



# Das Water-Safety-Plan-Konzept: Ein Handbuch für kleine Wasserversorgungen

Für Mensch & Umwelt

**TZW**  
Technologiezentrum  
Wasser

Umwelt   
Bundesamt

# Impressum

## Herausgeber:

Umweltbundesamt  
Postfach 14 06  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
info@umweltbundesamt.de  
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [www.facebook.com/umweltbundesamt.de](http://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [www.twitter.com/umweltbundesamt](http://www.twitter.com/umweltbundesamt)

## Autoren:

Oliver Schmoll, Umweltbundesamt, Bad Elster  
Detlef Bethmann, DVGW Technologiezentrum Wasser,  
Karlsruhe  
Sebastian Sturm, DVGW Technologiezentrum Wasser,  
Karlsruhe  
Bastian Schnabel, Umweltbundesamt, Bad Elster

## Gestaltung:

Rheindenken, Köln

## Druck:

Rheindenken, Köln  
gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier

## Broschüren bestellen:

Umweltbundesamt  
c/o GVP  
Postfach 30 03 61 | 53183 Bonn  
Service-Telefon: 0340 2103-6688  
Service-Fax: 0340 2104-6688  
E-Mail: [uba@broschuerenversand.de](mailto:uba@broschuerenversand.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/  
das-water-safety-plan-konzept-fuer-kleine](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/das-water-safety-plan-konzept-fuer-kleine)

Redaktionsschluss Januar 2014,  
2. Auflage

## Danksagung

Das Umweltbundesamt (UBA) und das DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) danken dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) für die Förderung des Projektes „Das Water-Safety-Plan-Konzept für kleine Wasserversorgungen“ (FKZ IIA5-2510-FSB-710). Das vorliegende Handbuch ist Ergebnis dieses Projektes.

Unser besonderer Dank gilt allen Projektpartnern – Wasserversorgern und Gesundheitsämtern – die maßgeblich zur Entwicklung dieses Handbuches beigetragen haben. Namentlich sind dies:

Klaus-Jürgen Bader, Gemeinde Breitscheid, Breitscheid  
Gisela Behle, Lich  
Joachim Benz, Amt für Wasserwirtschaft  
und Bodenschutz, Offenburg  
Christian Daum, Wasserbeschaffungsverband  
Aue-Wingeshausen, Bad Berleburg  
Harald Heuser, Gemeinde Breitscheid, Breitscheid  
Meinrad Huber, Stadtwerke Gengenbach, Gengenbach  
Annette Keck, Kreis Siegen-Wittgenstein, Siegen  
Oliver Michel, Gemeinde Breitscheid, Breitscheid  
Alexandra Peter, Ingenieurbüro Peter, Gießen  
Martin Schuler, Stadtwerke Gengenbach, Gengenbach  
Bernd Stremmel, Wasserbeschaffungsverband  
Aue-Wingeshausen, Bad Berleburg

Wir danken ferner Ingrid Chorus, Bettina Rickert und Lothar Vigelahn (Umweltbundesamt) sowie Claudia Castell-Exner (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) für ihre Fachbegutachtung des Handbuches und wertvollen Hinweise.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele und Bewertungen dienen ausschließlich der Illustration. Die Autoren übernehmen für ihre Richtigkeit keine Gewähr.

# Inhalt

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>Einführung</b>	<b>6</b>
<b>Das WSP-Konzept – ein erster Überblick</b>	<b>8</b>
<b>Die WSP-Aufgaben</b>	
<b>WSP-Aufgabe 1</b>	Bildung eines WSP-Teams <b>13</b>
<b>WSP-Aufgabe 2</b>	Beschreibung des Wasserversorgungssystems <b>17</b>
<b>WSP-Aufgabe 3</b>	Gefährdungsanalyse <b>23</b>
<b>WSP-Aufgabe 4</b>	Abschätzung des Ausgangsrisikos <b>29</b>
<b>WSP-Aufgabe 5</b>	Erfassung von Maßnahmen zur Risikobeherrschung und Bestätigung ihrer Eignung <b>37</b>
<b>WSP-Aufgabe 6</b>	Abschätzung des Restrisikos und Ableitung von Handlungsbedarf <b>43</b>
<b>WSP-Aufgabe 7</b>	Betriebliche Überwachung von Maßnahmen <b>49</b>
<b>WSP-Aufgabe 8</b>	Nachweis der Versorgungssicherheit <b>55</b>
<b>WSP-Aufgabe 9</b>	Dokumentation und Aufzeichnungen <b>57</b>
<b>WSP-Aufgabe 10</b>	Revision <b>69</b>
<b>Arbeits- und Dokumentationshilfen</b>	
<b>Arbeitshilfe A</b>	Vorlagen Teamliste und Tätigkeits- und Zeitplan <b>73</b>
<b>Arbeitshilfe B</b>	Checkliste Beschreibung des Versorgungssystems <b>77</b>
<b>Arbeitshilfe C</b>	Checkliste Gefährdungsanalyse <b>83</b>
<b>Arbeitshilfe D</b>	Vorlage Arbeitsanweisung <b>100</b>
<b>Arbeitshilfe E</b>	Vorlage betrieblicher Überwachungsplan <b>102</b>
<b>Arbeitshilfe F</b>	Vorlage Verifizierungsplan <b>104</b>
<b>Dokumentationshilfen</b>	Vorlagen Übersichtstabelle und Risikosteckbrief <b>107</b>
<b>Anhang A</b>	Gesetze, Empfehlungen und Regelwerke <b>113</b>
<b>Anhang B</b>	Literatur <b>117</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b>	Kurzbeschreibung des WSP-Konzepts	<b>8</b>
<b>Abbildung 2</b>	Die Schritte des WSP-Konzepts im Überblick	<b>9</b>
<b>Abbildung 3</b>	Beispiel für einen Übersichtsplan	<b>17</b>
<b>Abbildung 4</b>	Beispiel für ein Fließschema	<b>18</b>
<b>Abbildung 5</b>	Musterversorgung – Übersichtsplan	<b>21</b>
<b>Abbildung 6</b>	Musterversorgung – Fließschema	<b>22</b>
<b>Abbildung 7</b>	Musterversorgung – Aufbereitungsschema	<b>22</b>
<b>Abbildung 8</b>	Musterversorgung – Einzugsgebiet mit identifizierten Gefährdungen	<b>27</b>
<b>Abbildung 9</b>	Musterversorgung – Fließschema mit identifizierten Gefährdungen	<b>28</b>
<b>Abbildung 10</b>	Musterversorgung – Aufbereitungsschema mit identifizierten Gefährdungen	<b>28</b>
<b>Abbildung 11</b>	Beispiel für eine erweiterte 3x3-Risikomatrix	<b>29</b>

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b>	Musterversorgung – Teammitglieder	<b>15</b>
<b>Tabelle 2</b>	Musterversorgung – Tätigkeits- und Zeitplan	<b>16</b>
<b>Tabelle 3</b>	Musterversorgung – Gefährdungsanalyse	<b>26</b>
<b>Tabelle 4</b>	Beispieldefinitionen für die Kategorien Schadensausmaß, Eintrittswahrscheinlichkeit und Risiko	<b>30</b>
<b>Tabelle 5</b>	Musterversorgung – Abschätzung des Ausgangsrisikos	<b>33</b>
<b>Tabelle 6</b>	Musterversorgung – Maßnahmen zur Risikobeherrschung	<b>40</b>
<b>Tabelle 7</b>	Musterversorgung – Arbeitsanweisung	<b>42</b>
<b>Tabelle 8</b>	Musterversorgung – Abschätzung des Restrisikos und Ableitung von Handlungsbedarf	<b>45</b>
<b>Tabelle 9</b>	Musterversorgung – betrieblicher Überwachungsplan	<b>52</b>
<b>Tabelle 10</b>	Musterversorgung – Verifizierungsplan	<b>56</b>
<b>Tabelle 11</b>	Musterversorgung – Übersichtstabelle für die Gesamtdokumentation	<b>60</b>
<b>Tabelle 12</b>	Musterversorgung – Risikosteckbrief UV-Desinfektion (Gewinnung 1)	<b>64</b>
<b>Tabelle 13</b>	Musterversorgung – Risikosteckbrief UV-Desinfektion (Gewinnung 2)	<b>66</b>

## Einführung

### Anforderungen der Trinkwasserverordnung

Die Bereitstellung von Trinkwasser gemäß den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) ist Kernaufgabe jedes Wasserversorgers.

Die regelmäßige Kontrolle der Trinkwasserqualität und die Bestätigung der Einhaltung der Grenzwerte der TrinkwV 2001 sind ein wichtiger Baustein der Qualitätssicherung des Produktes „Trinkwasser“. Daneben haben Wasserversorger gemäß §§ 4 und 17 TrinkwV 2001 auch dafür Sorge zu tragen, dass sie die allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser einhalten. Diese a. a. R. d. T. sind im Technischen Regelwerk der Verbände – wie z. B. dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) und dem Deutschen Institut für Normung e. V. (DIN) – beschrieben.

Diese Anforderungen gelten für alle zentralen Wasserversorgungen unabhängig von ihrer Größe, also auch für so genannte „kleine“ Versorgungen.

### „Kleine“ Wasserversorgungen

Eine Definition von „kleinen“ Wasserversorgungen kann sich an der Anzahl der versorgten Personen und/oder an der Menge des bereitgestellten Trinkwassers orientieren. Typischerweise werden zentrale, leitungsgebundene Versorgungen (gemäß § 3 Nummer 2 Buchstabe a TrinkwV 2001), die weniger als 5.000 Personen mit Trinkwasser beliefern, in Deutschland als „klein“ bezeichnet. Hierzulande gibt es mehr als 3.500 solcher Versorgungen, und sie beliefern etwa ein Fünftel der Bevölkerung mit Trinkwasser.

Die Kommunen sind für die Versorgung mit Trinkwasser verantwortlich. Kleine und ländliche Kommunen unterliegen oftmals besonderen personellen, organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen. Es besteht ein besonderer Bedarf, Verantwortliche sowie Betreiberinnen und Betreiber „kleiner“ Wasserversorgungen darin zu unterstützen, eine sichere Trinkwasserversorgung zu gewährleisten. Dieses Handbuch zur Umsetzung des Water-Safety-Plan-Konzepts (WSP-Konzept) soll einen Beitrag dazu leisten.

### Das WSP-Konzept und der DVGW-Hinweis W 1001

Die Leitlinien für Trinkwasserqualität der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind das maßgebliche internationale Referenzwerk für die Trinkwasserhygiene. Sie empfehlen die Anwendung eines systematischen und vorbeugenden, speziell auf die Wasserversorgung zugeschnittenen Managementansatzes: des WSP-Konzepts. Es zielt auf die maßgeschneiderte Analyse, Bewertung und Beherrschung von Risiken in einem Versorgungssystem durch eine Kontrolle der Prozesse im Einzugsgebiet sowie bei Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung ab.

Der DVGW veröffentlichte 2008 den Hinweis W 1001 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb“ (inkl. das 2011 erschienene Beiblatt W 1001-B1 „Umsetzung für Wasserverteilungsanlagen“). Mit diesem DVGW-Hinweis werden die wesentlichen Elemente des WSP-Konzepts aufgegriffen und in das Technische Regelwerk integriert. Das WSP-Konzept kann von „großen“ und „kleinen“ Wasserversorgern erfolgreich eingesetzt werden.

### Vorteile des WSP-Konzepts

Die Entwicklung eines WSP kann eine Reihe von Pluspunkten mit sich bringen, je nach Ausgangslage des Wasserversorgers. Eine Reihe von Vorteilen, die sich günstig auf Organisation und Betrieb auswirken, werden von Versorgern, die bereits Erfahrungen mit dem WSP-Konzept haben, berichtet. Das WSP-Konzept

- stärkt die Organisationssicherheit des Unternehmens, indem es die Leitung darin unterstützt, die ihr obliegende Verantwortung und erforderliche Sorgfalt zur Sicherstellung einer sicheren Trinkwasserversorgung wahrzunehmen,
- stärkt das Verständnis über das Wasserversorgungssystem bei Verantwortlichen und technischem Personal, indem es gezielt dazu anhält, tradierte Positionen und Gewohnheiten zu hinterfragen und (mögliche) Betriebsblindheit zu überwinden,
- lenkt den Fokus der betrieblichen Aufmerksamkeit auf (mögliche) Schwachstellen des Wasserversorgungssystems,
- unterstützt die technische Führung, die betrieblichen Abläufe zu systematisieren,
- befördert Kenntnis und Umsetzung des Technischen Regelwerkes,
- identifiziert Verbesserungsbedarf und liefert fachlich fundierte Entscheidungsgrundlagen für notwendige Investitionen,
- bringt Wissensträger zusammen und fördert die Zusammenarbeit und Kommunikation sowohl innerhalb des Wasserversorgungsunternehmens als auch mit Aufsichts- und Fachbehörden und Partnern und
- dient dem Erhalt und der Dokumentation von gewachsenem Betriebswissen.

### Ziel dieses Handbuches

Dieses Handbuch richtet sich an Verantwortliche und Betreiber insbesondere „kleiner“ Wasserversorgungen. Es soll ihnen als Anregung und Unterstützung dafür dienen, das WSP-Konzept vor Ort umzusetzen. Das Handbuch ergänzt die methodische Anleitung des DVGW-Hinweises W 1001 mit praktischen Erläuterungen, Ratschlägen, Beispielen und unterstützenden Arbeitshilfen. Es unterstützt Wasserversorger damit bei der fortlaufenden innerbetrieblichen Überprüfung und Optimierung der Versorgungssicherheit im Normalbetrieb.

Auch für Gesundheitsämter kann das Handbuch von Nutzen sein, insbesondere wenn ein von ihnen betreuter Wasserversorger sich entschließt, das WSP-Konzept einzuführen. Umgekehrt können Gesundheitsämter mit diesem Handbuch Wasserversorgern die Grundsätze des WSP-Konzepts nahe bringen und seine Anwendung empfehlen.

Dieses Handbuch ist nicht „am grünen Tisch“ entstanden. Das Umweltbundesamt (UBA) und das DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) arbeiteten mit drei „kleinen“ kommunalen Wasserversorgern und den jeweils zuständigen Gesundheitsämtern in einem vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) geförderten Projekt zusammen, um die Anwendbarkeit, Praxistauglichkeit und den zusätzlichen Nutzen des WSP-Konzepts für „kleine“ Wasserversorger zu bestätigen. Die Ergebnisse und Erfahrungen dieses Projektes sind Grundlage dieses Handbuchs.



## Das WSP-Konzept – ein erster Überblick



Abbildung 1: Kurzbeschreibung des WSP-Konzepts

Das WSP-Konzept kann als fortwährender Prozess beschrieben werden, der durch die Beantwortung der in Abbildung 1 gestellten Fragen geleitet wird. Sie dienen als „gedankliches Gerüst“ für die Entwicklung und Umsetzung eines WSP.

Ein Gesamtüberblick über die für die Entwicklung eines WSP notwendigen zehn Arbeitsschritte ist in Abbildung 2 dargestellt. Jede dieser **WSP-Aufgaben 1-10** wird in den folgenden Kapiteln schrittweise erläutert. Dabei ist jedes Kapitel gleich aufgebaut. Zunächst werden in den Abschnitten A und B die Ziele und Inhalte der jeweiligen WSP-Aufgabe erläutert – ergänzt durch praktische Ratschläge.

Anschließend wird in den Abschnitten C die Umsetzung der jeweiligen WSP-Aufgabe anhand einer fiktiven Wasserversorgung (die so genannte „Muster-versorgung“) beispielhaft illustriert. Das Beispiel **„Musterversorgung“** ist dabei allerdings nicht als verbindliche Vorlage zu verstehen. Es dient lediglich als Anregung, sozusagen als „Starthilfe“ dafür, Lösungen für die Umsetzung des WSP-Konzepts für die eigene Wasserversorgung zu entwickeln.

Wie in Abbildung 2 dargestellt, wird in diesem Handbuch auch eine Reihe von Arbeits- und Dokumenta-

tionshilfen zur Verfügung gestellt, die den Wasserversorger darin unterstützen sollen, die einzelnen WSP-Aufgaben zu erledigen und zu dokumentieren. Auch für die **Arbeitshilfen A bis F** und die **Dokumentationshilfen I und II** gilt, dass sie keine verbindliche Vorlagen sind, sondern lediglich als Beispiele dienen, die jederzeit ergänzt oder geändert werden können.

### Zum Verständnis der Begriffe „WSP-Konzept“ und „WSP“

Die Verwendung und Bedeutung des Begriffes „Plan“ erweist sich sowohl im englischen Original „Water Safety Plan“ als auch in der direkten deutschen Übersetzung „Wassersicherheitsplan“ leicht als irreführend. Vorrangiges Ziel der in Abbildung 2 dargelegten Arbeitsschritte ist es eben nicht, einen „Plan“ zu verfassen. Vielmehr ist es die Aufgabe des Wasserversorgers, die mit den einzelnen WSP-Aufgaben verbundenen Anforderungen für die eigene Wasserversorgung inhaltlich und im betrieblichen Alltag mit Leben zu füllen. Das Ziel dieses systematischen Denk- und Arbeitsprozesses ist es, die Versorgungssicherheit zu erhalten und/oder schrittweise zu verbessern.

