**ARBEITSHILFE C:**  
Checkliste GEFÄHRDUNGSANALYSE

Diese Arbeitshilfe unterstützt die Umsetzung der **WSP-Aufgabe 3**. Sie umfasst eine Checkliste möglicher Gefährdungen sowie Ereignisse oder Auslöser, die diese Gefährdungen verursachen. Die Checkliste umfasst zwei Teile:

* **Teil I** „Einzugsgebiet und Schutzzonen“
* **Teil II** „Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung“

Die Checkliste ist keinesfalls als vollständig anzusehen. Sie gibt dem WSP-Team vielmehr erste Hinweise für die Gefährdungsanalyse für die eigene Wasserversorgung.

Jeder Eintrag in der Checkliste benennt zunächst in **schwarzer Schrift** einen Aspekt oder einen Themenbereich, den das WSP-Team während der Gefährdungsanalyse betrachten sollte. Jeder Eintrag wird dann in **blauer Schrift** durch ein Beispiel ergänzt, das ein typisches mögliches Ereignis und die damit einhergehende Gefährdung illustriert.

Zu beachten ist, dass alle Beispiele nur als „Denkanstoß“ gedacht sind. In jedem Fall muss das WSP-Team die Gefährdungsanalyse auf die Eigenschaften der eigenen Versorgung anpassen und die hier jeweils möglichen Gefährdungen und Auslöser unter die Lupe nehmen.

In der Spalte „**Zutreffend: kann auch bei uns auftreten**“ kann das WSP-Team markieren, welche Aspekte es im Rahmen der Gefährdungsanalyse weiter verfolgen sollte. In der Spalte „**Unklar**“ kann das WSP-Team markieren, ob es gegebenenfalls noch Nachforschungsbedarf sieht, um zu klären, ob der Aspekt für die eigene Versorgung weiter verfolgt werden sollte.

Die Auswahl der Beispiele in der Checkliste orientiert sich an einer Nutzung von Grund- und Quellwasser. Für Oberflächengewässer oder die künstliche Grundwasseranreicherung sind ggf. noch weitere Aspekte zu berücksichtigen.

***Wichtig:*** *Die Arbeitshilfe C ist nicht als verbindlich anzusehen. Sie dient vielmehr als Beispiel und kann vom WSP-Team jederzeit ergänzt oder geändert werden*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Version:** | **Bearbeiter/in:** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CHECKLISTE TEIL I: Einzugsgebiet und Schutzzonen** | | | |
| **1** | **Geologisch bedingte Beeinträchtigungen des Rohwassers** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 1.1 | Geologisch bedingte anorganische chemische Belastungen des Rohwassers  *Beispiel:* Vorkommen von gelöstem Arsen, Eisen, Fluorid, Mangan, Sulfat oder Uran aus dem Gestein (chemische und/oder sensorische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 1.2 | Geologisch bedingte radiologische Belastungen des Rohwassers  *Beispiel:* Vorkommen von Radon aus dem Gestein (radiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 1.3 | Bodenbedingte organische chemische Belastungen des Rohwassers  *Beispiel:* Vorkommen von Huminstoffen (Färbung) aus dem Boden (chemische und sensorische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 1.X |  | **O** | **O** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2** | **Naturräumliche Gegebenheiten** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| Die folgenden Faktoren können bevorzugte Eintragspfade für Gefährdungen in das Rohwasser darstellen. Sie sind daher immer besonders zu betrachten. | | | |
| 2.1 | Karst- oder Kluftgrundwasserleiter  *Beispiel:* schnelle Transportwege für chemische oder mikrobiologische Gefährdungen von der Geländeoberfläche in den Untergrund. | **O** | **O** |
| 2.2 | Hydraulische Verbindungen zwischen Grundwasserleiter und Oberflächengewässern (z. B. Gräben, Bäche, Teiche, Seen, Moore)  *Beispiel:* Kurzschlussströmungen mit fäkal verunreinigtem Oberflächenwasser (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 2.3 | Mangelnde Bodenüberdeckung und/oder erhöhte Bodendurchlässigkeit  *Beispiel:* kurze Sickerstrecke bei hohem Grundwasserstand oder mangelnde Filterwirkung des Bodens bei Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Geländeoberfläche. | **O** | **O** |
| 2.4 | Starke Hangneigung zu den Gewinnungsanlagen  *Beispiel:* schnelles Abschwemmen von chemischen oder mikrobiologischen Gefährdungen auf der Geländeoberfläche in Richtung Gewinnungsanlagen und mögliches Eindringen in die Fassungsanlagen. | **O** | **O** |
