend die Bezeichnung von Gewässerschutzbereichen sowie die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und -arealen.

Die Kantone bezeichnen bei der Einteilung ihres Gebiets in Gewässerschutzbereiche (Art. 19 GSchG) die besonders gefährdeten und die übrigen Bereiche. Die in Anhang 4 Ziffer 11 beschriebenen besonders gefährdeten Bereiche umfassen:

- a) den Gewässerschutzbereich A_u zum Schutz nutzbarer unterirdischer Gewässer;
- b) den Gewässerschutzbereich A_o zum Schutz der Wasserqualität oberirdischer Gewässer, wenn dies zur Gewährleistung einer besonderen Nutzung eines Gewässers erforderlich ist;
- c) den Zuströmbereich Z_u zum Schutz der Wasserqualität bei bestehenden und geplanten, im öffentlichen Interesse liegenden Grundwasserfassungen, wenn das Wasser durch Stoffe verunreinigt ist, die nicht genügend abgebaut oder zurückgehalten werden, oder wenn die konkrete Gefahr einer Verunreinigung durch solche Stoffe besteht;
- d) den Zuströmbereich Z_o zum Schutz der Wasserqualität oberirdischer Gewässer, wenn das Wasser durch abgeschwemmte Pflanzenschutzmittel oder Nährstoffe verunreinigt ist.

Sie scheiden zum Schutz der im öffentlichen Interesse liegenden Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen die in Anhang 4 Ziffer 12 umschriebenen Grundwasserschutzzonen (Art. 20 GSchG) aus. Sie können Grundwasserschutzzonen auch für geplante, im öffentlichen Interesse liegende Fassungen und Anreicherungsanlagen ausscheiden, deren Lage und Entnahmemenge feststehen.

Sie scheiden zum Schutz von zur Nutzung vorgesehenen unterirdischen Gewässern die in Anhang 4 Ziffer 13 umschriebenen Grundwasserschutzareale (Art. 21 GSchG)

Sie stützen sich bei der Bezeichnung von Gewässerschutzbereichen sowie bei der Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und -arealen auf die vorhandenen hydrogeologischen Kenntnisse; reichen diese nicht aus, sorgen sie für die Durchführung der erforderlichen hydrogeologischen Abklärungen.

8.1 Besonders gefährdete Gewässerschutzbereiche

8.1.1 Gewässerschutzbereich A_u

- (1) Der Gewässerschutzbereich A_u umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete.
- (2) Ein unterirdisches Gewässer ist nutzbar beziehungsweise für die Wassergewinnung geeignet, wenn das Wasser im natürlichen oder angereicherten Zustand:



- a) in einer Menge vorhanden ist, dass eine Nutzung in Betracht fallen kann; dabei wird der Bedarf nicht berücksichtigt; und
- b) die Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung an Trinkwasser, nötigenfalls nach Anwendung einfacher Aufbereitungsverfahren, einhält.

8.1.2 Gewässerschutzbereich A_o

- (1) Der Gewässerschutzbereich A_o umfasst das oberirdische Gewässer und dessen Uferbereiche, soweit dies zur Gewährleistung einer besonderen Nutzung erforderlich ist.

8.1.3 Zuströmbereich Z_u

- (1) Der Zuströmbereich Z_u umfasst das Gebiet, aus dem bei niedrigem Wasserstand etwa 90 % des Grundwassers, das bei einer Grundwasserfassung höchstens entnommen werden darf, stammt. Kann dieses Gebiet nur mit unverhältnismässigem Aufwand bestimmt werden, umfasst der Zuströmbereich Z_u das gesamte Einzugsgebiet der Grundwasserfassung.

8.1.4 Zuströmbereich Z_o

- (1) Der Zuströmbereich Z_o umfasst das Einzugsgebiet, aus dem der grösste Teil der Verunreinigung des oberirdischen Gewässers stammt.

8.2 Grundwasserschutzzonen

8.2.1 Allgemeines

- (1) Grundwasserschutzzonen bestehen aus den Zonen S1 und S2.
 - a) bei Lockergesteins- und schwach heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern der Zone S3;
 - b) bei stark heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern: den Zonen S_h und S_m ; die Zone S_m muss nicht ausgeschieden werden, wenn durch die Bezeichnung eines Zuströmbereichs Z_u ein gleichwertiger Schutz gewährleistet ist.
- (2) Für die Dimensionierung der Grundwasserschutzzonen bei Förderbrunnen ist von der Wassermenge, die höchstens entnommen werden darf, auszugehen.