Um dem Missverständnis vorzubeugen, dass es darum ginge, einen „Plan“ aufzuschreiben, wird in diesem

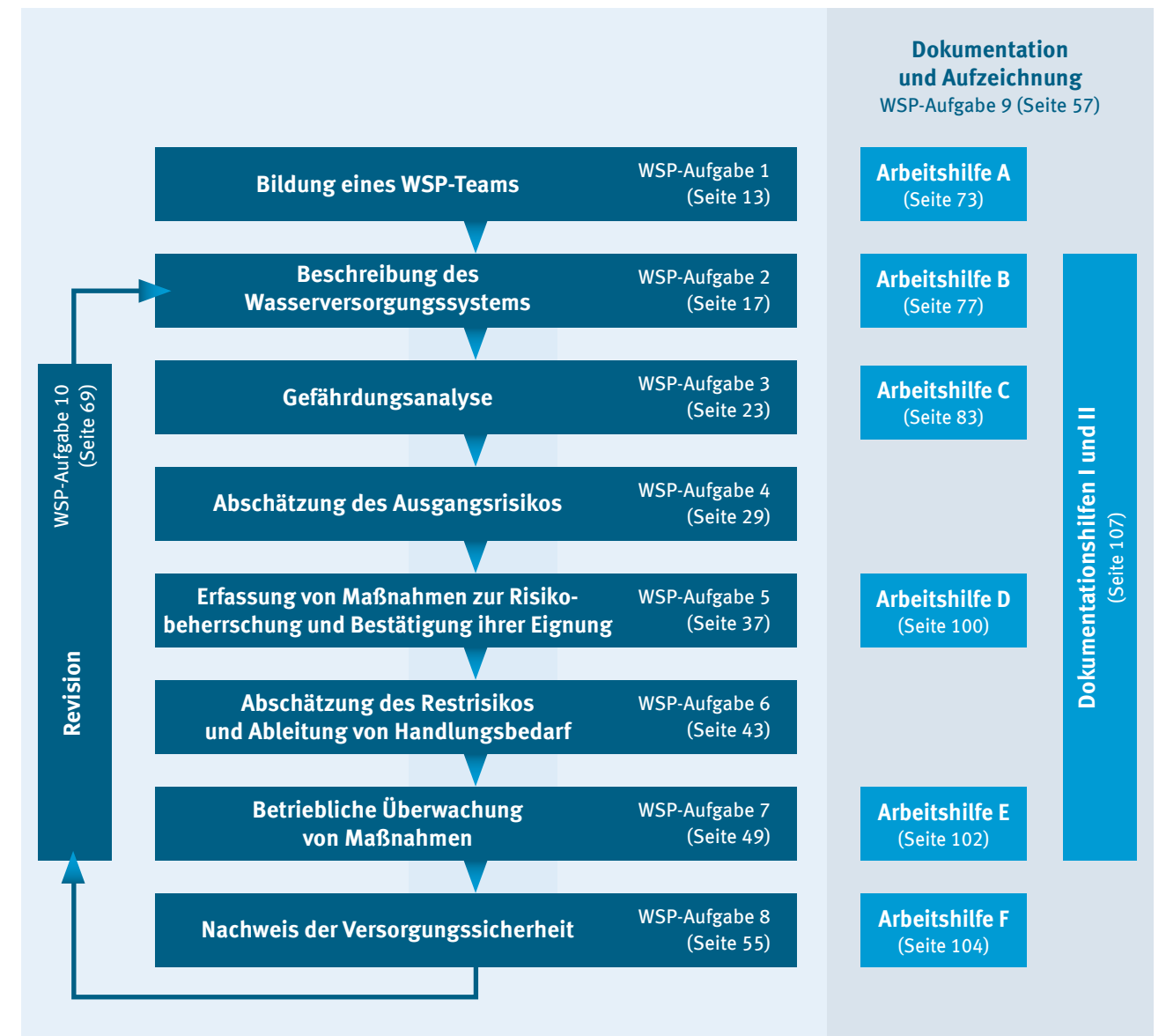


Abbildung 2: Die Aufgaben des WSP-Konzepts im Überblick

Handbuch der Begriff **„WSP-Konzept“** immer dann verwendet, wenn die Gesamtheit der in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Systematik gemeint ist. Als **„der WSP“** eines Wasserversorgers wird hingegen das dokumentierte Ergebnis der Umsetzung des WSP-Konzepts bezeichnet.

Der DVGW hat mit der Herausgabe des Hinweises W 1001 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb“ wesentliche Elemente und Anforderungen des WSP-Konzepts aufgegriffen und in sein Technisches Regelwerk integriert. Der **DVGW-Hinweis W 1001** ist somit das Referenzwerk in Deutschland, das die Methode des WSP-Konzepts beschreibt.

Dieses Handbuch ergänzt den DVGW-Hinweis W 1001, indem es zusätzliche Erläuterungen und praktische Hilfestellungen bietet. Die im DVGW-Hinweis W 1001 verwendeten Definitionen und Begriffe werden auch in diesem Handbuch (soweit wie möglich) übernommen. Eine Ausnahme betrifft die Verwendung der Begriffe „WSP-Konzept“ und „WSP“. Diese finden sich in dieser Form im DVGW-Hinweis W 1001 nicht wieder (hier wird das WSP-Konzept als „risikobasiertes und prozessorientiertes Management“ bezeichnet). Die Begriffe „WSP-Konzept“ und „WSP“ werden in diesem Handbuch dennoch aus sprachlichen Gründen immer dann eingesetzt, wenn es darum geht, den methodischen Ansatz des Risikomanagements in seiner Gesamtheit zu bezeichnen.

# Die WSP-Aufgaben

**Bevor es los geht ...**

Haben Sie keine Sorge vor Fehlern in der ersten Runde der Entwicklung Ihres WSP! Es ist zunächst wichtig, dass Sie einen Anfang machen, sich mit der Grundidee des WSP-Konzepts vertraut machen und erste Erfahrungen mit seiner Anwendung sammeln.

Bei der Ausgestaltung des WSP-Konzepts für die eigene Wasserversorgung gilt es, Wege und Lösungen zu finden, die sich gut in die Organisation und den Alltagsbetrieb integrieren lassen. Die Erläuterungen in diesem Handbuch sind daher in erster Linie als methodische Hilfestellung für eine flexible Umsetzung vor Ort zu verstehen und nicht als starre Vorgabe.

Erfinden Sie das Rad nicht neu! Viele Elemente des WSP-Konzepts werden Ihnen bekannt vorkommen und für Sie nicht grundlegend neu sein. Sie werden schnell feststellen, dass Sie auf Vorhandenes zurückgreifen und aufbauen können, um die Anforderungen des WSP-Konzepts vor Ort mit Leben zu füllen.

Wichtig ist: Der WSP sollte nicht als „etwas Zusätzliches“ eingeführt, sondern als selbstverständlicher Teil

des Tagesgeschäfts behandelt werden. Nur wenn es gelingt, die Anforderungen des WSP-Konzepts sinnvoll in die bestehenden Organisations- und Betriebsabläufe zu integrieren, werden sich seine potenziellen Vorteile auch tatsächlich ausprägen.

Die Umsetzung des WSP-Konzepts ist keine einmalige Übung, sondern ein fortlaufender Prozess, den Sie langfristig in die Betriebskultur Ihres Versorgungsunternehmens integrieren sollten. In diesem Sinne ist Ihr WSP nie fertig. Sie werden bei der Umsetzung feststellen, dass sich der Arbeitsaufwand nach einem ersten Zyklus der WSP-Aufgaben deutlich verringert.

Das WSP-Konzept ist ein Instrument, das Sie als Verantwortliche oder Verantwortlichen darin unterstützt, Risiken in Ihrer Wasserversorgung zu (er)kennen und fachgerecht zu beherrschen. Es unterstützt Sie, notwendige Verbesserungen zu identifizieren und schrittweise umzusetzen. Kurzum: Das WSP-Konzept hilft Ihnen bei der Wahrnehmung der Ihnen obliegenden Sorgfalt, dauerhaft eine einwandfrei funktionierende Wasserversorgung sicherzustellen.

## WSP-Aufgabe 1: Bildung eines WSP-Teams

### A. Ziel

Bildung eines WSP-Teams, das für die Entwicklung und Umsetzung des WSP-Konzepts verantwortlich ist.

### B. Erläuterungen

Die Einberufung eines „WSP-Teams“ durch die technische Leitung der Wasserversorgung ist der erste Schritt des WSP-Konzepts. Aufgabe des WSP-Teams ist es, eigenverantwortlich den WSP zu entwickeln und im Routinebetrieb umzusetzen. Ein handlungsfähiges und engagiertes WSP-Team ist die Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung eines WSP.

Bei kleineren Versorgern wird die Anzahl der Teammitglieder überschaubar sein. Im Team muss mindestens eine Person sein, die in den täglichen Betrieb der Wasserversorgung eingebunden ist. Das WSP-Team sollte

in seiner Zusammensetzung möglichst stabil bleiben. Idealerweise ist die technische Führungskraft in das Team eingebunden. Nur sie oder er kann die finanziellen und personellen Ressourcen zur Verfügung stellen, die für die Einführung des WSP in die Praxis notwendig sind.

Ein Mitglied des Teams sollte als **„WSP-Beauftragte oder WSP-Beauftragter“** benannt werden. Er oder sie ist dafür verantwortlich, dass der WSP-Prozess kontinuierlich fortgeführt wird. Der oder die WSP-Beauftragte ist der **„Taktgeber“** und Moderator, verteilt Aufgaben, legt Besprechungs- und Abgabetermine fest und überwacht deren Umsetzung. Bei Bedarf kann eine WSP-kompetente externe Person (z. B. ein beratender Ingenieur) in das Team integriert werden. Diese kann gegebenenfalls auch die Rolle der oder des WSP-Beauftragten übernehmen.

### Qualifikation und Berufserfahrung

### Infobox 1

Die WSP-Teammitglieder müssen über ausreichende **Fachkenntnisse und Praxiserfahrungen** verfügen. Ein Teammitglied – der oder die WSP-Beauftragte – muss die Rolle des Taktgebers übernehmen.

Die **Mindestqualifikation der technischen Führungskraft** sollte den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 1000 „Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern“ entsprechen. Danach müsste z. B. die Ausbildung der technischen Führungskraft „kleiner“ Wasserversorgungen, die eine eigene Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung betreiben, einer Fachkraft für Wasserversorgungstechnik oder eines geprüften Wassermeisters entsprechen oder gleichwertig sein. Gemäß W 1000 sind auch Ausnahmen möglich, z. B. für Personen mit entsprechend langjähriger qualifizierter Berufserfahrung.

Bei der Auswahl geeigneter WSP-Teammitglieder hat die technische Führungskraft zu entscheiden, welche fachlichen Kompetenzen intern bereits vorhanden sind und für welche Bereiche tatsächlich externe Unterstützung benötigt wird. Entscheidend ist, dass dem Team Personen angehören, die

- das Einzugsgebiet, die Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und das Leitungsnetz gut kennen,
- über ausreichenden Sachverstand und Erfahrung verfügen, das Versorgungssystem hinsichtlich möglicher Gefährdungen und Risiken einzuschätzen,
- sich mit dem einschlägigen Technischen Regelwerk auskennen,

- genug Arbeitszeit beisteuern können, um das WSP-Konzept erfolgreich in die Praxis umzusetzen und
- entsprechende Entscheidungsbefugnisse sowie Personal- und Budgetverantwortung besitzen.

**Externe**, die über Vor-Ort- oder Spezialkenntnisse verfügen, können – gegebenenfalls auch nur zeitweise und nur themenspezifisch – in das WSP-Team eingeladen werden. Hierzu gehören z. B.

- vormalige oder aktuell beauftragte Fachleute für Hydrogeologie, Mikrobiologie, Installation, Planung und Wasseruntersuchung,
- Vertreter oder Vertreterinnen der zuständigen Wasser- und Umweltbehörden oder Landwirtschaftskammer,

- im Einzugsgebiet ansässige oder tätige Personen oder Einrichtungen, deren Aktivitäten Einfluss auf die Rohwasserqualität haben (könnten),
  - Vertreter oder Vertreterinnen der zuständigen Gesundheitsbehörde,
  - ehemalige Kollegen oder Kolleginnen, die über besondere Ortskenntnis verfügen, oder
  - Kollegen oder Kolleginnen aus benachbarten Wasserversorgungen.
- Es ist notwendig, dass sich das WSP-Team regelmäßig trifft und die Ergebnisse der Sitzungen protokolliert. In der Entwicklungsphase des WSP ist es ratsam, dass die Sitzungen in vergleichsweise enger Abfolge stattfinden. Zu Beginn der Arbeiten sollte im Team eine Reihe von organisatorischen Gesichtspunkten besprochen
- und schriftlich festgelegt werden, die für die erfolgreiche Durchführung des WSP-Projektes wichtig sind. Dazu gehören u. a.
  - der Zeitrahmen, in dem auf Grundlage der zur Verfügung stehenden finanziellen, technischen und personellen Ressourcen die einzelnen WSP-Schritte im ersten Bearbeitungszyklus bearbeitet und umgesetzt werden,
  - die Verantwortungsbereiche der einzelnen Teammitglieder,
  - die Terminsetzung der regelmäßigen Treffen des WSP-Teams und
  - Möglichkeiten der Integration der im WSP-Projekt anfallenden Aufgaben in die tägliche („normale“) Rollen- und Arbeitsaufteilung.

Arbeitshilfe A: WSP-Team	Infobox 2
<p>Die Arbeitshilfe A unterstützt die <b>Dokumentation des WSP-Teams</b>. Mit ihr können Namen, Aufgaben und Kontaktinformationen aller WSP-Teammitglieder festgehalten werden. Ferner bietet Arbeitshilfe A eine Vorlage für einen <b>Tätigkeits- und Zeitplan</b>, der das WSP-Team bei der Organisation der einzelnen WSP-Aufgaben unterstützt.</p> <p><b>Wichtig:</b> Die Arbeitshilfe A ist nicht als verbindlich anzusehen. Sie dient vielmehr als Beispiel und kann vom WSP-Team jederzeit ergänzt oder geändert werden.</p>	

### C. Beispiel Musterversorgung

Nach der Entscheidung der Leitung der Musterversorgung, das WSP-Konzept einzuführen, wurde zunächst ein WSP-Team einberufen und über die Ziele und inhaltlichen Anforderungen des WSP-Konzepts geschult. Tabelle 1 dokumentiert die Zusammensetzung des

WSP-Teams sowie die Aufgaben und den Sachverstand der einzelnen Teammitglieder. Die Leitung der Musterversorgung möchte die Einführung des WSP-Konzepts in einem Jahr realisieren. Tabelle 2 dokumentiert einen entsprechenden Zeitplan sowie die Verantwortlichkeiten für die Umsetzung.

Tabelle 1: Musterversorgung – Teammitglieder

Name	Aufgabe	Fachkenntnis	Institution	Kontakt
Herr Schulz	WSP-Beauftragter: zuständig u. a. für die Projektkoordination und Sicherstellung finanzieller und personeller Ressourcen	Technische System- und Betriebskenntnis in Aufbereitung, Speicherung und Verteilung	Technische Führungskraft, Gemeindeverwaltung	Tel.: 1122 E-Mail: ABC
Herr Müller	Zuständig u. a. für die WSP-Dokumentation	Technische System- und Betriebskenntnis in Aufbereitung, Speicherung und Verteilung	Wassermeister, Gemeindeverwaltung	Tel.: 5566 E-Mail: DEF
Frau Mayer	Koordination der Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung	Hygienische und gesundheitliche Bewertung, WSP-Erfahrung	Gesundheitsamt	Tel.: 3344 E-Mail: GHI
Frau Petersen	Mitglied bei Bedarf: Ansprechpartnerin für Fragen im Einzugsgebiet	Hydrogeologie	Externer Fachbetrieb	Tel.: 7788 E-Mail: JKL
Herr Schmidt	Mitglied bei Bedarf: Ansprechpartner zu Fragen des fachgerechten Betriebes von Aufbereitungsanlagen	Ingenieur für Umwelttechnik und Überwachung von Aufbereitungsverfahren	Zentrum für Wasseraufbereitung	Tel.: 7654 E-Mail: MNO
.....	.....	.....	.....	.....

Datum: 23. August 2011; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller



Tabelle 2: Musterversorgung – Tätigkeits- und Zeitplan

Tätigkeit	Fertig bis	Verantwortlich
Vorbereitung der Beschreibung des Versorgungssystems: Zusammenstellen aller benötigten Unterlagen	01.09.2011	Herr Schulz, Herr Müller
Beschreibung des Versorgungssystems (inkl. Fließschema)	10.10.2011	Herr Schulz, Herr Müller
Vor-Ort-Begehung und Bestätigung der Beschreibung des Versorgungssystems	17.10.2011	Herr Schulz, Frau Mayer, Herr Müller, Frau Petersen
Vorbereitungen zur Gefährdungsanalyse	Treffen des WSP-Teams (Herr Schulz, Herr Müller und Frau Mayer) am 24.10.2011 zur methodischen Verständniserwicklung und Festlegung des Vorgehens	
Durchführung der Gefährdungsanalyse (inkl. Dokumentation)	10.11.2011 (Einzugsgebiet, Gewinnung) 20.11.2011 (Aufbereitung) 30.11.2011 (Speicherung, Verteilung)	Herr Schulz, Frau Mayer, Herr Müller, Frau Petersen
Vorbereitungen zur Risikoabschätzung	Treffen des WSP-Teams (Herr Schulz, Herr Müller und Frau Mayer) am 24.01.2012 zur methodischen Verständniserwicklung und Festlegung des Vorgehens	
Durchführung der Risikoabschätzung: Bewertung des Ausgangsrisikos	1. Quartal 2012 (Termine sind festzulegen)	
Durchführung der Risikoabschätzung: Erfassen von Maßnahmen zur Risikobeherrschung und Abschätzen des Restrisikos	2. Quartal 2012 (Termine sind festzulegen)	
Festlegungen zur betrieblichen Überwachung und Endproduktkontrolle	2. Quartal 2012 (Termine sind festzulegen)	
Feststellung weiteren Handlungsbedarfs und Planung der Umsetzung	2. Quartal 2012 (Termine sind festzulegen)	
Durchsicht der Dokumentation auf Plausibilität, Diskussion der Ergebnisse und Festlegungen zur periodischen Revision	3. Quartal 2012 (Termine sind festzulegen)	

Datum: 23. August 2011; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller

## WSP-Aufgabe 2: Beschreibung des Wasserversorgungssystems

### A. Ziel

Eine aktuelle und vollständige Beschreibung des gesamten Wasserversorgungssystems, die „vor Ort“ überprüft und bestätigt ist.