| 2.X |  | **O** | **O** |
| **3** | **Meteorologische Ereignisse** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| Die folgenden Faktoren können Einträge von Gefährdungen in das Rohwasser beschleunigen. Sie sind daher immer besonders zu betrachten. | | | |
| 3.1 | Saisonbedingte Hochwässer  *Beispiel:* Überschwemmung der Fassungsanlagen und Eintrag von Trübstoffen, chemischen und/oder mikrobiologischen Gefährdungen. | **O** | **O** |
| 3.2 | Starkregen und Schneeschmelze  *Beispiel:* starker Oberflächenabfluss und Versickerung von fäkal verunreinigtem Wasser (mikrobiologische Gefährdung) in der Nähe der Fassungsanlagen. | **O** | **O** |
| 3.X |  | **O** | **O** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4** | **Besiedlungen, Gewerbe und Industrie** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 4.1 | Wohnbauten  *Beispiel:* Leckage und Versickerung von Heizöl (chemische Gefährdung) aus undichten Heizöltanks.  *Beispiel:* Versickerung von Fäkalien oder Abwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus Klärgruben. | **O** | **O** |
| 4.2 | Industrie- und Gewerbeanlagen  *Beispiel:* Unfall oder Leckage im Chemikalienlager und Versickerung von wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.3 | Bergbauanlagen (über- und untertage)  *Beispiel:* Verlust aus Maschinen und Versickerung von Hydraulikflüssigkeiten, Schmier- und Treibstoffen (chemische Gefährdung).  *Beispiel:* Verringerung der Grundwasserüberdeckung und der Filterwirkung des Bodens bei Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Oberfläche. | **O** | **O** |
| 4.4 | Sand- und Kiesgruben sowie Steinbrüche  *Beispiel:* Aufhebung der Filterwirkung des Bodens bei Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Grubenoberfläche.  *Beispiel:* Verbinden mehrerer grundwasserführender Schichten und Freilegen von Grundwasseroberflächen. | **O** | **O** |
| 4.5 | Anlagen zum Umgang mit und zur Beförderung von wassergefährdenden Stoffen  *Beispiel:* Leckage und Versickerung von wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) aus einem Chemikalienlager mit mangelnder Bodenversiegelung und/oder zu geringem Auffangvolumen. | **O** | **O** |
| 4.6 | Abfalldeponien („wilde“ und geordnete)  *Beispiel:* mangelnde Oberflächenabdichtung der Deponie und Versickerung von gelösten Stoffen aus dem Deponiekörper (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.7 | Altlasten (Altablagerungen, Altstandorte oder Altlastverdachtsflächen)  *Beispiel:* Versickerung von gelösten Stoffen (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.8 | Bautechnische Aktivitäten (Hoch- und Tiefbau)  *Beispiel:* Aufhebung der Filterwirkung des Bodens bei Ausschachtung von Baugruben oder Tiefbauten und Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Oberfläche.  *Beispiel:* Verlust und Versickerung von Hydraulikflüssigkeiten, Schmier- und Treibstoffen aus Baumaschinen (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.9 | Sonstige Eingriffe in den Untergrund (Bohrungen, geothermische Installationen, Pfählungen und Rammungen, Sprengungen, Tunnelbauten)  *Beispiel:* Kurzschlussströmungen mit verunreinigtem Oberflächenwasser und Eintrag von chemischen und mikrobiologische Gefährdungen in das Bohrloch.  *Beispiel:* Eintrag von grundwassergefährdenden Bohrspülungszusätzen (chemische Gefährdung) und/oder verunreinigtem Lagerstättenwasser in Grundwasserschichten, aus denen Rohwasser entnommen wird. | **O** | **O** |
| 4.10 | Campingplätze  *Beispiel:* unsachgemäße Entsorgung von Abwasser durch Gäste und Versickerung (chemische und mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.11 | Sportanlagen (z. B. Golfplätze, Motorrennstrecken)  *Beispiel:* unsachgemäßer Einsatz und Versickerung von Düngemitteln (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.12 | Temporäre Veranstaltungen (z. B. Sportveranstaltungen, Feste, Märkte)  *Beispiel:* unsachgemäße Entsorgung und Versickerung von Abwasser (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.13 | Militärisch genutzte Gebiete und Anlagen (z. B. Truppenübungsplätze)  *Beispiel:* Leckage und Versickerung von Ölen oder Treibstoffen für militärische Fahrzeuge (chemische Gefährdung) aus undichten Tanks. | **O** | **O** |