8.2.2 Zone S1

- (1) Die Zone S1 soll verhindern, dass Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen sowie deren unmittelbare Umgebung beschädigt oder verunreinigt werden.
- (2) Bei stark heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern soll sie zudem verhindern, dass die unmittelbare Umgebung geologischer Strukturen verunreinigt wird, bei denen Oberflächenwasser konzentriert in den Untergrund gelangt (Schluckstellen) und bei denen eine Gefährdung der Trinkwassernutzung besteht.



- (3) Sie umfasst die Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage sowie deren unmittelbare Umgebung. Bei stark heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern umfasst sie zudem die unmittelbare Umgebung von Schluckstellen, bei denen eine Gefährdung der Trinkwassernutzung besteht.

8.2.3 Zone S2

- (1) Die Zone S2 soll verhindern, dass:
- a) das Grundwasser durch Grabungen und unterirdische Arbeiten nahe von Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen verunreinigt wird; und
 - b) der Zufluss zur Grundwasserfassung durch unterirdische Anlagen behindert wird.
- (2) Bei Lockergesteins- und schwach heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern soll sie zudem verhindern, dass Krankheitserreger sowie Stoffe, die Wasser verunreinigen können, in solchen Mengen in die Grundwasserfassung gelangen, dass sie die Trinkwassernutzung gefährden.
- (3) Sie wird um Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen ausgeschieden und so dimensioniert, dass:
- a) der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 in Zuströmrichtung mindestens 100 m beträgt; er kann kleiner sein, wenn durch hydrogeologische Untersuchungen nachgewiesen ist, dass die Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage durch wenig durchlässige und nicht verletzte Deckschichten gleichwertig geschützt ist; und
 - b) bei Lockergesteins- und schwach heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern die Fließdauer des Grundwassers vom äusseren Rand der Zone S2 bis zur Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage mindestens zehn Tage beträgt.

8.2.4 Zone S3

- (1) Die Zone S3 soll gewährleisten, dass bei unmittelbar drohenden Gefahren (z.B. Unfällen mit Stoffen die das Wasser verunreinigen können) ausreichend Zeit und Raum für die erforderlichen Massnahmen zur Verfügung stehen.
- (2) Der Abstand vom äusseren Rand der Zone S2 bis zum äusseren Rand der Zone S3 ist in der Regel mindestens so gross wie der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2.

8.2.5 Zonen S_h und S_m

- (1) Die Zonen S_h und S_m sollen verhindern, dass:
- a. das Grundwasser durch Bau und Betrieb von Anlagen und das Ausbringen von Stoffen verunreinigt wird; und
 - b. die Hydrodynamik des Grundwassers durch bauliche Eingriffe beeinträchtigt wird.
- (2) Die Zone S_h umfasst die Gebiete von hoher Vulnerabilität im Einzugsgebiet einer Grundwasserfassung.



- (3) Die Zone S_m umfasst die Gebiete von mindestens mittlerer Vulnerabilität im Einzugsgebiet einer Grundwasserfassung.
- (4) Die Vulnerabilität wird aufgrund der Beschaffenheit der Überdeckung (Boden und Deckschicht) und des Karst- oder Kluftsystems sowie der Versickerungsverhältnisse bestimmt.

8.2.6 Grundwasserschutzareale

- (1) Die Grundwasserschutzareale werden so ausgeschieden, dass die Standorte der Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen zweckmässig festgelegt und die Grundwasserschutzzonen entsprechend ausgeschieden werden können.



9. Anhang B Klassierung wassergefährdender Flüssigkeiten

In der Publikation «GEFÄHRDUNG VON GEWÄSSERN DURCH TRANSFORMATORENISOLIERFLÜSSIGKEITEN» vom 09.09.2021 (ARCADIS im Auftrag des BAFU) wurden Isolieröle beurteilt. Für einige Produkte wurde eine Beurteilung über einen möglichen Einsatz in den verschiedenen Grundwasserschutzzonen vorgenommen.

Produkt	Einsatz in S2 und S _n	Einsatz in S3 und S _m
Cargill Envirotamp 200	ja	ja
Cargill Envirotamp FR3	ja	ja
MIDEL_7131	ja	ja
BP Energol JS-A	nein	ja
Nynas Taurus	nein	ja
Shell Diala S2 ZU-I	nein	ja
Motorex Transformatorenöl SEV naphtenbasisch	nein	ja
Ergon Refining Hyvolt III	nein	ja
Shell Diala S4 ZX-I	nein	nein
Nynas Nytro 4000 X	nein	nein
Nynas Nytro Lyra X	nein	nein

Nicht aufgeführte Isolieröle können nach einem festgelegten Prüfverfahren zugelassen werden. Eine mögliche Vorgehensweise der Prüfung ist im ARCADIS-Bericht ersichtlich.