### B. Erläuterungen

Die Beschreibung des Versorgungssystems bildet die Grundlage eines jeden WSP. Sie soll im Ergebnis die Informationen bereitstellen, die für das Systemverständnis und für die Identifizierung von möglichen Gefährdungen notwendig sind.

Die Beschreibung des Versorgungssystems muss das Einzugsgebiet, die Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung, das Verteilungsnetz inkl. Pumpwerke und Druckerhöhungsanlagen umfassen. Zu Beginn sollte das WSP-Team die Grenzen des zu betrachtenden Versorgungssystems festlegen (z. B. Festlegung nach Zuständigkeitsbereich des Wasserversorgers, etwa bis zur Übergabestelle an die Trinkwasser-Installation oder Dritte zur Weiterverteilung).

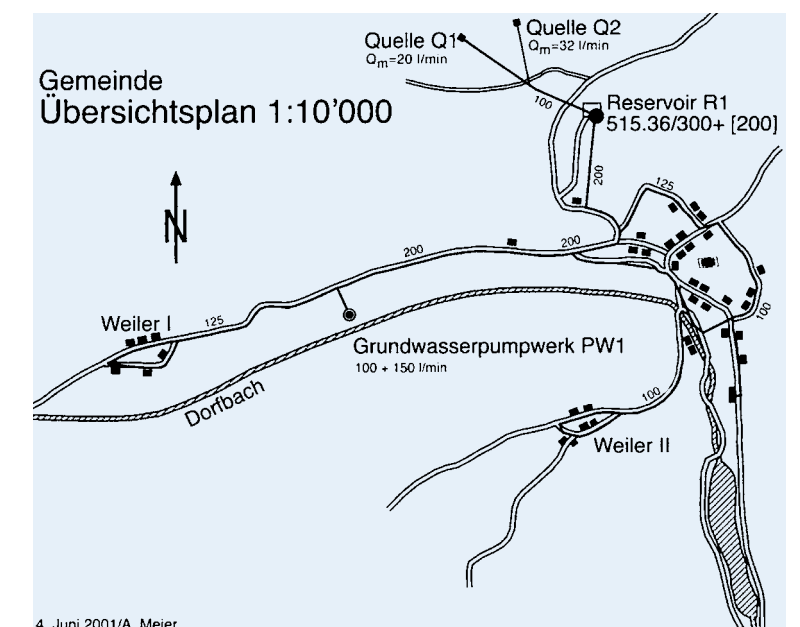
Bei der Beschreibung des Versorgungssystems kann das WSP-Team in der Regel auf bereits **bestehende Dokumente** zurückgreifen. Alle beim Wasserversorger vorhandenen Informationen, die für eine Bestandsaufnahme der Wasserversorgung geeignet sind, sollten vom WSP-Team gesichtet, systematisch zusammengestellt und – falls notwendig – aktualisiert und/oder ergänzt werden. Solche Materialien umfassen z. B.

- Übersichtspläne,
- Schutzgebietspläne und die Wasserschutzgebiets (WSG)-Verordnung,
- Brunnenakten (Ausbaupläne, Bohrprofile),
- bodenkundliche, hydro(geo)logische Gutachten zur WSG-Ausweisung,
- Wasserrechtsanträge sowie die wasserrechtliche Erlaubnis oder Bewilligung,
- hydraulische Schemata,
- Objekt-, Rohrleitungs-, Prozess- und Anlagenpläne,

- Betriebshandbuch und Wartungsbücher (inkl. relevante Verfahrensanweisungen und Beschreibungen der Wartungs- und Instandhaltungsaktivitäten und -intervalle),
- Anlagenbeschreibungen und Betriebsanleitungen einzelner Anlagen und
- Maßnahmenplan nach § 16 der Trinkwasserverordnung.

Fehlende Unterlagen sind – soweit möglich – zu beschaffen (z. B. durch Anfrage bei zuständigen Behörden oder Recherche im lokalen Archiv) oder zu erstellen.

Wesentliche Elemente der Beschreibung des Versorgungssystems sind ein **aktueller Übersichtsplan** des Versorgungsgebietes sowie ein **Fließschema** der Versorgung. Diese Darstellungen dienen dazu, einen Überblick über die Gesamtheit des Versorgungssystems zu erhalten. Sie sind Grundbausteine einer jeden Beschreibung. Wie in Abbildung 3 beispielhaft gezeigt, sind in einem Übersichtsplan das Versorgungsgebiet sowie z. B. einzelne versorgte Ortsteile in Verbindung mit der Lage der Rohwasservorkommen sowie der wesentlichen Infrastrukturen verzeichnet. Ein Fließschema (siehe Beispiel in Abbildung 4) gibt mit Hilfe eines Blockfließbildes die einzelnen Versorgungsschritte schematisch wieder. Diese Darstellungsform soll einen vollständigen und kompakten Überblick über die Versorgungssituation geben.



4. Juni 2001/A. Meier

Abbildung 3: Beispiel für einen Übersichtsplan (Quelle: SVGW 2003)

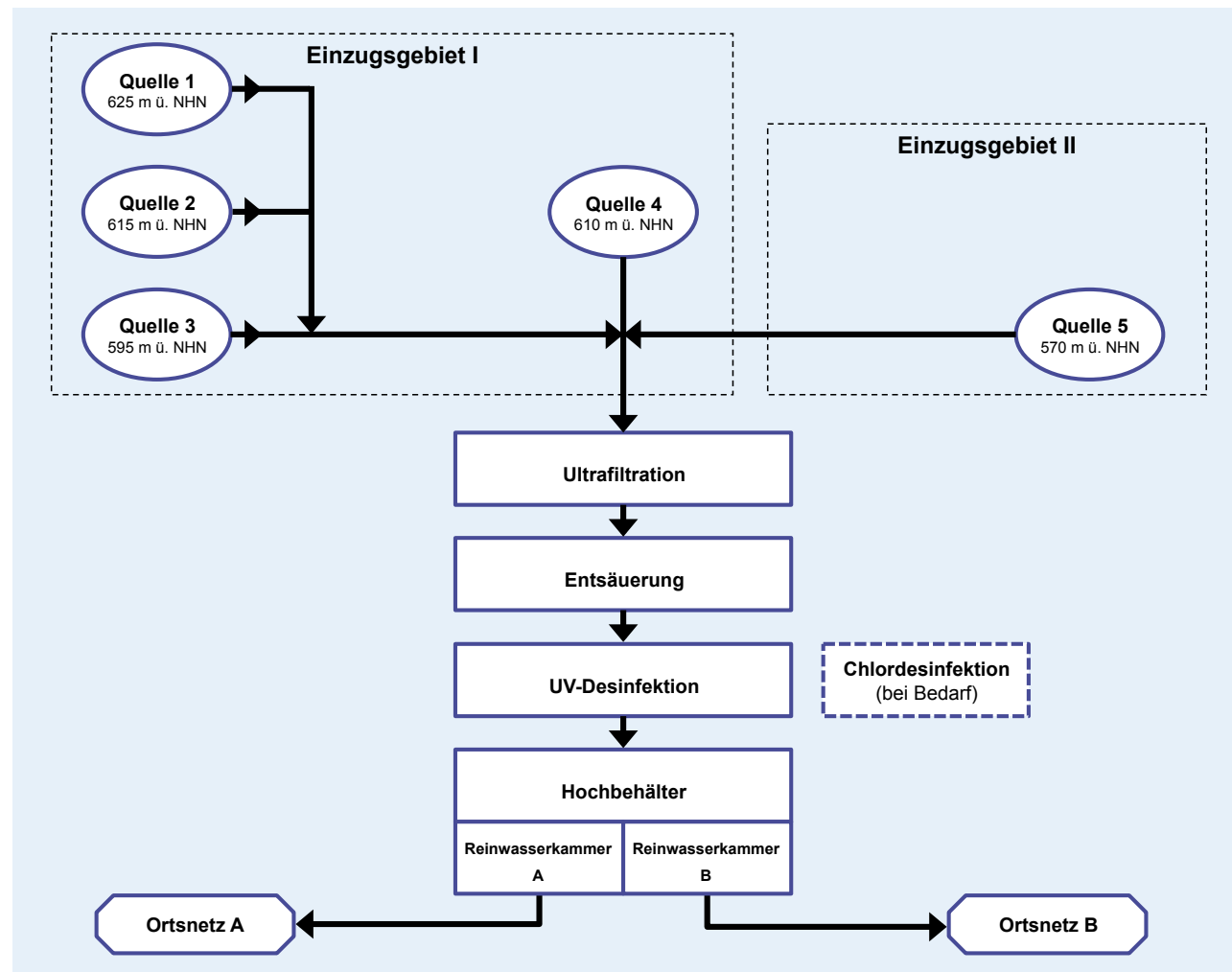


Abbildung 4: Beispiel für ein Fließschema

Es hat sich bewährt, die Überblicksdarstellungen durch eine Reihe von Basisdaten und Detailpläne für verschiedene Versorgungsabschnitte zu ergänzen. Diese sollten alle Informationen, die zum Verständnis der Wasserversorgung notwendig sind, ausweisen. Dazu gehören z. B.

- Angaben über die Anzahl der versorgten Personen oder Haushalte,
- eine Beschreibung wesentlicher Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Gewinnung und deren Lage,
- Beschaffenheitsdaten des Rohwassers sowie Aufzeichnungen ggf. bekannter Veränderungen der Rohwasserqualität (z. B. saisonbedingte Veränderungen nach Starkregen oder Schneeschmelze),
- eine technische Beschreibung und Kenndaten der Wassergewinnung und von Fremdwasserbezug,
- eine technische Beschreibung der Aufbereitungsverfahren und zum Wasserwerksbetrieb,
- eine Beschreibung der Kontrollen und Überwachungsmessungen vor und im Verlauf der Aufbereitung,
- Angaben über die Länge des Rohrnetzes, Leitungsmaterialien, den Zustand des Leitungsnetzes und Rohrbrüche,
- eine technische Beschreibung der Trinkwasserspeicher,
- Angaben über die Wasserabgabe nach Bezugsgruppen (gewerblich/privat), Fremdadgaben, den einwohnerspezifischen Wassergebrauch und Leitungsverluste,
- eine Beschreibung des aktuellen Umfangs der Überwachung der Trinkwasserqualität sowie der etablierten Probenentnahmestellen und
- Angaben über die Organisation und das Management der Wasserversorgung sowie über Fortbildungsmaßnahmen für das Betriebspersonal.

Neben der Trinkwasserversorgung sollte das WSP-Team in der Beschreibung des Versorgungssystems – soweit möglich – auch weitere wasserführende Systeme im Versorgungsgebiet, die z. B. bei fehlerhaften Anschlüssen einen Einfluss auf die Trinkwasserversorgung und -qualität haben können, beschreiben und – falls bekannt – die räumliche Lage dieser (Fremd-) Systeme dokumentieren. Dies sind beispielsweise Abwasser-, Grauwasser-, Betriebs- oder Brauchwassersysteme sowie zusätzlich zur zentralen Trinkwasserversorgung betriebene Eigenversorgungen („Hausbrunnen“).

Ein weiteres Element der Beschreibung des Versorgungssystems ist die Erfassung und Beschreibung der verschiedenen Nutzungen des Trinkwassers im

Versorgungsgebiet (z. B. „normaler“ Trinkwassergebrauch, Lebensmittelherstellung, landwirtschaftliche Erzeugung) sowie verschiedener Nutzer- und ggf. Risikogruppen (z. B. Kindertagesstätten, Krankenhäuser, Alten- oder Pflegeheime). Das Vorhandensein dieser Informationen unterstützt den Wasserversorger darin, rasch und gezielt Maßnahmen zu ergreifen, wenn dies für den Schutz besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen notwendig sein sollte. Alle diese Informationen sollten bereits im **Maßnahmeplan nach § 16 der Trinkwasserverordnung** enthalten sein. Ausgehend vom vorliegenden Maßnahmeplan kann das WSP-Team im Zusammenhang mit der Beschreibung des Versorgungssystems diesen prüfen und bei Bedarf aktualisieren.

### Arbeitshilfe B: Beschreibung des Versorgungssystems

Infobox 3

Die Arbeitshilfe B unterstützt die praktische Durchführung der Beschreibung des Versorgungssystems. Sie orientiert sich an der Struktur einer **Checkliste** und zeigt auf, welche Informationen für die Beschreibung relevant sind. Die Arbeitshilfe B besteht aus drei Teilen. Teil I ist für die Dokumentation **versorgungstechnischer Basisdaten** vorgesehen. Teil II zeigt, welche **Dokumente** für welchen Versorgungsschritt für das WSP-Team verfügbar sein sollten. Dabei bietet die Arbeitshilfe B zusätzlich die Möglichkeit zu dokumentieren, ob diese Dokumente bereits vorhanden oder nicht vorhanden sind und wer ggf. für die Beschaffung der Dokumente zuständig ist. Teil III gibt Raum für sonstige Angaben und Anmerkungen.

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

Die Überprüfung ob und inwieweit die Trinkwasserversorgung (noch) den **allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.)** entspricht, ist ein Bestandteil der Bewertung des Versorgungssystems (siehe folgende WSP-Aufgaben). Im Rahmen der Beschreibung des Versorgungssystems sollte sich das WSP-Team daher über die einschlägigen Gesetzestexte sowie Arbeitsblätter des Technischen Regelwerkes der Verbände informieren, die für Organisation und Betrieb in der Trinkwassergewinnung, -entnahme, -aufbereitung, -verteilung und -speicherung vor Ort relevant sind. Falls diese Unterlagen im Unternehmen nicht vorliegen, sind diese zu beschaffen. So bietet z. B. der DVGW mit der so genannten „Spezial-Selektion für kleine Wasserversorgungsunternehmen“ eine Zusammenstellung von 45 relevanten Technischen

Regeln an, die zu einem Sonderpreis bezogen werden kann. Eine Aufstellung der Technischen Regeln dieser Spezialselektion, einschlägige Gesetze sowie eine Auswahl wichtiger Empfehlungen des Umweltbundesamtes sind im Anhang zusammengestellt.

Eine veraltete, ungenaue oder fehlerhafte Beschreibung des Versorgungssystems kann zum Nichterkennen oder zur Fehleinschätzung relevanter Gefährdungen und damit auch zu unzureichenden Festlegungen von Maßnahmen führen. Daher ist es notwendig, dass das WSP-Team die Vollständigkeit und Richtigkeit aller dargestellten Informationen, Gegebenheiten und Prozesse im Rahmen einer **Vor-Ort-Besichtigung** überprüft und bestätigt.

## Die Dokumentation der Beschreibung des Versorgungssystems

Infobox 4

Das WSP-Team sollte sich frühzeitig für eine **geeignete Dokumentationsform** des WSP und insbesondere der Beschreibung des Versorgungssystems entscheiden. Die Dokumentation kann verschiedene Gestalt annehmen, je nach Komplexität der Wasserversorgung und bereits vorhandenem Dokumentationssystem.

Eine einfache Möglichkeit der Dokumentation ist das **Anlegen eines zentralen Ordners** „Beschreibung des Versorgungssystems“, der folgende Unterlagen enthält:

- ein Überblicksdokument, das das Versorgungssystem zusammenfassend beschreibt, ergänzt um Basisdaten entsprechend der Hinweise in der Arbeitshilfe B (siehe auch Infobox 3) und ggf. Fotos,
- einen Übersichtsplan des Versorgungsgebietes,
- ein (hydraulisches) Fließschema und
- weitere für die Wasserversorgung relevante Dokumente oder eine Verweisliste über Standorte dieser Unterlagen (z. B. Detailpläne oder computerbasierte Informationen), die sich nicht in den Ordner integrieren lassen.

Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass alle systembezogenen Informationen **gebündelt, übersichtlich und jederzeit einsehbar** an einer Stelle verfügbar sind. Alternativ, je nach den technischen und personellen Voraussetzungen, kann die Beschreibung des Versorgungssystems auch ganz oder teilweise elektronisch organisiert werden.

Die Beschreibung des Versorgungssystems sollte das WSP-Team möglichst **immer auf dem neusten Stand** halten. Eine vollständige und aktuelle Beschreibung ist auch eine Hilfe für den Austausch mit dem Gesundheitsamt oder z. B. bei Notfällen.

**Hinweis:** Beim Erstellen der Beschreibung des Versorgungssystems und der Wahl der geeigneten Dokumentationsform gibt es keine formalen Vorgaben. Wichtig ist der Ansatz, erst einmal zu beginnen und sich dann im Laufe des Bearbeitungsprozesses zu verbessern – frei nach dem Motto: „Es gibt kein Richtig und kein Falsch“.