| 4.14 | Militärische- und Rüstungsaltlasten  *Beispiel:* Munitionsreste und nicht detonierte Sprengmittel, die durch den Zerfallsprozess giftige Chemikalien (meist in unbekannter Zusammensetzung) im Boden freisetzen und ins Grundwasser gelangen (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 4.X |  | **O** | **O** |
| **5** | **Abwasseranlagen** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 5.1 | Kanalisationsleitungen (inkl. Pump- und Hebeanlagen)  *Beispiel:* Versickerung von ungereinigtem Abwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus undichten Leitungen. | **O** | **O** |
| 5.2 | Regenwasserabfluss- und Dränageleitungen  *Beispiel:* Versickerung von fäkal belastetem Regenwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus undichten Leitungen. | **O** | **O** |
| 5.3 | Regenwasser- oder Mischwassersammelbecken  *Beispiel:* Versickerung von fäkal belastetem Regen- oder Mischwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus undichten Becken. | **O** | **O** |
| 5.4 | Sickerschächte  *Beispiel:* Versickerung von Straßenoberflächenwasser in den Untergrund (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 5.5 | Offenes Abwasser (z. B. Abwasserteiche)  *Beispiel:* Kurzschlussströmungen mit fäkal verunreinigtem Abwasser in Gebieten mit oberflächennahem Grundwasser (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 5.6 | Kläranlagen  *Beispiel:* Versickerung von Abwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus Leckagen an Rohrleitungen oder Tanks. | **O** | **O** |
| 5.7 | Anlagen der dezentralen Abwasserentsorgung  *Beispiel:* undichte Abwassergruben (vorsätzlich oder altersbedingt) und Versickerung von ungereinigtem Abwasser z. B. in Kleingartenanlagen oder in nicht an die zentrale Abwasserentsorgung angeschlossenen Wohngebieten (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 5.8 | Dezentrale Abwasseraufbereitungsanlagen (z. B. Pflanzenkläranlagen)  *Beispiel:* unabsichtliche Versickerung von unzureichend gereinigtem Abwasser (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 5.X |  | **O** | **O** |
| **6** | **Land-, Forst- und Gartenwirtschaft** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 6.1 | Grünlandwirtschaft und Viehhaltung  *Beispiel:* Abschwemmen und Versickerung von Mist, Gülle oder Jauche (mikrobiologische Gefährdung) nach starken Regenfällen*.* | **O** | **O** |
| 6.2 | Ackerbau  *Beispiel:* nicht standortgerechter Einsatz und Auswaschung von Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukten (chemische Gefährdung).  *Beispiel:* nicht standort- und pflanzenbedarfsgerechter Einsatz von organischen und chemischen Düngemitteln (chemische und mikrobiologische Gefährdung), Nitratfreisetzung durch Bodenbearbeitung und Versickerung infolge von Bewässerung oder Regenfällen. | **O** | **O** |
| 6.3 | Gartenbau  *Beispiel:* nicht standort- und pflanzenbedarfsgerechter Einsatz von organischen und chemischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in Kleingärten, Gewächshäusern, Baumschulen und Gärtnereien (chemische und mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 6.4 | Baumschulen und Weihnachtsbaumkulturen  *Beispiel:* nicht standort- und pflanzenbedarfsgerechter Einsatz von organischen und chemischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln (chemische und mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 6.5 | Landwirtschaftliche Betriebe und Anlagen mit Intensivtierhaltung (z. B. Milchwirtschaft, Geflügelfarm)  *Beispiel:* Versickerung von Tierausscheidungen (chemische und mikrobiologische Gefährdung) durch unsachgemäße Entsorgung oder durch Leckagen im Entsorgungssystem. | **O** | **O** |
| 6.6 | Umschlag- und Lagerplätze für Pflanzenschutz- und Düngemittel  *Beispiel:* Versickerung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln (chemische Gefährdung) aus ungesicherten oder schadhaften Lagerplätzen in den Untergrund. | **O** | **O** |
| 6.7 | Mistplätze und Güllebehälter  *Beispiel:* Versickerung von Tierausscheidungen (mikrobiologische Gefährdung) in den Untergrund durch Havarien, Leckagen an Transportrohren und Güllebehältern. | **O** | **O** |