Bei der Beschreibung des Versorgungssystems kann das WSP-Team auf verschiedene **Schwierigkeiten** stoßen. So können beispielsweise Unterlagen unvollständig, nicht aktuell oder gar nicht mehr existent sein. Falls fehlende Informationen, etwa aus Zeitmangel, nicht beschafft oder ergänzt werden können, muss das WSP-Team entscheiden, wie es mit solchen Informationslücken umgeht, insbesondere ob, wann und wie sie geschlossen werden sollen und können. Verbleibende Informationsdefizite müssen jedoch in jedem Fall für eine ggf. spätere Überarbeitung der Beschreibung des Versorgungssystems dokumentiert werden.

### C. Beispiel Musterversorgung

Das WSP-Team der Musterversorgung hat im Rahmen der Beschreibung des Versorgungssystems zunächst einen Übersichtsplan angefertigt (siehe Abbildung 5), auf dem die Lage der verschiedenen Elemente der

Wasserversorgung (Einzugsgebiet, Rohwasserentnahme/Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung) verzeichnet sind. Der Übersichtsplan wird durch ein Fließschema sowie ein Aufbereitungsschema ergänzt, die die wesentlichen Komponenten der Musterversorgung abbilden (siehe Abbildungen 6 und 7). Alle Übersichtsdarstellungen sind integraler Teil der Dokumentation „Beschreibung des Versorgungssystems – Musterversorgung“, die das Team für die Zwecke der WSP-Entwicklung zusammengestellt hat und die technischen und organisatorischen Details der Wasserversorgung umfasst.

Die folgende Beschreibung fasst die wesentlichen Eigenschaften der Musterversorgung zusammen:

Die Musterversorgung versorgt etwa 3.000 Einwohner in der Gemeinde und verfügt über zwei verschiedene Gewinnungsgebiete mit unterschiedlichen Fassungsanlagen: zwei Bohrbrunnen im Einzugsgebiet 1 und

zwei Quellsammelschächte mit je drei Quelfassungen im Einzugsgebiet 2. Die durchschnittliche Wasserabgabe beträgt etwa 400 m<sup>3</sup> pro Tag.

Das Gewinnungsgebiet 1 liegt im Süden der Gemeinde. Hier fördern die 45 Meter tiefen Brunnen mittels Unterwasserpumpen Grundwasser aus einem Kluft- und Porengrundwasserleiter einer Sandstein-Formation. Der Grundwasserspiegel liegt ca. 20 Meter unter der Geländeoberkante. Im Wasserschutzgebiet „Gewinnung 1“ der Brunnen findet teils intensive landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau, v. a. Mais) statt. Eine Landesstraße führt durch die Schutzzone III (100 Meter in Fließrichtung des Grundwassers liegt die Grenze zur Schutzzone II). Das Rohwasser der Brunnen weist erhöhte Eisengehalte auf. Periodisch ist eine Außerbetriebnahme jeweils eines der Brunnen nötig (Regeneration wegen Verockerung).

Das Gewinnungsgebiet 2 liegt im Norden der Gemeinde. Die Quellen entspringen an einer Schichtgrenze des hier deutlich stärker geklüfteten Sandsteingrundwasserleiters. Das hügelige Wasserschutzgebiet „Gewinnung 2“ der Quellen ist teils bewaldet und wird von einem Bach durchquert, der auch als Vorfluter für die Kläranlage einer kleineren Nachbargemeinde dient. Die landwirtschaftlichen Flächen im Quelleinzugsgebiet werden als Grünland genutzt (Ausbringung von Wirtschaftsdünger in Schutzzone III; Beweidung

bis an die Ufer des Baches). Beide Quellrohmschwässer sind relativ weich und sauer. Einige der Quelfassungen sind zumindest zeitweise mikrobiologisch auffällig und weisen gelegentlich auch erhöhte Trübungswerte auf. Bei Hochwasser des Baches werden diese Quelfassungen aufgrund der dann erhöhten Trübung nach Einschätzung des Wassermeisters vor Ort ausgeleitet. Eine Möglichkeit zum Fremdwasserbezug besteht derzeit nicht.

Aus beiden Zuleitungen aus den Gewinnungsgebieten wird auch Wasser für landwirtschaftliche Zwecke entnommen, wobei die Abzweigungen durch Rückschlagventile gesichert sind. Das Rohwasser aus Gewinnung 1 (Grundwasser) wird mit Hilfe einer Enteisenung aufbereitet, mittels einer Ultraviolett-(UV)-Anlage desinfiziert und das Trinkwasser per Druckerhöhungsanlage in das Versorgungsnetz (Süd) eingespeist. Das Rohwasser aus Gewinnung 2 (Quellwasser) wird im Zulauf des Hochbehälters zunächst entsäuert und anschließend ebenfalls durch eine UV-Anlage desinfiziert. Das so gewonnene Trinkwasser wird in freiem Gefälle in das Versorgungsgebiet (Nord) eingespeist. Die Versorgungsgebiete Nord und Süd sind voneinander hydraulisch getrennt.

Über eine Hauptversorgungsleitung aus Gusseisen wird die Gemeinde über eine Ringleitung aus Polyethylen (PE) versorgt.

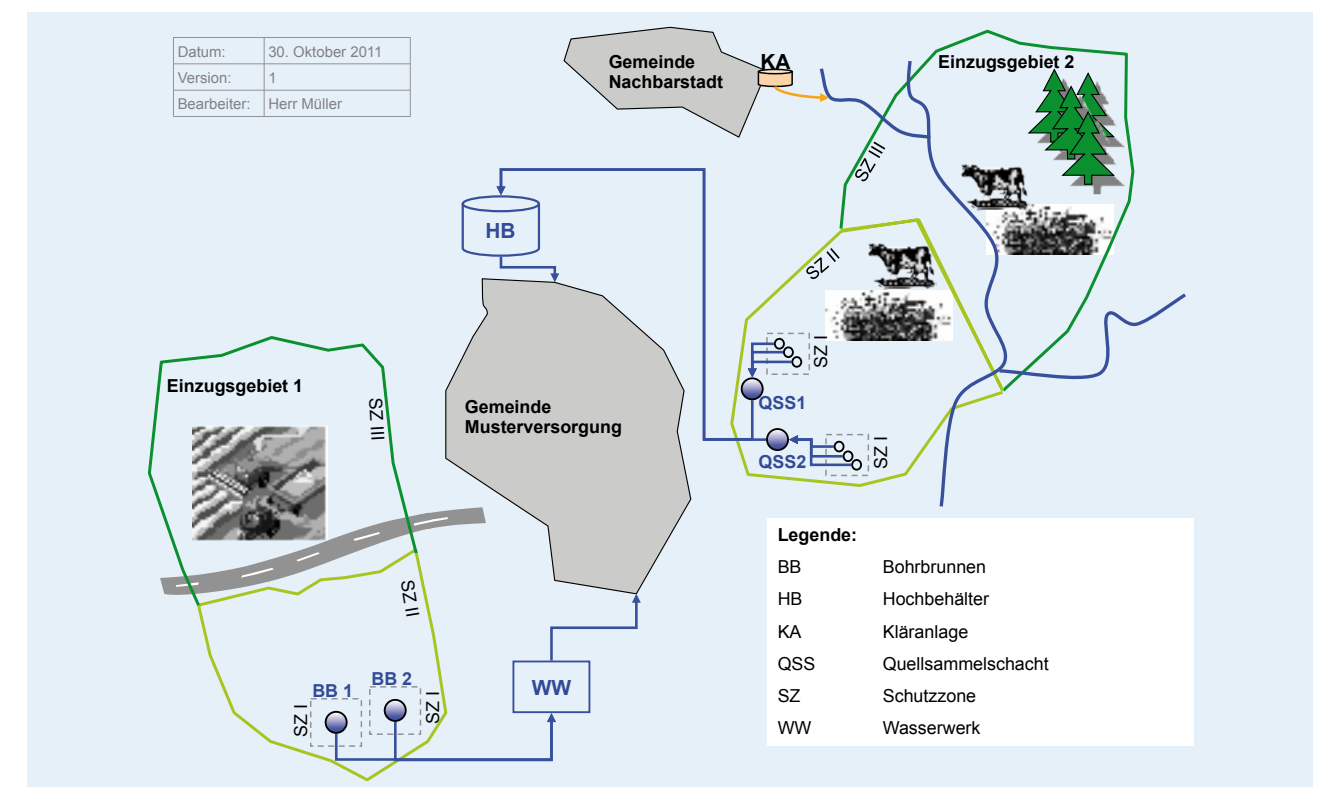


Abbildung 5: Musterversorgung – Übersichtsplan



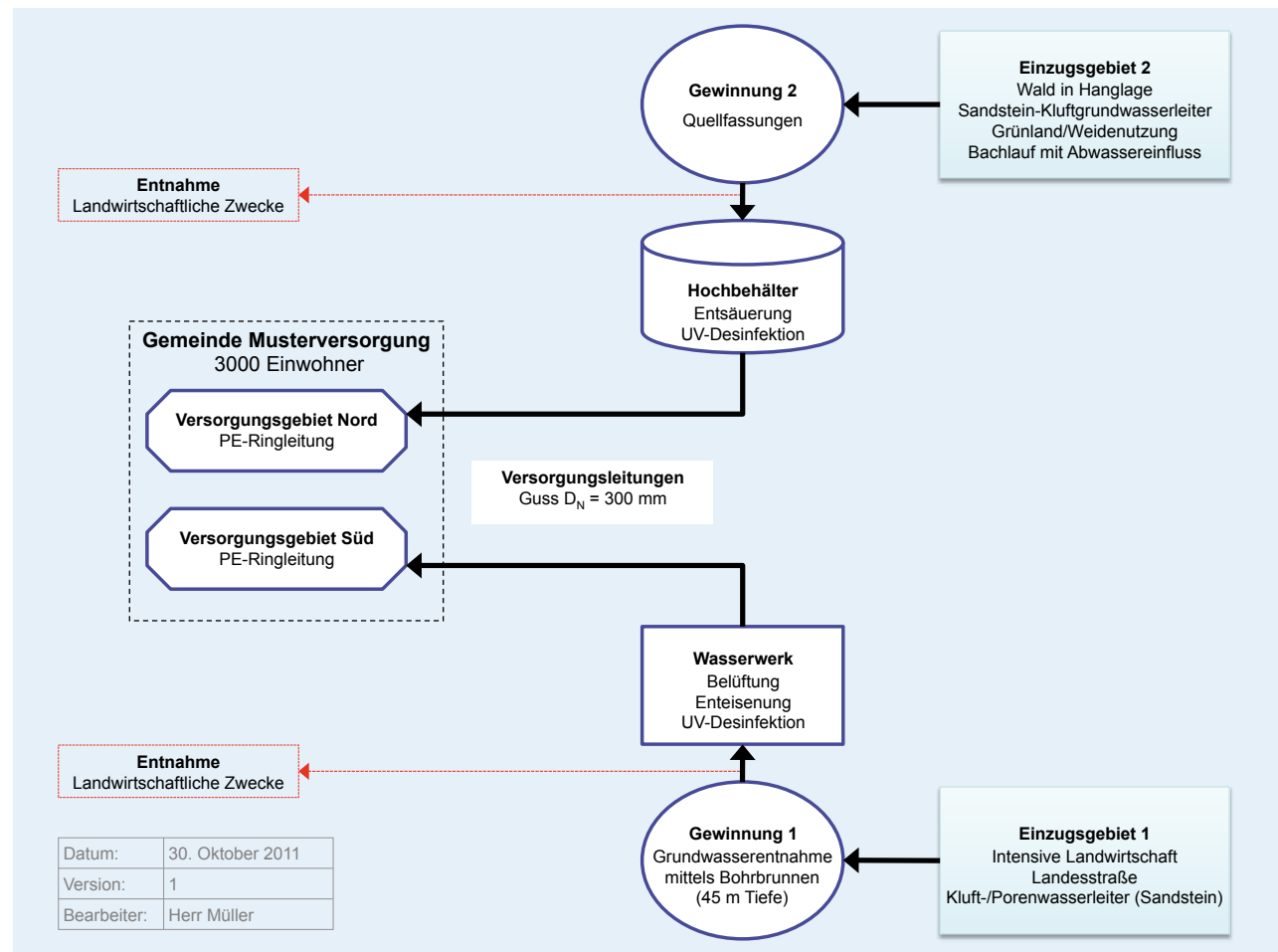


Abbildung 6: Musterversorgung – Fließschema

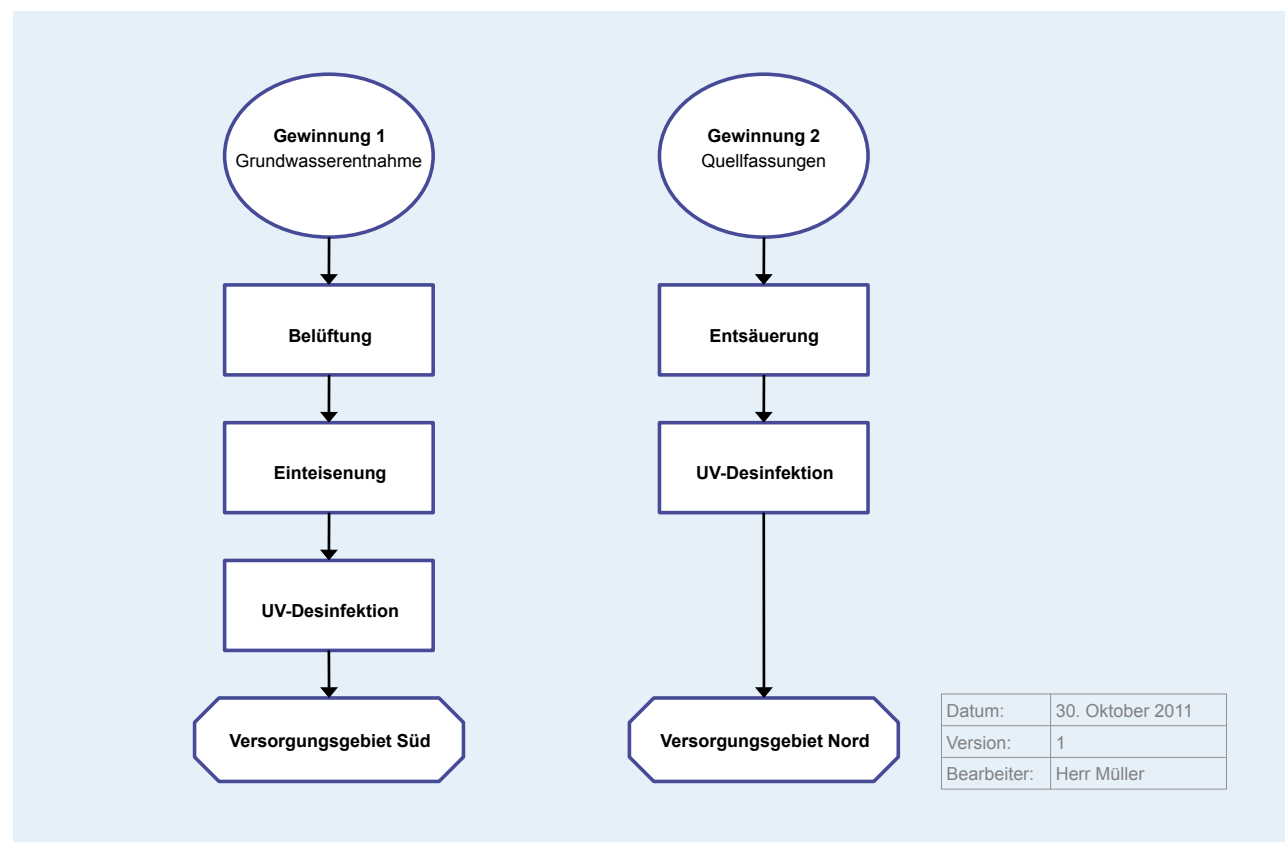


Abbildung 7: Musterversorgung – Aufbereitungsschema

## WSP-Aufgabe 3: Gefährdungsanalyse

### A. Ziel

Mögliche Gefährdungen und Ereignisse, die diese Gefährdungen auslösen, sind für das gesamte Wasserversorgungssystem erfasst.

### B. Erläuterungen

Eine **Gefährdung** im Sinne des WSP-Konzepts ist jede mögliche biologische, chemische, physikalische oder radiologische Beeinträchtigung im Versorgungssystem. Gefährdungen in der Trinkwasserversorgung können

- eine Schädigung der Gesundheit des Verbrauchers oder der Verbraucherin verursachen,
- die sensorischen Eigenschaften des Trinkwassers (Farbe, Geruch und Geschmack) und damit die „Appetitlichkeit“ des Trinkwassers für die Verbraucherin oder den Verbraucher beeinflussen und/oder
- die technische Versorgungssicherheit im Verteilungsnetz (Menge, Druck) beeinflussen.

**Gefährdende Ereignisse oder Auslöser** im Sinne des WSP-Konzepts sind Zwischenfälle oder Situationen, die zum konkreten Eintreten einer Gefährdung in der Trinkwasserversorgung führen. Zur Illustration dieser Systematik zeigt Tabelle 3 im Abschnitt C „Musterver-

sorgung“ typische Beispiele für Gefährdungen und mögliche korrespondierende Ereignisse, die in den verschiedenen Schritten und Prozessen der Trinkwasserversorgung auftreten können. Weitere mögliche Gefährdungen und Ereignisse zeigt die Arbeitshilfe C zu dieser WSP-Aufgabe (siehe Infobox 5).

Ereignisse können räumlich und zeitlich begrenzt auftreten und „nur“ kurzfristige Folgen nach sich ziehen (z. B. der Ausfall einer technischen Anlage). Sie können aber auch einen langfristig anhaltenden Zustand darstellen (z. B. Hausanschlussleitungen aus Blei, intensive Landwirtschaft im Einzugsgebiet oder Stagnationsbereiche im Versorgungsnetz).

Im Rahmen der Gefährdungsanalyse sind vom WSP-Team für jeden Versorgungsschritt

- mögliche Gefährdungen zu identifizieren und
- denkbare Ereignisse, die zum konkreten Eintreten dieser Gefährdung führen können,

systematisch **„entlang des Weges des Wassers“** zu ermitteln und dokumentieren. Dabei ist auf Grundlage der Beschreibung des Versorgungssystems (siehe WSP-Aufgabe 2) an jeder Stelle der Wasserversorgung systematisch zu hinterfragen: „Was kann an welcher Stelle wodurch schief gehen?“

### Arbeitshilfe C: Gefährdungsanalyse

### Infobox 5

Die Arbeitshilfe C unterstützt die Gefährdungsanalyse. Sie orientiert sich an der Struktur einer **Checkliste** und gibt im Sinne eines „Denkanstoßes“ Beispiele, welche Gefährdungen und Ereignisse das WSP-Team bei der Gefährdungsanalyse bedenken sollte. Arbeitshilfe C unterteilt sich in zwei Teile: Teil I befasst sich mit dem Einzugsgebiet und mit den Schutzzonen und Teil II mit der Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung.

Die Arbeitshilfe C bietet dem WSP-Team **Hilfestellung für einen ersten Einstieg** in die Gefährdungsanalyse. Sie erlaubt es dem WSP-Team, für die eigene Versorgung relevante Aspekte für die Gefährdungsanalyse zunächst zu identifizieren oder zu markieren, ob es gegebenenfalls noch Unklarheiten gibt.

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



**Gefährdung und Ereignis: Immer so konkret wie möglich!**

Infobox 6

Bei der Gefährdungsanalyse sollte das WSP-Team besonders darauf achten, dass eine beobachtbare Situation oder ein Zustand alleine nicht zwangsläufig eine „Gefährdung“ im Sinne des WSP-Konzepts nach sich zieht. Hierfür bedarf es immer eines auslösenden Ereignisses.

Zum Beispiel: Eine Straße, die durch das Einzugsgebiet führt, stellt nicht automatisch eine Gefährdung für die Trinkwasserversorgung dar. Wenn aber z. B. ein Lastwagen, der Heizöl transportiert, auf dieser Straße verunglückt und die Ladung ausläuft, in den Untergrund versickert und das Grundwasser verunreinigt, dann beschreibt dieses Szenario ein „Ereignis“ und eine „Gefährdung“ im Sinne des WSP-Konzepts. Die „Gefährdung“ ist hier der wassergefährdende Stoff. Das „Ereignis“ ist in diesem Beispiel die Kombination aus: Heizöltransport auf der Straße → Unfall → Freisetzung eines wassergefährdenden Stoffes → Versickerung in den Untergrund → Verunreinigung des Grundwassers.

Das WSP-Team sollte sich bei der Gefährdungsanalyse nicht mit hypothetischen oder pauschalen Annahmen begnügen. Die Gefährdungsanalyse ist so **konkret** wie möglich zu formulieren und individuell für die betrachtete Trinkwasserversorgung durchzuführen.

Dabei kann das WSP-Team in einem ersten Schritt zunächst auf **die Erfahrung und das Wissen** seiner Mitglieder zurückzugreifen. Die gezielte Einbeziehung externen Sachverständigen (z. B. Gesundheitsämter, Ingenieurbüros, Nachbarversorgungen) verbessert die Gefährdungsanalyse („Vermeidung von Betriebsblindheit“).

Als **Einstieg** in die Gefährdungsanalyse ist es hilfreich, zunächst bekannte oder vormals bereits eingetretene

Ereignisse und Gefährdungen zusammenzustellen und im WSP-Team zu diskutieren. Die Auswertung der mikrobiologischen und chemischen Analysen des Roh- und Trinkwassers sowie die Sichtung betrieblicher Aufzeichnungen (z. B. für den Aufbereitungsprozess) sind dabei eine wichtige Grundlage. Im weiteren Verlauf der Gefährdungsanalyse sollte sich das WSP-Team jedoch nicht nur auf bereits in der Vergangenheit eingetretene Ereignisse beschränken.

Eine **Vor-Ort-Begehung** und Inaugenscheinnahme der gesamten Trinkwasserversorgung und Dokumentation der vorgefundenen Verhältnisse ist für den Prozess der Gefährdungsanalyse von zentraler Bedeutung.

**Die ersten Schritte**

Infobox 7

- Grundlage für die Gefährdungsanalyse ist die vollständige **Beschreibung des Versorgungssystems**.
- Ein guter Einstieg in die Gefährdungsanalyse ist es, wenn das WSP-Team die **Arbeitshilfe C** zur Gefährdungsanalyse durchgeht (siehe Infobox 5).
- Eine gemeinsame **Ortsbegehung** des Gewinnungsgebietes und aller Versorgungsanlagen sollte folgen.
- Die Ergebnisse dieser Begehung und weitere Informationsquellen (siehe Infobox 8) sind dann Ausgangspunkt für eine **weitere Verfeinerung** der Gefährdungsanalyse.

**Datenquellen und Ansprechpartner**

Infobox 8

Ansprechpartner bei der Gefährdungsanalyse sind z. B. das Gesundheitsamt, die Untere Wasserbehörde, die Forstverwaltung oder die Landwirtschaftskammer. Auch lokale Partner wie z. B. Installateure oder Ingenieurbüros können wertvolle Hinweise liefern.

Eine gute Hilfestellung, „Schwachstellen“ zu erkennen, bieten auch das **Technische Regelwerk** und die **Empfehlungen des Umweltbundesamtes** (siehe Anhang). Hier werden in der Praxis häufig vorkommende Gefährdungen und Ereignisse im Detail behandelt. Die kritische Prüfung der Trinkwasserversorgung hinsichtlich der Einhaltung der technischen Regeln liefert somit wertvolle Hinweise für die Gefährdungsanalyse. Dies gilt vor allem, wenn das WSP-Team Differenzen zwischen dem gemäß Regelwerk geforderten Soll- und dem tatsächlichen Ist-Zustand der Versorgungsschritte, von Betriebsweisen oder Wartungsempfehlungen feststellt. Die **DVGW-Spezialektion** umfasst die wichtigsten Regelwerke für „kleine“ Wasserversorgungsunternehmen.

Auch **Fachzeitschriften** (z. B. „bbr – Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau“, „DVGW energie | wasser-praxis (ewp)“, „gwf – Wasser | Abwasser“, „ZfK – Zeitung für kommunale Wirtschaft“, „Der Hygieneinspektor“) berichten regelmäßig von Beispielen aus der Praxis und sind eine nützliche Informationsquelle für die Analyse von Gefährdungen und Ereignissen.

Für die Gefährdungsanalyse sollte das WSP-Team bei Bedarf **gezielte Untersuchungen** der mikrobiologischen und/oder chemischen Roh- und Trinkwasserbeschaffenheit veranlassen. Die Praxis zeigt, dass in vielen Fällen nur wenige Daten zur Rohwasserbeschaffenheit vorliegen. Allerdings ist hierbei nicht ein regelmäßiges dauerhaftes Rohwassermonitoring

gemeint, sondern ein zeitlich begrenztes, ggf. intensives und in jedem Fall auf die erwartete Variabilität von Belastungen abgestimmtes Messprogramm, das Grundinformationen über die zu erwartenden Konzentrationsbereiche von Verunreinigungen, insbesondere Krankheitserregern liefern kann.

**Rohwasseranalysen**

Infobox 9

Im Rahmen der Gefährdungsanalyse ist es besonders wichtig, die mikrobiologische und chemische Beschaffenheit des Rohwassers gut zu kennen. Nur wer sein Rohwasser gut kennt, kann mögliche **Gefährdungen aus dem Einzugsgebiet** zuverlässig beurteilen. Liegen dem WSP-Team keine ausreichenden Informationen zur Rohwasserbeschaffenheit vor, kann es sinnvoll sein, gezielte Untersuchungen zur Unterstützung der Gefährdungsanalyse zu veranlassen.

Besonders wichtig ist es, mögliche **Schwankungen der mikrobiologischen Qualität** des Rohwassers zu verstehen. Insbesondere oberflächennahe Grundwasservorkommen und Quellen reagieren anfällig auf Ereignisse wie z. B. Starkregen, Schneeschmelze oder lange Trockenperioden. Daher ist es empfehlenswert, Rohwasseruntersuchungen mindestens **saisonal** und auch **ereignisbezogen** durchzuführen und sich nicht ausschließlich an den gesetzlichen Minimalanforderungen zu orientieren.

Das Ergebnis der Gefährdungsanalyse ist in einer geeigneten Form zu dokumentieren; ein konkretes

Beispiel für die Dokumentation ist im folgenden Abschnitt C „Beispiel Musterversorgung“ nachzulesen.

**Dokumentation der Gefährdungsanalyse** Infobox 10

Die Ergebnisse der Gefährdungsanalyse sollte das WSP-Team in einer **Übersichtstabelle** dokumentieren. Eine Vorlage zur zusammenfassenden Dokumentation aller wesentlichen **Ergebnisse der WSP-Aufgaben 3-7** bietet die **Dokumentationshilfe I**. Diese Übersichtstabelle wird in den Abschnitten C „Beispiel Musterversorgung“ in den folgenden Kapiteln ausschnittsweise vorgestellt. Tabelle 3 in diesem Kapitel macht den Anfang. Die einzelnen Ausschnitte der Gesamtdokumentation sind fortlaufend und ergeben am Ende des WSP-Prozesses eine zusammenhängende Übersichtstabelle. Ein Beispiel für eine vollständige Übersichtstabelle zeigt Tabelle 11 im Abschnitt C „Beispiel Musterversorgung“ im Kapitel zur WSP-Aufgabe 9 „Dokumentation und Aufzeichnungen“.

**C. Beispiel Musterversorgung**

Tabelle 3 zeigt einen Ausschnitt aus der Gefährdungsanalyse der Musterversorgung, d. h. die durch das WSP-Team identifizierten Gefährdungen und Ereignisse. Alle identifizierten Gefährdungen hat das WSP-Team zusätzlich in die bei der Beschreibung des

Versorgungssystems erstellten schematischen Übersichtsdarstellungen eingetragen (siehe Abbildungen 8-10).

*Beachte: Die Tabelle 3 wird im folgenden Kapitel zur WSP-Aufgabe 4 „Abschätzung des Ausgangsrisikos“ fortgeschrieben.*

Tabelle 3: Musterversorgung – Gefährdungsanalyse

(E: Einzugsgebiet; G: Gewinnung; A: Aufbereitung; S: Speicherung; V: Verteilung)

Nr.	Versorgungsschritt / Ort	Auslöser / Ereignis	Art der Gefährdung
E-1	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Landwirtschaftliche Produktion (Maisanbau) nahe des Brunnens: Nitratauswaschung im Grundwasserneubildungszeitraum in Folge des langjährigen (nicht pflanzenbedarfsgerechten) Ausbringens von organischem Dünger	Chemisch: Nitrat
E-2	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Landwirtschaftliche Produktion: Ausbringen von organischem Dünger (Gülle, Mist, Jauche)	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
E-3	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Landesstraße, die durch das Einzugsgebiet verläuft: Unfälle mit auslaufenden Betriebsmitteln und/oder transportierten Gefahrstoffen	Chemisch: Öl und Treibstoff
E-4	Einzugsgebiet 2: Brunnen	Rohwasser des Brunnens 2 enthält dauerhaft erhöhte Eisengehalte (geogen)	Chemisch: Eisen
E-5	Einzugsgebiet 2: Quellen	Ausbringung von Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist, Jauche) und intensive Beweidung: Versickerung von Tierfäzes (z. B. nach Starkregen) über den gut durchlässigen Untergrund in das Quellwasser	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
E-6	Einzugsgebiet 2: Quellen	Bachlauf mit Abwasseranteilen infiltriert in den Untergrund	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
G-1	Gewinnung: Quellfassung	Ungehinderter Zutritt/Eindringen von Wildtieren in Fassungsbereich und Versickerung von Tierfäzes z. B. nach Starkregen	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
A-1	Aufbereitung: Rohrkeller im Wasserwerk	Verwendung von nicht zertifizierten Bauteilen (Absperrschieber und Magnetventile): Funktionsstörungen der Armaturen	Physikalisch: Hydraulisch
A-2	Aufbereitung: Enteisung im Wasserwerk	Nicht fachgerechte Überwachung und Rückspülung des Filters: Anstieg oder Durchbruch von Eisen und mögliche Beeinträchtigung der UV-Desinfektion	Chemisch: Eisen Mikrobiologisch: Krankheitserreger

Fortsetzung Tabelle 3

Nr.	Versorgungsschritt / Ort	Auslöser / Ereignis	Art der Gefährdung
A-3	Aufbereitung: UV-Desinfektion im Wasserwerk (Gewinnung 1: Brunnen)	Rohwasserbelastung vorhanden: siehe Beschreibung Nr. E-2	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
A-4	Aufbereitung: UV-Desinfektion im Hochbehälter (Gewinnung 2: Quellen)	Rohwasserbelastung vorhanden: siehe Beschreibung Nr. E-5 und E-6	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
S-1	Speicherung: Hochbehälter	Mangelhafte Be- und Entlüftungsanlagen: Eintrag von Insekten (z. B. Mückenlarven)	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
V-1	Verteilung: Versorgungsleitung	Flanschverbindungen mit Dichtungsringen aus Naturfaser: mikrobiologischer Aufwuchs	Mikrobiologisch: Koloniezahl
V-2	Verteilung: Ringleitung	Mangelhaft ausgeführte Spiegelschweißnähte: Rohrbrüche durch Instabilität der Rohrleitung	Physikalisch: Wasserverlust
V-3	Verteilung: Ringleitung	Nicht fachgerecht durchgeführte Verlege- und Reparaturarbeiten am Leitungsnetz: Eintrag von Verunreinigungen	Mikrobiologisch: Krankheitserreger Chemisch: nicht näher definiert

Datum: 18. Dezember 2011; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller

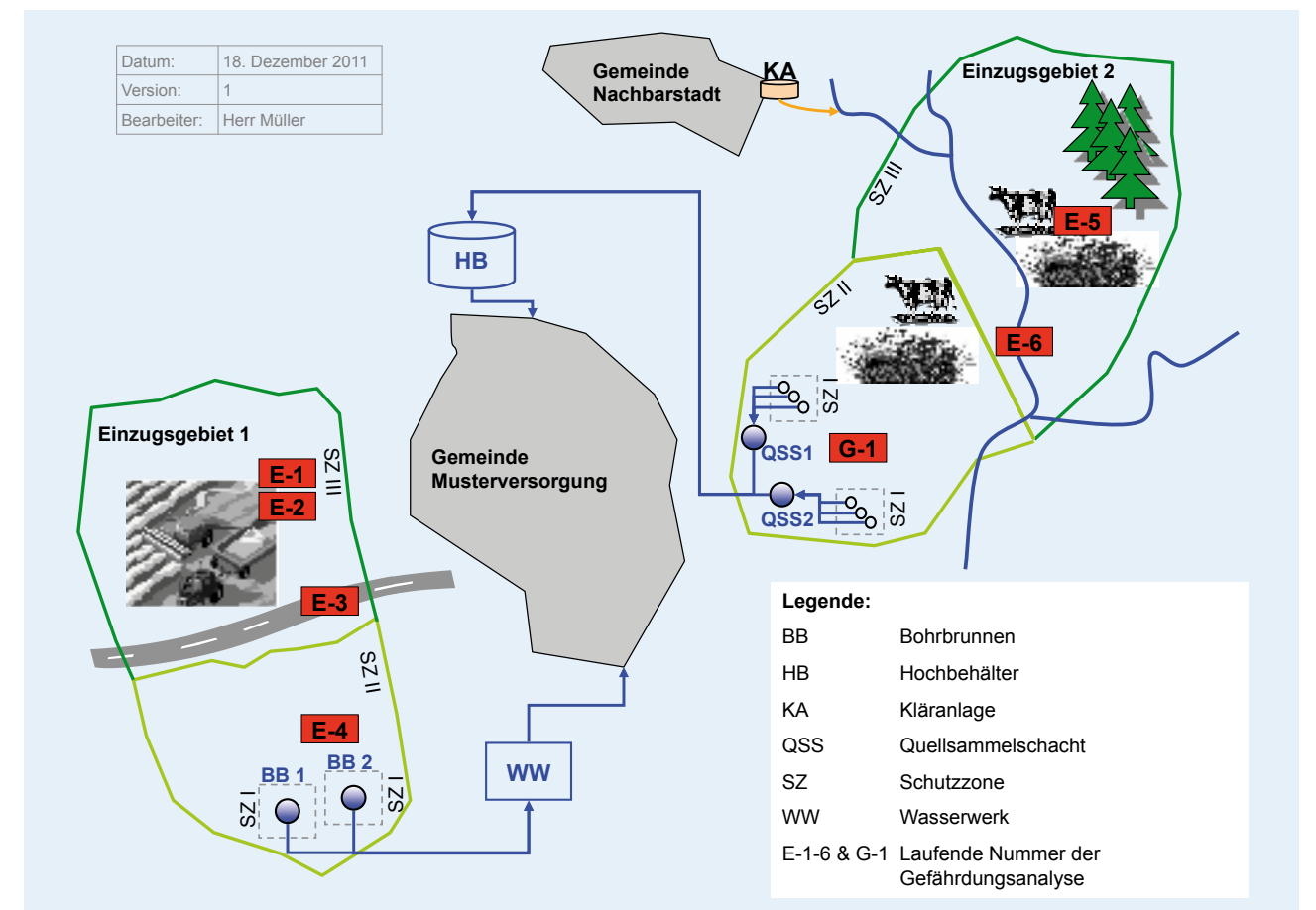


Abbildung 8: Musterversorgung – Einzugsgebiet mit identifizierten Gefährdungen (nach Tabelle 3)