| 6.8 | Wald und Forstwirtschaft  *Beispiel:* Einsatz von forstwirtschaftlichen Maschinen mit Verlust und Versickerung von Hydraulikflüssigkeit, Motoröl oder Treibstoffen (chemische Gefährdung).  *Beispiel:* Trübungseinbrüche in Quellfassungen und Schäden an Quellfassungen durch Kahlhiebe und Rück- oder Wegebaumaßnahmen mit Erosionsgefahr (sensorische und physikalische Gefährdung).  *Beispiel:* erhöhter Wildbestand an Wildfutterstellen, Wildäckern oder Luderplätzen und Versickerung von Ausscheidungen in der Umgebung von Brunnen- oder Quellfassungen (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 6.9 | Wildbestand oder Wildgehege im Einzugsgebiet  *Beispiel:* Versickerung von Tierfäkalien (mikrobiologische Gefährdung) in der Nähe der Fassungsanlagen. | **O** | **O** |
| 6.10 | Fischwirtschaft (z. B. Aquakulturanlagen)  *Beispiel:* Einsatz von Arzneimitteln (chemische Gefährdung) und Kurschlussströmung mit oberflächennahem Grundwasser. | **O** | **O** |
| Fortsetzung: *Land-, Forst- und Gartenwirtschaft* | | | |
| 6.11 | Biogasanlagen  *Beispiel:* Havariegefahr beim Betrieb, einschließlich Anlieferungsverkehr (chemische und mikrobiologische Gefährdung)  *Beispiel:* Auswaschung aus schadstoffbelasteten Gärresten bei entsprechenden Gärsubstraten wie Rest- und Abfallstoffen (chemische Gefährdung).  *Beispiel:* Auswaschung von mikrobiell belasteten Gärresten („Biogasgülle“) (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 6.X |  | **O** | **O** |
| **7** | **Verkehrsanlagen** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 7.1 | Straßen und Wege  *Beispiel:* Auslaufen und Versickerung von Öl, Treibstoffen und anderen wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) nach Verkehrsunfällen.  *Beispiel:* Einsatz von Taumitteln und Versickerung von mit Salz belastetem Schmelzwasser (chemische Gefährdung) in den Untergrund. | **O** | **O** |
| 7.2 | Rast-, Abstell- und Parkplätze  *Beispiel:* Auslaufen und Versickerung von Öl, Treibstoffen und anderen wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) aus Leckagen an Fahrzeugen. | **O** | **O** |
| 7.3 | Tankstellen, Treibstofflager und treibstoffführende Leitungen  *Beispiel:* Versickerung von Treibstoffen (chemische Gefährdung) durch Leckagen an Leitungen und Tanks bei mangelnder Bodenversiegelung. | **O** | **O** |
| 7.4 | Bahnlinien (inkl. Anschlüsse an Industrieanlagen)  *Beispiel:* unsachgemäße Anwendung und Versickerung von Herbiziden (chemische Gefährdung) bei der Bekämpfung von Pflanzenbewuchs. | **O** | **O** |
| 7.5 | Bahnhöfe und bahntechnische Betriebshöfe  *Beispiel:* Leckage und Versickerung von Öl, Treibstoffen oder anderen wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) aus Triebwagen und nach Unfällen. | **O** | **O** |
| 7.6 | Belade- und Umschlagstellen  *Beispiel:* Umschlag von beschädigten Behältern oder Unfälle mit Verlust von Chemikalien (chemische Gefährdung) und Versickerung. | **O** | **O** |
| 7.7 | Flugplätze (inkl. Hubschrauberlandeplätze)  *Beispiel:* Versickerung von auslaufenden Hydraulikflüssigkeiten, Treibstoffen, Enteisungsmitteln, Löschwasser (chemische Gefährdung) ausgelöst durch Wartungsarbeiten oder nach Unfällen/Bränden mit Fluggeräten. | **O** | **O** |
| 7.X |  | **O** | **O** |
| **CHECKLISTE TEIL II: Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung** | | | |
| **8** | **Gewinnung** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 8.1 | Dargebotsschwankung  *Beispiel:* Versiegen von Quellen und Gefährdung der technischen Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.2 | Grundwasserfauna  *Beispiel:* Eintrag von Kleintieren und spätere Massenvermehrung in der Aufbereitung und/oder Verteilung (sensorische und ggf. – bei stark ausgeprägtem Befall – auch mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.3 | Quell- und Brunnenfassungsbereich  *Beispiel:* Versickerung von Ausscheidungen (mikrobiologische Gefährdung) von Weidetieren, die durch fehlende Einzäunung Zugang zur näheren Umgebung der Quell- und Wasserfassung haben.  *Beispiel:* Beschädigung des Fassungsbauwerkes durch Baumwurzeln oder Wildbauten (Dachs, Fuchs, Kaninchen etc.) und Eindringen von belastetem Sickerwasser (chemische oder mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.4 | Schachtdeckel  *Beispiel:* Vandalismus (Zerstörung von Leitungen oder Armaturen) an nicht gesicherten und/oder unverschlossenen Schachtdeckeln führt zu eingeschränkter Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung).  *Beispiel:* vorsätzliches Einbringen von Chemikalien oder Mikroorganismen an nicht gesicherten Schachtdeckeln (chemische und mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.5 | Einstieg in Brunnen- oder Quellschacht  *Beispiel:* Einstiegsöffnung über der freien Wasseroberfläche kann bei Öffnung des Schachtdeckels und durch in den Schacht hinabsteigende PersonenVerunreinigungen eintragen (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.6 | Brunnenkopf und Brunnenausbau  *Beispiel:* Schäden und undichte Stellen am Brunnenkopf oder Fehler im Brunnenausbau (z. B. fehlende oder undichte Tonsperren im Ringraum) ermöglichen das Eindringen von belastetem Oberflächenabfluss oder den Wasserzutritt aus anderen Grundwasserstockwerken (mikrobiologische und chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.7 | Belüftungseinrichtung von Brunnen- oder Quellschacht  *Beispiel:* defekte oder nicht vorhandene Insektengitter an Belüftungsrohren ermöglichen den Eintritt von Tieren (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.8 | Überlauf von Quellschacht  *Beispiel:* defekte oder nicht vorhandene Froschklappe und/oder Siphon am Auslauf ermöglicht den Eintritt von Tieren (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.9 | Materialien Brunnen- oder Quellschacht  *Beispiel:* Verwendung von aufkeimenden Einbauten im Schacht (z. B. Holzleiter) oder Baumaterialien (z. B. organische Verfugungen) (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.10 | Brunnen- oder Quellschachtwandungen  *Beispiel:* Eindringen von belastetem Sickerwasser (chemische oder mikrobiologische Gefährdung) durch nicht fachgerecht ausgeführte Schachtwandung oder Bodenplatte oder undichte Rohrverbindungen bei Vollrohrstrecken. | **O** | **O** |
| 8.11 | Rohrgraben und Saugleitung  *Beispiel:* ein zum Brunnen- oder Quellschacht geneigter Rohrgraben ermöglicht Einschwemmung von mikrobiologischen Gefährdungen in den Brunnen- oder Quellschacht. | **O** | **O** |
| 8.12 | Lehmschlag, Ton- oder Betonversiegelung um die Brunnenbohrung oder den Quellschacht  *Beispiel:* Eindringen von verschmutztem Sickerwasser in den Brunnen- oder Quellschacht aufgrund einer mangelhaft ausgeführten oder nicht vorhandenen Abdichtung gegen Oberflächenwasser (chemische oder mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.13 | Wartungs- und Reparaturarbeiten  *Beispiel:* Eintrag von mikrobiologischen Gefährdungen bei nicht fachgerecht durchgeführten Arbeiten.  *Beispiel:* Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) an wasserführenden Anlagenteilen. | **O** | **O** |
| 8.14 | Objektschutzeinrichtungen  *Beispiel:* fehlender oder unzureichender Objektschutz (Umzäunung, Tür- oder Schachtdeckelschlösser, Deckelkontakte, Alarmanlagen) ermöglichen/erleichtern unbefugten Zutritt und damit vorsätzlichen oder unbeabsichtigten Eintrag von Schadstoffen (chemische oder mikrobiologische Gefährdung) oder Beschädigungen der Anlagen. | **O** | **O** |
| 8.15 | Funktionsprüfung und Betriebsüberwachung  *Beispiel:* fehlende Wasserstandsmessungen (Brunnen sowie Peilrohr in der Kiesschüttung) oder Funktionskontrolle der Armaturen und Pumpen erlauben kein rechtzeitiges Einleiten von Regenerierungs- oder Sanierungsmaßnahmen (z. B. unbemerkter Rückgang der Brunnenergiebigkeit) (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 8.X |  | **O** | **O** |