FORTSETZUNG IN TABELLE 5

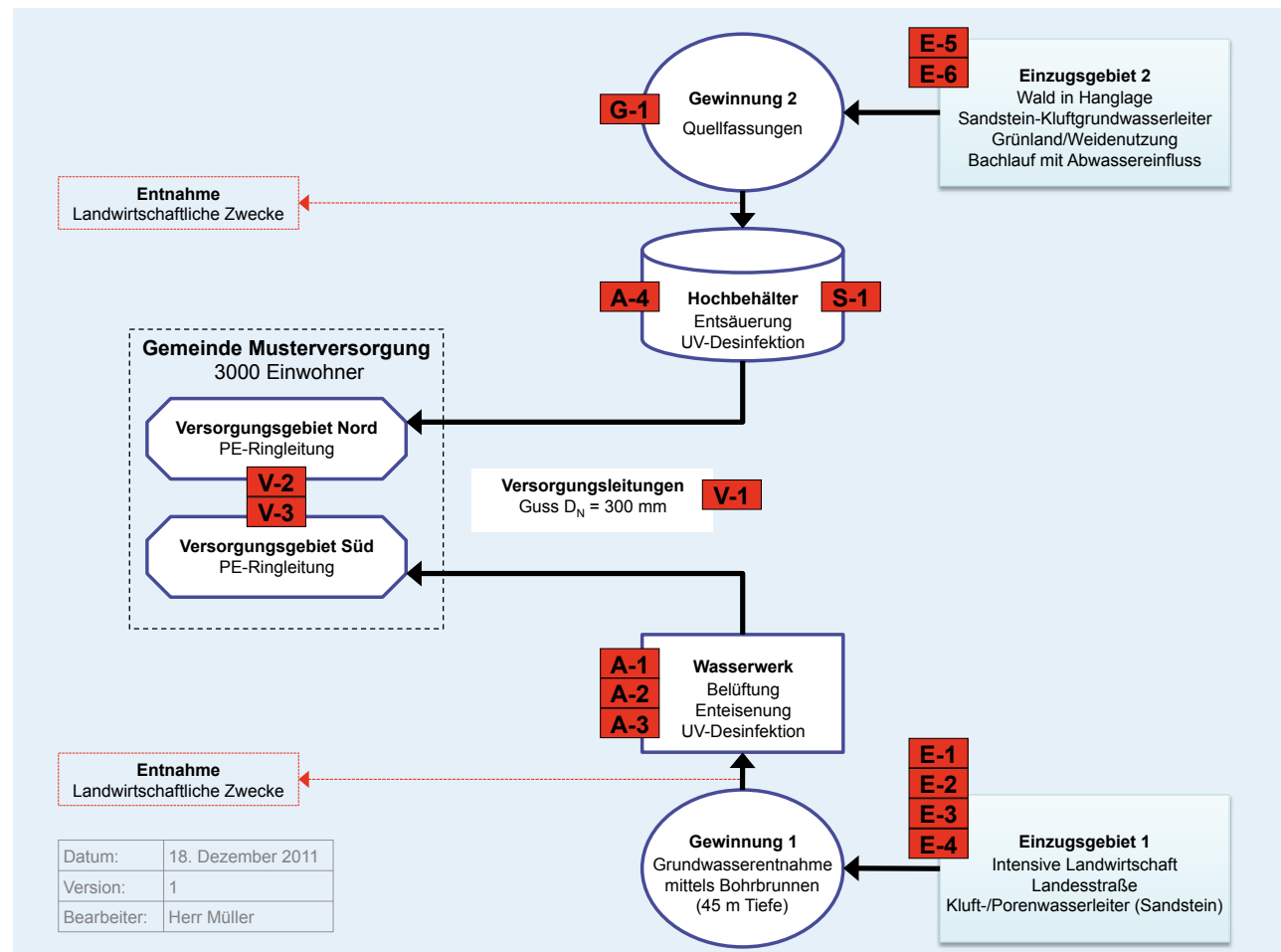


Abbildung 9: Musterversorgung – Fließschema mit identifizierten Gefährdungen (nach Tabelle 3)

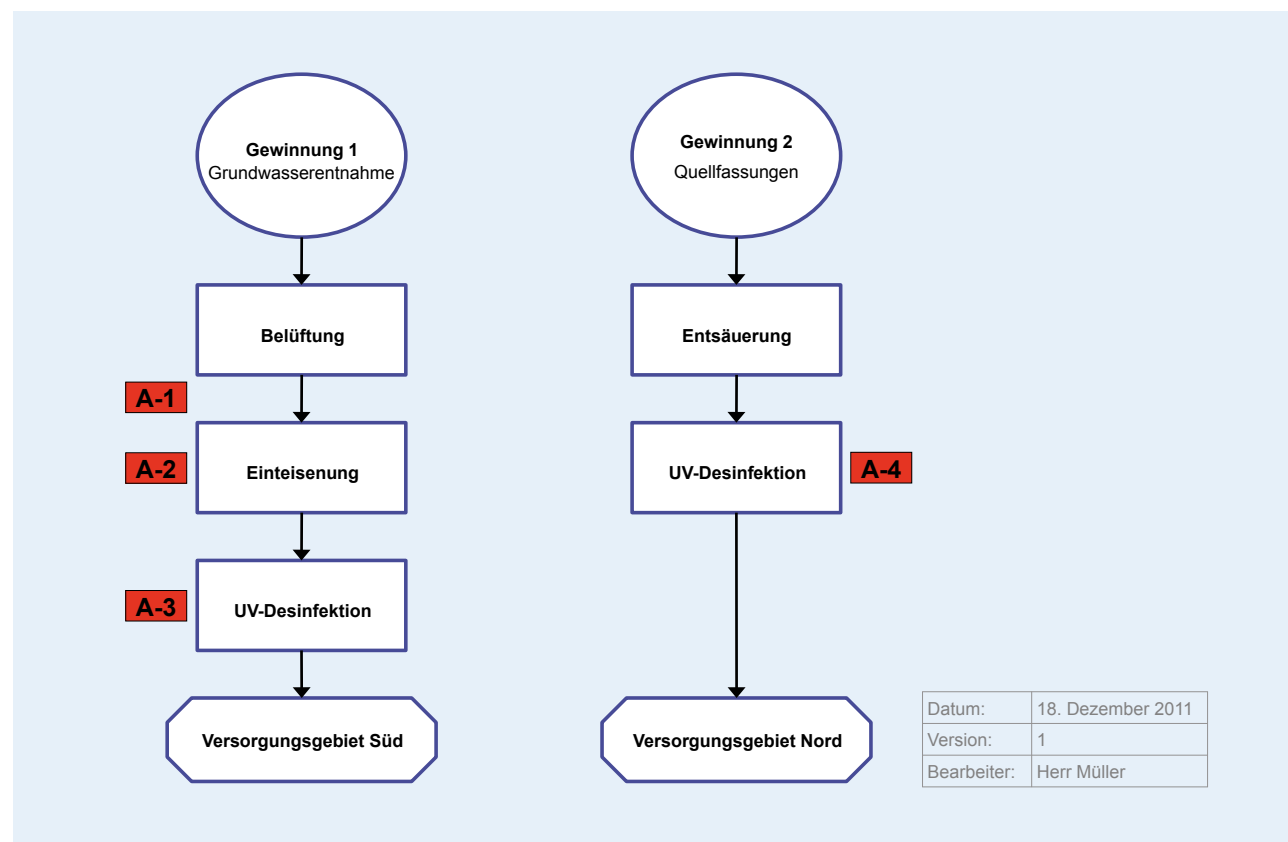


Abbildung 10: Musterversorgung – Aufbereitungsschema mit identifizierten Gefährdungen (nach Tabelle 3)

## WSP-Aufgabe 4: Abschätzung des Ausgangsrisikos

### A. Ziel

Ein Verfahren für die Risikoabschätzung ist festgelegt.

Das Ausgangsrisiko für alle identifizierten Ereignisse und Gefährdungen ist anhand der Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses und des Schadensausmaßes der Gefährdung abgeschätzt.

### B. Erläuterungen

Die Leitfragen für die Risikoabschätzung sind: „Welche Gefährdungen und Ereignisse sind wesentlich?“ und „Was ist wichtig und warum?“.

„Risiko“ im Sinne des WSP-Konzepts ist der „Verlust“ oder eine Beeinträchtigung der

- Gesundheit des Verbrauchers oder der Verbraucherin,
- sensorischen Qualität des Trinkwassers oder
- technischen Versorgungssicherheit.

Als Maßstab für die Risikoabschätzung stehen die rechtlichen Vorgaben der Trinkwasserverordnung und die Anforderungen des Technischen Regelwerkes im Vordergrund.

Bei der Risikoabschätzung soll das WSP-Team für jedes in der Gefährdungsanalyse identifizierte gefährdende Ereignis seine **Eintrittswahrscheinlichkeit** und das **Schadensausmaß** der entsprechenden Gefährdung abschätzen. Aus der Kombination dieser beiden Größen lässt sich dann das Risiko ableiten. Zum Beispiel: eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit in Kombination mit einem hohen Schadensausmaß ergibt ein hohes Risiko; eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit in Kombination mit einem geringen Schadensausmaß ergibt ein geringes Risiko.

Für die praktische Durchführung der Risikoabschätzung hat es sich bewährt, eine **3x3-Risikomatrix** anzuwenden (siehe Abbildung 11). Sie ermöglicht eine systematische Betrachtung von Eintrittswahrscheinlichkeit, Schadensausmaß und dem sich ergebenden Risiko. Mit Hilfe der Risikomatrix wird jedem Ereignis-Gefährdungs-Paar ein Wert zugewiesen (d. h. „hohes Risiko“ oder „mittleres Risiko“ oder „geringes Risiko“).

In der Risikoabschätzung kann das WSP-Team verschiedene Gefährdungen und Ereignisse miteinander vergleichen und wesentliche von unwesentlichen unterscheiden. Dieser Vergleich hilft dem WSP-Team, Entscheidungen über notwendige Verbesserungsmaßnahmen zu treffen und langfristige Investitionsentscheidungen zu begründen.

Risikomatrix		Schadensausmaß		
		gering	mittel	hoch
Eintrittswahrscheinlichkeit	häufig	Mittleres Risiko	Hohes Risiko	Hohes Risiko
	gelegentlich	Geringes Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko
	selten	Geringes Risiko	Geringes Risiko	Mittleres Risiko



Abbildung 11: Beispiel für eine erweiterte 3 x 3-Risikomatrix



Eine Voraussetzung für die Verwendung der Risikomatrix ist, dass das WSP-Team ein gemeinsames Verständnis darüber entwickelt, wie die jeweils drei Kategorien für die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß festgelegt werden. Dabei kann das WSP-Team die in Tabelle 4 beispielhaft dargestellten Bewertungskriterien nutzen. Allerdings: Das WSP-Team sollte die in Tabelle 4 vorgeschlagenen Kriterien in jedem Fall diskutieren und – bei Bedarf – anpassen.

Die **Charakterisierung des Schadensausmaßes** einer Gefährdung orientiert sich in erster Linie an den

zu erwartenden Auswirkungen für den Verbraucher oder die Verbraucherin. Hierbei kann das WSP-Team neben den in Tabelle 4 vorgeschlagenen Kriterien auch folgende Faktoren mit berücksichtigen:

- das Ausmaß der Qualitätsveränderung,
- der Zeitraum, in dem Trinkwasser ggf. nicht entsprechend den Qualitätsanforderungen abgegeben wird, und
- die Anzahl der Personen, die ggf. das Trinkwasser in diesem Zeitraum nutzen.

Tabelle 4: Beispielformulierungen für die Kategorien Schadensausmaß, Eintrittswahrscheinlichkeit und Risiko

Schadensausmaß	
<b>Hoch</b>	- Einfluss auf die Gesundheit der versorgten Bevölkerung <b>oder</b> - Kurzzeitige oder dauerhafte Überschreitung mikrobiologischer oder gesundheitsrelevanter chemischer Grenzwerte <b>oder</b> - Dauerhafte Grenzwertüberschreitung physikalischer oder chemischer Parameter (nicht gesundheitsrelevant) <b>oder</b> - Spürbare Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit oder Unterbrechung der Versorgung
<b>Mittel</b>	- Kurzzeitige Grenzwertüberschreitung physikalischer oder chemischer Parameter (nicht gesundheitsrelevant) <b>oder</b> - Auswirkungen auf die sensorische Trinkwasserqualität <b>oder</b> - Kurzzeitige Auswirkungen auf die technische Versorgungssicherheit
<b>Gering</b>	- Keine Auswirkungen beobachtet oder erwartet <b>oder</b> - Geringfügige Auswirkungen auf die sensorische Trinkwasserqualität <b>oder</b> - Geringfügige Auswirkungen auf die technische Versorgungssicherheit
<b>Klärungsbedarf</b>	Schadensausmaß der Gefährdung ist unsicher: Nachforschungen sind notwendig, um die Gefährdung ausreichend charakterisieren zu können.
Eintrittswahrscheinlichkeit	
<b>Häufig</b>	Regelmäßig, wiederkehrend: - Für die Aufbereitung, Speicherung und Verteilung: z. B. täglich bis wöchentlich - Für das Einzugsgebiet: z. B. jährlich und häufiger
<b>Gelegentlich</b>	Unregelmäßig: - Für die Aufbereitung, Speicherung und Verteilung: z. B. monatlich bis jährlich - Für das Einzugsgebiet: z. B. alle 2 bis 10 Jahre
<b>Selten</b>	Unregelmäßig, nicht wiederkehrend: - Für die Aufbereitung, Speicherung und Verteilung: z. B. jährlich oder seltener - Für das Einzugsgebiet: z. B. seltener als alle 10 Jahre
<b>Klärungsbedarf</b>	Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses ist unsicher: Nachforschungen sind notwendig, um das Ereignis ausreichend charakterisieren zu können.
Risiko	
<b>Hoch</b>	Hohe Priorität: Abhilfemaßnahmen sind zeitnah einzuleiten
<b>Mittel</b>	Mittlere Priorität: - Erfordert fortlaufende Aufmerksamkeit des WSP-Teams <b>und/oder</b> - Abhilfemaßnahmen sind mittelfristig erforderlich
<b>Gering</b>	Geringe Priorität: Keine Abhilfemaßnahmen erforderlich
<b>Klärungsbedarf</b>	Abschätzung des Risikos ist unsicher: Weitere Nachforschungen zu Schadensausmaß und/oder Eintrittswahrscheinlichkeit sind notwendig, um das Risiko ausreichend charakterisieren zu können.

Bei der **Charakterisierung der Eintrittswahrscheinlichkeit** eines gefährdenden Ereignisses sollte das WSP-Team abschätzen, wie oft das Ereignis auftritt oder wie wahrscheinlich es ist, dass es auftritt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit sollte – wenn möglich – auf der Grundlage schon vorhandener Erfahrungen oder Daten (z. B. alter Untersuchungsbefunde, vorhandener Reparaturberichte) geschätzt werden. Falls dies nicht möglich ist, muss das WSP-Team **plausible Annahmen** treffen, die z. B. auf das Technische Regelwerk und/oder auf Erfahrungen anderer Wasserversorger oder Gesundheitsbehörden gestützt sind.

Wie in Tabelle 4 vorgeschlagen ist es ratsam, für verschiedene Teilprozesse der Wasserversorgung unter-

schiedliche Klassen für die Eintrittswahrscheinlichkeit zu wählen: In der Aufbereitung wäre z. B. ein wöchentlicher technischer Zwischenfall als „häufig“ einzustufen. Hingegen kann im Einzugsgebiet schon die jährliche Schneeschmelze oder der jährliche Nitrataustrag mit dem Sickerwasser als „häufig“ angesehen werden, während sich Straßenunfälle mit Gefahrguttransporten in Wasserschutzgebieten statistisch betrachtet deutlich seltener (z. B. alle 20 bis 30 Jahre) ereignen.

Das WSP-Team kann auch **4x4- oder 5x5-Risikomatrizen** verwenden, die eine bessere Differenzierung bei der Bewertung erlauben. Dabei ist zu beachten, dass eine differenziertere Risikomatrix auch höhere Anforderungen an das Bewertungsverfahren stellt.

### Die Farben in der Risikomatrix

Infobox 11

Die **fließenden Farbübergänge** in den einzelnen „Risiko-Kästchen“ in der Risikomatrix nach Abbildung 11 sollen andeuten, dass das Risiko innerhalb einer Kategorie („gering“, „mittel“ oder „hoch“) nur einen Mittelwert darstellt. Tatsächlich ist der Übergang von Kategorie zu Kategorie, aber auch innerhalb eines Risiko-Kästchens fließend.

In seltenen Fällen gelingt eine vollständige Risikoelimination, z. B. wenn ein Brunnen außer Betrieb genommen wird. Dies wird durch das **gelbe Feld** „Risiko eliminiert“ in Abbildung 11 veranschaulicht.

### Immer gemeinsam

Infobox 12

Die Risikoabschätzung sollte nie alleine von nur einer Person, sondern mindestens unter Beachtung des **„Vier-Augen-Prinzips“** durchgeführt werden. Dieses Vorgehen beugt Fehleinschätzungen vor.