| **9** | **Aufbereitung und Desinfektion** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 9.1 | Rohwasserqualität  *Beispiel:* kurzfristige Schwankungen der Rohwasserqualität (z. B. Trübung) führt zu eingeschränkter Wirksamkeit der Aufbereitung und Desinfektion (mikrobiologische und/oder sensorische Gefährdung).  *Beispiel:* langfristige Veränderungen der Rohwasserqualität (z. B. Nitrat) führt zur Abgabe von Trinkwasser, das nicht den gesetzlichen Anforderungen entspricht (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 9.2 | Dimensionierung der Aufbereitung  *Beispiel:* nicht ausreichende Aufbereitungskapazität für Tage mit Spitzenabgabe (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 9.3 | Konfiguration des Aufbereitungs- oder Desinfektionsprozesses  *Beispiel:* mangelhafte Konfiguration oder Auslegung der Aufbereitung gewährleistet nicht für alle Rohwasserbeschaffenheiten die Abgabe von ausreichend aufbereitetem Trinkwasser (alle Gefährdungen).  *Beispiel:* nicht bemerkter oder nicht kompensierbarer Ausfall von Förder- oder Dosierpumpen (alle Gefährdungen). | **O** | **O** |
| 9.4 | Überwachung des Aufbereitungs- oder Desinfektionsprozesses  *Beispiel:* fehlende Überwachungseinrichtungen, fehlende oder nicht fachgerecht festgelegte Sollbereiche für Überwachungsmessungen, fehlende Alarmierung bei Abweichung vom Sollwert, fehlende oder unzureichende Kontrolle der eingesetzten Messgeräte führen zu unzureichend aufbereitetem Trinkwasser (alle Gefährdungen). | **O** | **O** |
| 9.5 | Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsmittel  *Beispiel:* Einsatz von Stoffen, die nicht gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung gelistet sind, führt zu einer eingeschränkten Wirksamkeit des Aufbereitungs- und Desinfektionsprozesses (alle Gefährdungen).  *Beispiel:* Einsatz von Stoffen, die nicht auf Übereinstimmung mit dem bestellten Stoff und mögliche Verunreinigungen geprüft wurden (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 9.6 | Bau- und Anlagenteile  *Beispiel:* Einbau und Verwendung von nicht-zertifizierten Bau-, Anlagen- und Ersatzteilen führen zu einer eingeschränkten Funktion der Anlagen oder zur unerwünschten Abgabe von Chemikalien (alle Gefährdungen). | **O** | **O** |
| 9.7 | Belüftung und Entsäuerung  *Beispiel:* Einsaugen von Luftkeimen oder Luftschadstoffen aus der Umgebungsluft des Wasserwerkes (mikrobiologische oder chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 9.8 | Filtration  *Beispiel:* eingeschränkte Wirksamkeit des Filtrationsprozesses durch Auswahl nicht geeigneter Filtermaterialien (alle Gefährdungen).  *Beispiel:* eingeschränkte Wirksamkeit des Filtrations- oder Adsorptionsprozesses durch unregelmäßige Regenerierung von Aktivkohle (chemische Gefährdung).  *Beispiel:* Eintrag von mikrobiologischen und chemischen Gefährdungen durch einen nicht fachgerechten Abschlag des Erstfiltrats. | **O** | **O** |
| 9.9 | UV-Desinfektion  *Beispiel:* defekte oder leistungsschwache UV-Lampe führt zu eingeschränkter Desinfektion und Abgabe von unzureichend aufbereitetem Trinkwasser (mikrobiologische Gefährdung).  *Beispiel:* Überschreitung des maximal zulässigen Rohwasserdurchsatzes (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 9.10 | Desinfektion mit Chlor oder Chlordioxid  *Beispiel:* Bildung von Trihalogenmethan oder anderen Abbau- und Nebenprodukten durch falsche Dosierung (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 9.11 | Steuerungs-, Fernmelde- und/oder Messtechnik  *Beispiel:* Ausfall der Steuerungs- und Regeltechnik während des Aufbereitungsprozesses führt zur Abgabe von unzureichend aufbereitetem Trinkwasser (alle Gefährdungen).  *Beispiel:* durch fehlerhafte Signalübertragungen werden außer Kontrolle geratene Prozesse nicht erkannt (alle Gefährdungen). | **O** | **O** |
| 9.12 | Zugänge zur Aufbereitung / Objektschutz  *Beispiel:* Vandalismus durch ein nicht gegen Einbruch gesichertes Wasserwerk führt zu eingeschränkter Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung).  *Beispiel:* mutwillige Verunreinigung des Trinkwassers (alle Gefährdungen) durch nicht gegen Einbruch gesicherte Anlagen. | **O** | **O** |
| 9.13 | Wartungs- und Reparaturarbeiten  *Beispiel:* unregelmäßige Wartung und unzureichende Reparaturen führen zum Verschleiß von Bauteilen und Messtechnik und zu deren Ausfall und eingeschränkter Funktion der Anlagen (alle Gefährdungen).  *Beispiel:* Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) an wasserführenden Anlagenteilen. | **O** | **O** |
| 9.14 | Allgemeinzustand des Wasserwerks  *Beispiel:* unhygienische Verhältnisse (mikrobiologische Gefährdung) im Wasserwerk erhöhen die Möglichkeit einer Verunreinigung von wasserführenden Anlagen (z. B. bei Wartungs- und Reparaturarbeiten). | **O** | **O** |
| 9.15 | Betriebsorganisation  *Beispiel:* nicht ordnungsgemäße Betriebsführung, fehlende Fortbildungen oder unzureichende Alarmpläne können zum Anlagenausfall führen (alle Gefährdungen). | **O** | **O** |
| 9.X |  | **O** | **O** |
| **10** | **Speicherung** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 10.1 | Speicherkapazität  *Beispiel:* unzureichende Speicherkapazität führt bei Reparaturarbeiten zu Versorgungsengpässen (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.2 | Zugänge zum Speicherbehälter / Objektschutz  *Beispiel:* Vandalismus durch nicht gegen Einbruch gesicherte Behälterzugänge führt zu eingeschränkter Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung).  *Beispiel:* mutwillige Verunreinigung des Trinkwassers (alle Gefährdungen)durch nicht gegen Einbruch gesicherte Behälterzugänge. | **O** | **O** |
| 10.3 | Einstieg in den Speicherbehälter  *Beispiel:* ein Einstieg über der freien Wasseroberfläche führt zum Eintrag von verunreinigten Partikeln bei Öffnung des Speichers (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.4 | Belüftung des Speicherbehälters  *Beispiel:* defekte oder nicht vorhandene Insektengitter oder Filtermatten in Belüftungseinrichtungen ermöglichen den Eintritt von Mikroorganismen oder Kleintieren (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.5 | Überlauf des Speicherbehälters  *Beispiel:* defekte oder nicht vorhandene Froschklappe am Überlauf ermöglicht den Eintritt von Tieren (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.6 | Innenauskleidung des Speicherbehälters  *Beispiel:* Einsatz nicht-zertifizierter Innenbeschichtungen (chemische Gefährdung).  *Beispiel:* mangelhaft ausgeführte oder schadhafte Innenauskleidung (mikrobiologische und physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.7 | Bauzustand  *Beispiel:* Eintritt von Fremdwasser durch undichte Stellen und Risse (mikrobiologische Gefährdung).  *Beispiel:* mangelhafte Wasserzirkulation in den Wasserkammern führt zu langen Aufenthaltszeiten des Wassers im Speicher und ggf. zur Aufkeimung (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.8 | Reinigung des Speicherbehälters  *Beispiel:* unhygienischer Zustand durch unterbleibende oder nicht fachgerechte Reinigung des Behälters (mikrobiologische Gefährdung).  *Beispiel:* Wiederfreigabe der gereinigten Kammer ohne vorherige mikrobiologische Analyse (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 10.9 | Wartungs- und Reparaturarbeiten  *Beispiel:* unregelmäßige Wartung führt zum Verschleiß von Bauteilen und eingeschränkter Funktion des Speichers (physikalische Gefährdungen).  *Beispiel:* Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) für Arbeiten im Speicherbehälter. | **O** | **O** |
| 10.X |  | **O** | **O** |
| **11** | **Verteilung** | *Zutreffend: kann auch bei uns auftreten* | *Unklar* |
| 11.1 | Versorgungsdruck  *Beispiel:* Abfall des Leitungsdrucks (z. B. durch größere Rohrbrüche) und Rücksaugen von verunreinigtem Fremdwasser aus mit dem Netz verbundenen, nicht ordnungsgemäß abgesicherten Eigenwasserversorgungs-, Dachablauf- oder Grauwassernutzungsanlagen (alle Gefährdungen). | **O** | **O** |
| 11.2 | Lage der Rohrleitungsabschnitte  *Beispiel:* Leckagen im Versorgungsnetz führen in Verbindung mit abfallendem Leitungsdruck in kontaminierten Böden (z. B. aus undichten Abwasserleitungen) zum Eintrag von chemischen und mikrobiologischen Gefährdungen.  *Beispiel:* nicht ausreichend berücksichtigte Belastung durch Verkehrswege oder korrosive Bodeneigenschaften führen zu Leitungsbruch oder Schäden (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.3 | Rohrleitungsschächte  *Beispiel:* Begünstigung von Leckagen und Wasserverlusten, wenn das Schachtbett nicht normgerecht mit steinfreiem Kies ausgefüllt ist (physikalische Gefährdung).  *Beispiel:* Frost oder hoch stehendes Grundwasser verursachen Bodenspannungen/Auftrieb und führen zu Leckagen und Wasserverlusten (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.4 | Dimensionierung des Leitungsnetzes  *Beispiel:* Stagnation (z. B. Verbrauchsrückgang durch Bevölkerungsentwicklung) in überdimensionierten Leitungsabschnitten oder Stichleitungen zu Hydranten führt zu Ablagerungen, Temperaturerhöhung, Korrosion oder mikrobiologischem Wachstum (mikrobiologische, sensorische und physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.5 | Rohrleitungsmaterialien  *Beispiel:* Schieber und Hausanschlussleitungen aus Blei (chemische Gefährdung).  Beispiel: Wechselwirkung von tauchgeteerten Rohrleitungen mit Desinfektionsmittel führt zur Freisetzung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (chemische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.6 | Materialzustand  *Beispiel:* Rohrbrüche und Wasserverluste durch Überalterung der Rohre als Folge einer fehlenden oder falschen Rehabilitationsstrategie (physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.7 | Rohrnetzpflege  *Beispiel:* fehlende oder nicht fachgerecht durchgeführte Spülungen des Rohrleitungsnetzes in Stagnationsbereichen oder in Netzabschnitten im Saisonbetrieb (mikrobiologische und sensorische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.8 | Rohrverbindungen und Abdichtungen  *Beispiel:* poröse oder beschädigte Dichtungen führen zu Leckagen und Wasserverlust oder – bei abfallendem Leitungsdruck – zum Eintrag von Partikeln (mikrobiologische und physikalische Gefährdung).  *Beispiel:* Dichtungsringe aus Naturfaser begünstigen die Bildung von Biofilmen (mikrobiologische Gefährdung).  *Beispiel:* mangelhafte Schweißnähte führen zu Leckagen und Wasserverlust oder – bei abfallendem Leitungsdruck – zum Eintrag von Partikeln (mikrobiologische und physikalische Gefährdung). | **O** | **O** |
| *Fortsetzung: Verteilung* | | | |
| 11.9 | Schieber, Absperrarmaturen und Hydranten  *Beispiel:* eingeschränkte Funktionstüchtigkeit von Schiebern und Absperrarmaturen oder versperrte Zugänge begünstigen bei Eintritt mikrobiologischer Gefährdungen ihre Ausbreitung im gesamten Leitungsnetz. | **O** | **O** |
| 11.10 | Nicht-Trinkwasser führende Anlagen  *Beispiel:* Rücksaugen durch direkten Anschluss von Nicht-Trinkwasser führenden Anlagen (z. B. Eigenwasserversorgungs-, Betriebs-, Dachablauf- oder Grauwassernutzungsanlagen) an Trinkwasser-Installationen (chemische und mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.11 | Fließrichtung  *Beispiel:* Umkehr der Fließrichtung innerhalb der Leitung bei starker Entnahme (Rohrbruch, Löschwasserentnahme) führt zu Mobilisierung von Sedimenten (chemische, physikalische und sensorische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.12 | Sicherungseinrichtungen  *Beispiel:* Abfall des Leitungsdrucks und Rücksaugen von verunreinigtem Wasser (mikrobiologische Gefährdung) aus Trinkwasser-Installationen oder Nicht-Trinkwasser führenden Anlagen, die nicht entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit einer Sicherungseinrichtung versehen sind.  *Beispiel:* Anschluss von zeitweise betriebenen Verteilungsanlagen (z. B. bei Volksfesten) ohne Sicherungseinrichtung, der bei Abfall des Leitungsdrucks zu Rücksaugen von verunreinigtem Wasser (z. B. aus verunreinigten Schläuchen) führt (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.13 | Wartungs- und Reparaturarbeiten  *Beispiel:* Eintrag von verunreinigten Partikeln durch mangelhaft oder nicht fachgerecht durchgeführte Reparatur- und Wartungsarbeiten (alle Gefährdungen).  Beispiel: Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) für Arbeiten im Netz. | **O** | **O** |
| 11.14 | Einbindearbeiten neuer oder reparierter Leitungsabschnitte  *Beispiel:* Freigabe ohne fachgerechte Reinigung, Spülung, Druckprobe und Desinfektion (alle Gefährdungen) und ohne Vorliegen einer einwandfreien mikrobiologischen Analyse (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.15 | Demografische Entwicklung und Leerstand  *Beispiel:* Stagnation des Wassers in Endsträngen und in Leitungen, in denen keine Wasserabnahme erfolgt (ungenutzte Hausanschlüsse), kann zur Aufkeimung des Wassers führen (mikrobiologische Gefährdung). | **O** | **O** |
| 11.X |  | **O** | **O** |