Bei der Risikoabschätzung sollte das WSP-Team die Informationen und Gründe, die das Für und Wider einer Einstufung untermauern, sorgfältig erörtern. Es hat sich in der Praxis bewährt, wenn ein Teammitglied einen Entwurf der Abschätzung vorbereitet und somit eine Arbeitsgrundlage für das ganze WSP-Team vorlegt.

Zusätzlich kann das WSP-Team auch Externe (z. B. das Gesundheitsamt oder ein Ingenieurbüro) bitten, die Risikoabschätzung einer **„Plausibilitätsprüfung“** zu unterziehen. Dieses Vorgehen erhöht die Qualität der Risikoabschätzung.

### Umgang mit Unsicherheiten

Infobox 13

Unsicherheiten bestehen häufig bei Risikoabschätzungen. Führen **fehlende Informationen, Erfahrungen und Entscheidungsgrundlagen** zu nicht akzeptablen Unsicherheiten bei der Bewertung oder machen sie gar unmöglich, sollte das WSP-Team zunächst den „Klärungsbedarf“ feststellen. In der Risikomatrix in Abbildung 11 ist dies durch das entsprechende **graue Feld** dargestellt. Bei festgestelltem Klärungsbedarf sollte das WSP-Team als erste Maßnahme ergänzende Recherchen oder Untersuchungen veranlassen.



Technische, organisatorische und personelle Maßnahmen, die auf die Beherrschung eines Risikos abzielen (siehe WSP-Aufgabe 5), reduzieren die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses und/oder das Schadensausmaß einer Gefährdung. Daher sollte das WSP-Team bei der **Risikoabschätzung zweistufig** vorgehen:

- In einem **ersten Schritt** sollte das WSP-Team zunächst das „**Ausgangsrisiko**“ abschätzen. Hierbei sind ggf. bereits existierende Maßnahmen zur Risikobeherrschung bewusst auszublenden. Oder in anderen Worten: Das WSP-Team tut bei der Abschätzung des Ausgangsrisikos so, als wenn die Maßnahmen (wie beispielsweise nachfolgende Aufbereitungs-

schritte) gar nicht vorhanden wären. Tabelle 5 im Abschnitt C zeigt für die „Musterversorgung“ ein Beispiel für die Abschätzung des Ausgangsrisikos.

- In einem **zweiten Schritt** sollte das WSP-Team dann das „**Restrisiko**“ abschätzen. Hierbei sind – sofern zutreffend – die vorhandenen Maßnahmen zur Risikobeherrschung zu berücksichtigen, inklusive Einschätzungen des WSP-Teams über die Eignung, Wirksamkeit und Überwachung dieser Maßnahmen.

Die Abschätzung des Restrisikos wird in WSP-Aufgabe 6 behandelt. Einzelheiten zu den Maßnahmen zur Risikobeherrschung werden in WSP-Aufgabe 5 näher beschrieben.

**Dokumentation der Risikoabschätzung** Infobox 14

Die Ergebnisse der Abschätzung für das Ausgangsrisiko sollte das WSP-Team in der **Übersichtstabelle** für die Gesamtdokumentation entsprechend der Dokumentationshilfe I festhalten (siehe Infobox 10).

Die **Entscheidungsgrundlagen und Erwägungsgründe** für die Risikoabschätzung sollte das WSP-Team ebenfalls dokumentieren. Dabei sollte es auch etwaige Kenntnis- oder Informationslücken und notwendigen Nachforschungsbedarf festhalten („Themenspeicher“).

In Ergänzung zu der Übersichtstabelle kann das WSP-Team für ausgewählte Ereignis-Gefährdungs-Paare sogenannte „**Risikosteckbriefe**“ anfertigen. Eine Vorlage hierfür bietet die **Dokumentationshilfe II**. Es ist nicht notwendig, Risikosteckbriefe für alle Risiken anzufertigen. Allerdings: Für alle hohen und/oder besonders komplexen Risiken sollte das WSP-Team einen Steckbrief ausarbeiten. Der Vorteil eines Risikosteckbriefes ist es, dass er dem WSP-Team im Vergleich zur Übersichtstabelle mehr Raum für Erläuterungen zu den WSP-Aufgaben 3-6 gibt. Dies ist besonders nützlich für eine gute Nachvollziehbarkeit der Bewertung des Versorgungsystems (z. B. für eine spätere Fortschreibung des WSP), zum Festhalten von wichtigen Informationen, Annahmen und Entscheidungsgrundlagen sowie zum besseren Verständnis des WSP für Externe (z. B. das Gesundheitsamt).

Im Kapitel zur WSP-Aufgabe 9 „Dokumentation und Aufzeichnungen“ werden im Abschnitt C zwei Risikosteckbriefe beispielhaft vorgestellt.

**C. Beispiel Musterversorgung**

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der Abschätzung des Ausgangsrisikos aller in der Gefährdungsanalyse für die Musterversorgung identifizierten Ereignisse und Gefährdungen. Sie dokumentiert ferner kurze Zusammenfassungen der für die Abschätzungen jeweils relevanten Erwägungsgründe des WSP-Teams. Die Risi-

koabschätzung führte das WSP-Team mit Hilfe einer 3x3-Risikomatrix durch.

*Beachte: Die Tabelle 5 führt Tabelle 3 aus WSP-Aufgabe 3 fort und wird im folgenden Kapitel zur WSP-Aufgabe 5 „Erfassung von Maßnahmen zur Risikobeherrschung und Bestätigung ihrer Eignung“ weiter fortgeschrieben.*

Tabelle 5: Musterversorgung – Abschätzung des Ausgangsrisikos

(E: Einzugsgebiet; G: Gewinnung; A: Aufbereitung; S: Speicherung; V: Verteilung)

Nr.	Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit		Ausgangsrisiko
	Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe	
E-1	Hoch	Nitratkonzentration im Grundwasser in den letzten 10 Jahren ansteigend; sie liegt derzeit bei 45-55 mg/l, so dass eine Grenzwertüberschreitung (50 mg/l) im Trinkwasser droht	Häufig	Langjährige, jährlich wiederkehrende und nicht pflanzenbedarfsgerechte Ausbringung von organischem Dünger; regelmäßige Auswaschung und Akkumulation im Grundwasser	Hohes Risiko
E-2	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Selten	Coliforme Bakterien sind sehr selten und nur in sehr geringer Konzentration im Rohwasser nachgewiesen worden (halbjähriges Messprogramm mit wöchentlichen Analysen); Fäkalindikatoren wurden nie nachgewiesen	Mittleres Risiko
E-3	Hoch	Große Mengen wassergefährdender Stoffe könnten austreten und schwerwiegende Auswirkungen auf die Rohwasserqualität haben; sensorische und gesundheitliche Beeinträchtigungen sowie Grenzwertüberschreitung möglich	Selten	In den vergangenen 15 Jahren gab es einen Verkehrsunfall (Heizöltransporter) mit auslaufender Ladung auf der Landesstraße; austretender Treibstoff könnte rasch in den Grundwasserleiter versickern	Mittleres Risiko
E-4	Hoch	Erhöhte Eisenkonzentration beeinträchtigt die sensorische Trinkwasserqualität; Grenzwertüberschreitungen wahrscheinlich; Eisenkonzentrationen > 0,05 mg/l können die Funktion der nachfolgenden UV-Desinfektion stören	Häufig	Rohwasser enthält geogen dauerhaft Eisenkonzentrationen > 0,05 mg/l	Hohes Risiko
E-5	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Häufig	Im Einzugsgebiet 2 erfolgt dauerhaft intensive Weidewirtschaft mit Ausbringung von Wirtschaftsdünger; das Quellwasser ist wegen des klüftigen Untergrunds sehr empfindlich gegenüber Verschmutzungen; nach Starkregen zeigen die Untersuchungsergebnisse hohe Konzentrationen von coliformen Bakterien im Rohwasser	Hohes Risiko

Fortsetzung Tabelle 5

Nr.	Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit		Ausgangsrisiko
	Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe	
E-6	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Häufig	Infiltration von Bachwasser in klüftigen Untergrund findet immer statt; infiltrierende Wassermenge ist vermutlich abhängig von Abflusshöhe; Bach führt temporär (bei Starkregen/Hochwasser, Schneeschmelze) erhöhte Trübungsfrachten; dann auch verstärkter Einfluss der Kläranlage (Mischwasserentlastung)	Hohes Risiko
G-1	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Gelegentlich	Eindringen von Tieren in den Fassungsbereich wird hin und wieder beobachtet; das Quellwasser ist wegen des klüftigen Untergrunds sehr empfindlich gegenüber Verschmutzungen	Hohes Risiko
A-1	Mittel	Funktionsstörungen können zu Auswirkungen auf die technische Versorgungssicherheit führen	Selten	Es kann unter Umständen zu Funktionsstörungen der Armaturen kommen (z. B. durch Materialschwäche und Korrosion); bislang keine Auffälligkeiten im Betrieb beobachtet	Geringes Risiko
A-2	Hoch	Erhöhte Eisenkonzentration beeinträchtigt die sensorische Trinkwasserqualität; Grenzwertüberschreitungen sind möglich; Eisenkonzentrationen > 0,05 mg/l können die Funktion der nachfolgenden UV-Desinfektion stören; Krankheitserreger werden möglicherweise nicht inaktiviert und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung ist möglich	Gelegentlich	Im Trinkwasser wurden bereits Eisenkonzentrationen im Bereich des Grenzwertes festgestellt	Hohes Risiko
A-3	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Selten	Coliforme Bakterien sind sehr selten und nur in sehr geringer Konzentration im Rohwasser nachgewiesen worden; Fäkalindikatoren wurden nie nachgewiesen	Mittleres Risiko
A-4	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Häufig	Regelmäßige Positivbefunde von Indikatororganismen im Rohwasser	Hohes Risiko

Fortsetzung Tabelle 5

Nr.	Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit		Ausgangsrisiko
	Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe	
S-1	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Gelegentlich	Dauerhaft unzureichender Zustand der Be- und Entlüftungsanlagen (nicht vorhandene Insektenschutzgitter); allerdings kommen die Mückenlarven nur saisonal und auch nicht jedes Jahr vor	Hohes Risiko
V-1	Hoch	Mikrobiologische Grenzwertüberschreitung möglich (Koloniezahl); keine unmittelbare Gesundheitsgefährdung	Klärungsbedarf	Bei Reparaturarbeiten wurden Dichtungen aus Naturfaser festgestellt; es ist unklar, ob ein Aufwuchs tatsächlich möglich ist; bisher liegen keine entsprechenden Beobachtungen vor	Klärungsbedarf
V-2	Mittel	Kurzzeitige Auswirkungen auf die technische Versorgungssicherheit durch Rohrbruch	Klärungsbedarf	Bei Reparaturarbeiten wurden mangelhafte Schweißnähte festgestellt; Undichtigkeiten und Rohrbrüche (Wasserverluste) sind auf Dauer zu erwarten, aber bisher noch nicht eingetreten; weitere Untersuchungen zur Anzahl der fehlerhaften Schweißverbindungen sind erforderlich	Klärungsbedarf
V-3	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Gelegentlich	Schmutzeintrag ist in der Vergangenheit gelegentlich vorgekommen	Hohes Risiko

Datum: 30. März 2012; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller

## WSP-Aufgabe 5: Erfassung von Maßnahmen zur Risikobeherrschung und Bestätigung ihrer Eignung

### A. Ziele

Bereits bestehende Maßnahmen zur Risikobeherrschung sind erfasst und dokumentiert.

Der Nachweis, dass die gewählten Maßnahmen geeignet sind, das Ausgangsrisiko wirksam zu beherrschen, ist erbracht.

Arbeitsanweisungen für bereits bestehende Maßnahmen liegen vor.

### B. Erläuterungen

Maßnahmen zur Risikobeherrschung sind alle **Handlungen, Aktivitäten und Verfahren**, die darauf abzielen, Risiken dauerhaft zu eliminieren oder zu minimieren, indem sie

- das Auftreten von Gefährdungen im Einzugsgebiet oder im Rohwasser verhindern,
- das Ausmaß einer tatsächlich eingetretenen Gefährdung im Rohwasser durch Aufbereitungstechnik auf ein akzeptables Niveau reduzieren oder
- das (Wieder-)Auftreten einer Gefährdung während der Speicherung und im Verteilungsnetz verhindern.

Maßnahmen zur Risikobeherrschung gewährleisten in ihrer Summe die Trinkwasserqualität und technische Versorgungssicherheit. Sie haben verschiedene **Eigenschaften**:

- Sie können „einmalig“ getroffen werden, indem sie mit einfachen baulichen Mitteln einen bestehenden Mangel beheben (wie z. B. die Sanierung eines

defekten Brunnenkopfes oder der Austausch von Hausanschlussleitungen aus Blei) oder bestimmte Aktivitäten im Einzugsgebiet ausschalten (z. B. die Auslagerung von gefährlichen Gütern aus einem Lagerhaus oder Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr). Mit einmaligen Maßnahmen wird in der Regel das Risiko eliminiert. Diese Möglichkeit zeigt das entsprechende gelbe Feld „Risiko eliminiert“ in der Risikomatrix in Abbildung 11 in WSP-Aufgabe 4.

- Sie können „fortdauernd“ sein, indem z. B. durch den dauerhaften Betrieb von Aufbereitungsanlagen (z. B. Filtration, UV-Desinfektion) Risiken minimiert werden oder durch regelmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von Anlagenteilen Risiken vorgebeugt wird.

Maßnahmen zur Risikobeherrschung zielen immer auf eine **Verringerung des Ausgangsrisikos** ab. Sie beeinflussen also entweder die Eintrittswahrscheinlichkeit eines gefährdenden Ereignisses und/oder das Schadensausmaß der Gefährdung (siehe WSP-Aufgabe 4). Eine Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit wird immer dann erreicht, wenn beim Auslöser einer Gefährdung eingegriffen wird. Entspricht z. B. ein Anlagenteil nicht (mehr) den technischen Regeln und ist möglicher Auslöser für Gefährdungen, so ist eine entsprechende Sanierung angezeigt. Eine Senkung des möglichen Schadensausmaßes kann beispielsweise erreicht werden, wenn eine Gefährdung auf ein (vorübergehend) annehmbares Niveau reduziert wird. Ein Beispiel hierfür ist die Verringerung der Konzentration von Nitrat oder Pflanzenschutzmitteln im Rohwasser bei der Wasseraufbereitung.



## Organisatorische und personelle Maßnahmen

Infobox 15

Neben technischen Maßnahmen können auch organisatorische und personelle Maßnahmen Risiken beherrschen, wie beispielsweise

- die Festlegung von **Zuständigkeiten** und Verantwortlichkeiten (z. B. für die Durchführung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten),
- das Erstellen von **Arbeitsanweisungen**,
- **Schulungen und Unterweisungen** für das technische Personal,
- **Aufklärung** von Anwohnern und Nutzern eines Trinkwasserschutzgebietes (z. B. Öffentlichkeitsarbeit und Informationsveranstaltungen),
- die Einbindung der Wasserversorgung in **Einsatzpläne** und die Meldekette der Polizei oder anderer Behörden (etwa bei Verkehrsunfällen mit wassergefährdenden Stoffen im Einzugsgebiet) oder
- die **Einstellung neuer Mitarbeiter** zur Sicherstellung der erforderlichen Personalmittel.

In den meisten Wasserversorgungen wird bereits eine Reihe von technischen, organisatorischen und personellen Maßnahmen zur Risikobeherrschung etabliert sein. Auch außerhalb des Verantwortungsbereichs des Wasserversorgers können entsprechende Maßnahmen von Dritten etabliert sein (z. B. in der Landwirtschaft).

Für diese WSP-Aufgabe sind daher die folgenden beiden Schritte zu unternehmen:

- Zunächst sollte das WSP-Team die **vorhandenen Maßnahmen** zur Risikobeherrschung erfassen. Dabei sollte das Team die Maßnahmen spezifisch den in der Gefährdungsanalyse ermittelten Gefährdungs-Ereignis-Paaren zuordnen, also für jedes dieser Paare die Frage beantworten: „*Welche Maßnahme(n) haben wir bereits?*“. Eine vorhandene Maßnahme kann zur Risikobeherrschung mehrerer Gefährdungs-Ereignis-Paare beitragen. Tabelle 6 im Abschnitt C illustriert für

die „Musterversorgung“ die Dokumentation der vorhandenen Maßnahmen.

- Anschließend sollte das WSP-Team prüfen und bestätigen, inwieweit die vorhandenen Maßnahmen tatsächlich das Risiko beherrschen, also für jede erfasste Maßnahme die Frage beantworten: „*Ist die gewählte Maßnahme geeignet und wirksam?*“. Dieser Schritt wird im WSP-Konzept auch als **Validierung** bezeichnet.

Mit dieser Prüfung der Eignung und Wirksamkeit soll das WSP-Team den Nachweis erbringen, dass die einzelnen Maßnahmen (noch) „richtig“ konzipiert sind. Die Validierung ist **nicht Gegenstand des Tagesgeschäftes**. Sie ist vor allem in der Phase der erstmaligen Entwicklung und Umsetzung eines WSP wichtig, aber auch bei wesentlichen Änderungen im Einzugsgebiet oder Versorgungssystem.

## Belege zum Nachweis der Eignung und Wirksamkeit von Maßnahmen

Infobox 16

Für die Bestätigung der Eignung und Wirksamkeit der Maßnahmen sollte das WSP-Team entsprechende **Belege** zusammenstellen. Diese können aus verschiedenen Quellen stammen.

Fragen nach der grundsätzlichen Eignung von technischen Verfahren und deren betrieblicher Überwachung werden oftmals im Technischen Regelwerk behandelt. Es beschreibt die Ausführung von Anlagen sowie Abläufe und Prozesse und empfiehlt Maßnahmen zur Minimierung von Risiken. Im Hinblick auf die betriebliche Überwachung enthält es Angaben zu Sollzuständen, Messverfahren und -häufigkeiten (siehe WSP-Aufgabe 7). Regelwerkskonforme Maßnahmen sind als prinzipiell geeignet oder „**basisvalidiert**“ anzusehen. In diesen Fällen ist es ausreichend, wenn das WSP-Team sicherstellt, dass die Maßnahmen zur Risikobeherrschung gemäß Technischem Regelwerk fachgerecht umgesetzt und überwacht werden.

Fortsetzung Infobox 16

**Merke:** Eine Maßnahme ist immer nur so gut wie ihre **Überwachung!** Daher sollte das WSP-Team bei der Eignungsprüfung immer auch die bestehende betriebliche Überwachung berücksichtigen. Hierfür sollte es beispielsweise vorhandene Daten oder Aufzeichnungen aus dem Normalbetrieb auswerten.

Entsprechen die gewählten Maßnahmen **nicht** dem Technischen Regelwerk, ist es notwendig, dass das WSP-Team selbst **gezielte Betrachtungen und Untersuchungen** der Wasserbeschaffenheit und/oder von Betriebsparametern durchführt, um die Eignung und Wirksamkeit der Maßnahmen nachzuweisen. Soll z. B. nachgewiesen werden, dass ein bestimmtes Spülmuster in einer Stagnationsleitung geeignet ist, so können zur Validierung dieser Maßnahme gezielte (zeitlich begrenzte!) Untersuchungen der Koloniezahl vor und nach Ergreifen der Maßnahme ihre Wirksamkeit bestätigen (oder widerlegen).

Im Ergebnis dieses Arbeitsschrittes steht ein **Eignungsnachweis** für jede gewählte Maßnahme. Er sollte nachvollziehbar dokumentiert werden, etwa in Protokollform oder durch Verweise auf entsprechende Technische Regelwerke. Tabelle 6 im Abschnitt C illustriert dies für die „Musterversorgung“.

Bei der Überprüfung der Eignung und Wirksamkeit von Maßnahmen sollte das WSP-Team auch immer prüfen, inwieweit die Maßnahmen tatsächlich fachgerecht im Betriebsalltag umgesetzt werden. Für eine fachgerechte Umsetzung von Maßnahmen hat es sich bewährt, **Arbeitsanweisungen** zu erstellen. Diese fassen die notwendigen Abläufe und Informationen zusammen und sind damit ein wichtiges Werkzeug für das Betriebspersonal. Ferner dienen Arbeitsanweisungen dem betrieblichen Wissenserhalt und sind bei Personalwechsel sehr hilfreich.

Das WSP-Team sollte immer dann Arbeitsanweisungen als Teil des WSP erstellen,

- wenn eine Maßnahme ein hohes Ausgangsrisiko (siehe WSP-Schritt 4) anspricht und beherrschen soll,
- um als Routine häufig wiederkehrende Arbeiten zu beschreiben und/oder
- um seltene, dafür umso komplexere Arbeitsabläufe zu regeln.

## Arbeitshilfe D: Arbeitsanweisung

Infobox 17

Die Arbeitshilfe D bietet eine Vorlage für das Erstellen von Arbeitsanweisungen. Bei ihrer Erstellung ist es nicht immer erforderlich, ausführliche Texte zu verfassen. Häufig reichen stichpunktartige Vorgaben aus. Entscheidend ist es, **klare und eindeutige Festlegungen** zu treffen.

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

Bei einfachen Aufgaben sollten Arbeitsanweisungen eher in Form einer „Checkliste“ erfolgen, während sie bei komplexen Aufgaben eher den Charakter einer umfassenden „Verfahrensanweisung“ haben. Eine Arbeitsanweisung sollte in kurzer, leicht leserlicher und verständlicher Form Ziel, Zuständigkeit, Ablauf und Inhalt sowie Ort und Zeit/Turnus der umzusetzenden Maßnahmen zusammenfassen. Dadurch unterscheidet sich eine Arbeits-

anweisung von einem – oft nur mündlich oder schriftlich erteilten – Arbeitsauftrag. Arbeitsanweisungen müssen (in der jeweils aktuell gültigen Fassung) für die zuständigen Personen jederzeit verfügbar sein und sollten diesen nach Erstellung beziehungsweise bei Mitarbeiterwechsel erläutert werden. So sollte beispielsweise eine Ausfertigung der Arbeitsanweisung zur Behälterreinigung beim Betriebsbuch im Hochbehälter vorgehalten werden.



**Dokumentation der Maßnahmen zur Risikobeherrschung** Infobox 18

Alle identifizierten Maßnahmen zur Risikoabschätzung sollte das WSP-Team in der **Übersichtstabelle** für die Gesamtdokumentation entsprechend der **Dokumentationshilfe I** festhalten (siehe Infobox 10). Dabei sind auch Verweise auf relevante Arbeitsanweisungen sowie die Ergebnisse der Eignungsprüfung zu berücksichtigen.

Für den Fall, dass das WSP-Team in Ergänzung zu der Übersichtstabelle „**Risikosteckbriefe**“ entsprechend der **Dokumentationshilfe II** anlegt (siehe Infobox 14), sind die Ergebnisse dieser WSP-Aufgabe auch in den Steckbriefen einzutragen.

**C. Beispiel Musterversorgung**

Tabelle 6 zeigt die vom WSP-Team vorgenommene Zusammenstellung der bereits in der Musterversorgung vorhandenen Maßnahmen zur Risikobeherrschung. Das WSP-Team hat ferner für alle Maßnahmen Möglichkeiten der Validierung diskutiert, geprüft und ebenfalls in Tabelle 6 dokumentiert.

*Beachte: Die Tabelle 6 führt Tabelle 5 aus WSP-Aufgabe 4 fort und wird im folgenden Kapitel zur WSP-Aufgabe 6 „Abschätzung des Restrisikos und Ableitung von Handlungsbedarf“ weiter fortgeschrieben.*

Das WSP-Team beschloss, für die Umsetzung der Maßnahme A 2 (Enteisung) eine Arbeitsanweisung als Unterstützung für das technische Personal der Muster-

versorgung zu erstellen. Diese ist in Tabelle 7 dargestellt. Das WSP-Team legte fest, dass die Rückspülung und Überwachung der Filter zur Enteisung künftig gemäß den Empfehlungen des DVGW-Regelwerkes (Arbeitsblätter W 213-1, W 223-1, W 223-2) erfolgen soll. Somit gilt die Maßnahme als basisvalidiert. Das DVGW-Regelwerk war im Umfang der „Spezial-Selektion für kleine Wasserversorgungsunternehmen“ als Online-Regelwerkmodul verfügbar. Da das Arbeitsblatt W 223-2 nicht in der Spezial-Selektion enthalten war, schaffte das WSP-Team letzteres separat an. Eine Kopie der Arbeitsanweisung liegt zusammen mit einer Kopie des DVGW-Arbeitsblattes im Wasserwerk beim Betriebsbuch aus.

Tabelle 6: Musterversorgung – Maßnahmen zur Risikobeherrschung

(E: Einzugsgebiet; G: Gewinnung; A: Aufbereitung; S: Speicherung; V: Verteilung)

Nr.	Maßnahmen zur Risikobeherrschung (mit Überwachung)	Eignungsnachweis / Validierung
E-1	Es gibt keine Sanierungsvereinbarungen mit Landwirten oder Abstimmung mit Landwirtschaftskammer; jährliche Überwachung von Grund- und Rohwasser auf Nitrat	Rohwasserüberwachung sollte gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 254 bei klüftigem Festgestein häufiger sein; Anordnung und Dichte des Messstellennetzes entspricht vermutlich nicht dem DVGW-Arbeitsblatt W 108
E-2	Gülleausbringung in Schutzzone II ist laut WSG-Verordnung untersagt; Ausbringung von Wirtschaftsdünger in Schutzzone III ist allerdings zulässig; Rohwasserüberwachung auf bakteriologische Parameter aus Basismessprogramm wird monatlich fortgeführt; ferner im Wasserwerk Enteisungs-Filtration und UV-Desinfektion (siehe Nr. A-2 und A-3)	Begehungen des WSG gemäß § 4 TrinkwV 2001; Rohwasserüberwachung erfolgt gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 254; zur Validierung von Enteisung und UV-Desinfektion siehe Nr. A-3
E-3	Bautechnische Maßnahmen: Hochborde und Straßenabläufe zur Sammlung des anfallenden Niederschlagswassers; Ausleiten aus Wasserschutzgebiet in abgedichtetem Graben; Schutzeinrichtungen (Leitplanken); Meldekette über Untere Wasserbehörde besteht (schriftliche Vereinbarung)	Ausbau ist laut Regierungspräsidium im Wasserschutzgebiet nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) erfolgt

Fortsetzung Tabelle 6

Nr.	Maßnahmen zur Risikobeherrschung (mit Überwachung)	Eignungsnachweis / Validierung
E-4	Aufbereitung: Filtration zur Enteisung; ohne regelmäßige betriebliche Überwachung	Maßnahme nicht geeignet: keine wirksame Aufbereitung; daher als separater Auslöser erfasst (siehe Nr. A-2)
E-5	Gülleausbringung in Schutzzone II ist laut WSG-Verordnung untersagt; Beweidung ist allerdings zulässig; WSG-Überwachung durch regelmäßige Gebietsbegehung; Rohwasserüberwachung wie bei Brunnen (siehe Nr. E-2); Desinfektion mittels UV-Anlage (siehe Nr. A-4)	Begehungen des WSG gemäß § 4 TrinkwV 2001; Rohwasserüberwachung gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 254; darüber hinaus keine Möglichkeiten, um potentielle Einträge wirksam zu minimieren; Schutzzone II wurde im Kluffgrundwasserleiter zudem nicht nach 50-Tage-Linie abgegrenzt; Eignung der UV-Anlage als alleinige Maßnahme unsicher, daher gesonderte Erfassung als Auslöser (siehe Nr. A-4)
E-6	Technische Maßnahmen: Ausleiten der Quellen bei Hochwasser des Baches nach visueller Trübungsprüfung durch Wassermeister vor Ort; Desinfektion mittels UV-Anlage (siehe Nr. A-4)	Ausleiten der Quellen auf Grundlage von Sichtkontrolle der Trübung des Baches unzureichend; fäkale Grundlast (Abwasser) auch bei Mittel- und Niedrigwasserführung; Eignung der UV-Anlage unsicher, daher gesonderte Erfassung als Auslöser (siehe Nr. A-4)
G-1	Umzäunung des Fassungsereiches; sporadische Überprüfung der Zustands des Zauns	Basis: DVGW-Arbeitsblatt W 101; Umzäunung ist jedoch beschädigt und daher nicht wirksam
A-1	Wartung gemäß Herstellerangaben; jährliche Inaugenscheinnahme	Nicht vollständig validiert, da Installation nicht gemäß Regelwerk; Betriebsdaten belegen jedoch bis auf Weiteres die Eignung der Vorgehensweise
A-2	Filtration zur Enteisung; ohne regelmäßige Überwachung	Basis DVGW-Arbeitsblätter W 223-1 und 2; aufgrund der fehlenden Überwachung ist die Maßnahme als nicht geeignet zu bewerten
A-2 Neu	Filtration zur Enteisung mit regelmäßiger Spülung sowie Überwachung gemäß Regelwerk (Druckverlust, Eisengehalt im Filtrat); siehe Arbeitsanweisung A-2	Basis DVGW- Arbeitsblätter W 223-1 und 2
A-3	UV-Anlage zur Desinfektion; Überwachung: u.a. kontinuierliche Messung der Bestrahlungsstärke; alarmbelegter Sollwert ist festgelegt; die einwandfreie Funktion und betriebliche Überwachung der UV-Anlage wird in der Arbeitsanweisung A-3 geregelt; eine fachgerechte Umsetzung der Arbeitsanweisung A-2 ist zu beachten (Eisen!)	Betrieb und Überwachung entsprechen den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 294; mikrobiologische Analysen des Filtrates nach Enteisung waren immer ohne Befund
A-4	UV-Anlage zur Desinfektion; die einwandfreien Funktion und betriebliche Überwachung der UV-Anlage wird in der Arbeitsanweisung A-4 geregelt	UV-Desinfektion ist gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 294 nicht geeignet, da Trübungswerte regelmäßig > 0,3 NTU erreichen; regelmäßige mikrobielle Belastung des Rohwassers
S-1	Insektenschutzgitter und Filter fehlen oder sind beschädigt	Ausführung entspricht nicht DVGW-Arbeitsblatt W 300
V-1	Beim nächsten Treffen des WSP Teams wird über die weitere Vorgehensweise diskutiert	Noch offen
V-2	Beim nächsten Treffen des WSP Teams wird über die weitere Vorgehensweise diskutiert	Noch offen
V-3	Bislang keine festgelegten Maßnahmen	Entfällt

Datum: 20. April 2012; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller

Tabelle 7: Musterversorgung – Arbeitsanweisung

Datum: 10. Mai 2012 Version: 1	Arbeitsanweisung: A-2 Enteisung	Seite: 1 von 1
-----------------------------------	------------------------------------	----------------

**ZIEL**

Enteisung des Rohwassers aus dem Einzugsgebiet 1.

**ZUSTÄNDIGKEIT**

Der Wassermeister Herr Müller ist zuständig für die fachgerechte Umsetzung dieser Anweisung.

**BESCHREIBUNG**

Enteisung mittels Quarzsandfiltration. Offener Filterkessel (2 x 4 m). Filterschichtaufbau: offener Filter; Stüttschicht = 0,3 m, Filterschichthöhe = 2 m (Quarzsand der Körnung 0,7 – 1,2 mm). Durchsatz ca. 80 m<sup>3</sup>/h.

Wöchentliche Spülung des Filters wie folgt:

- 2 Minuten Luftspülung                      Spülgeschwindigkeit: 90 m/h
- 2 Minuten Luft/Wasserspülung        Spülgeschwindigkeit: 25 m/h / 10 m/h
- 10 Minuten Klarspülung                Spülgeschwindigkeit: 50 m/h

**ÜBERWACHUNGSPLAN**

Was?	Sollwert	Wie und wo?	Wann?	Wer?
Eisengehalt	< 0,01 mg/l	Schnelltest am Filterablauf	wöchentlich	Herr Müller
Druckverlust	< 0,2 bar	Manometer im Zu- und Ablauf des Filters	kontinuierlich	-

**KORREKTURMASSNAHMEN BEI NICHT-EINHALTUNG VON SOLLWERTEN**

- Bei Überschreiten der Eisenkonzentration im Filtrat von 0,01 mg/l muss der Wassermeister die Erfordernis einer Filterspülung prüfen, ggf. ist eine Fehlersuche einzuleiten.
- Bei Überschreiten eines Druckverlustes von 0,2 bar wird automatisch eine Filterspülung ausgelöst.

**DOKUMENTATION**

Eisengehalte:            Betriebsbuch  
Druckverlust:         Leitsystem

**MITGELTENDE DOKUMENTE**

DVGW-Arbeitsblätter W 213-1 und W 223 Teile 1 und 2

## WSP-Aufgabe 6: Abschätzung des Restrisikos und Ableitung von Handlungsbedarf

**A. Ziele**

Das Restrisiko ist abgeschätzt und der Handlungsbedarf, um bestehende Maßnahmen zu optimieren oder neue festzulegen, ist definiert.

**B. Erläuterungen**

Bei der Bewertung des Versorgungssystems hat das WSP-Team bisher folgende Aspekte betrachtet:

- In WSP-Aufgabe 4 hat das WSP-Team für jedes in WSP-Aufgabe 3 ermittelte Gefährdungs-Ereignis-Paar das Ausgangsrisiko abgeschätzt. Dabei hat es bereits vorhandene Maßnahmen zur Risikobeherrschung bewusst ausgeblendet.
- In WSP-Aufgabe 5 hat das WSP-Team die vorhandenen Maßnahmen für jedes Gefährdungs-Ereignis-Paar erfasst und hinsichtlich ihrer Eignung und Wirksamkeit bewertet.

In dieser WSP-Aufgabe soll das Team schließlich das sogenannte „**Restrisiko**“ abschätzen.

Die Abschätzung des Restrisikos erfolgt analog zu der des Ausgangsrisikos. Die Grundlage für die Abschätzung ist die bekannte Risikomatrix (Abbildung 11) sowie die Definitionen für die Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen und das Schadensausmaß von Gefährdungen (Tabelle 4). Allerdings: Bei der Abschätzung des Restrisikos soll das WSP-Team nunmehr – sofern vorhanden – die **vorhandenen Maßnahmen** zur Risikobeherrschung sowie die Informationen über ihre **Eignung und Wirksamkeit** berücksichtigen. Ist eine Maßnahme wirksam, wird sie die Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder das Schadensausmaß herabsetzen.

**Der Einfluss von Maßnahmen**

Infobox 19

Maßnahmen zur Risikobeherrschung beeinflussen entweder die **Eintrittswahrscheinlichkeit** des gefährdenden Ereignisses oder das **Schadensausmaß** der Gefährdung.

Zum Beispiel: Begrenzt man auf einer viel befahrenen Straße die Höchstgeschwindigkeit von z. B. 100 km/h auf 70 km/h, reduziert dies die Eintrittswahrscheinlichkeit von Verkehrsunfällen, aber nicht zwangsläufig das Schadensausmaß des Unfalls. Andersherum: Werden Maschinen, die im Einzugsgebiet eingesetzt werden, mit biologisch gut abbaubarem Weißöl anstatt mit Motoröl geschmiert, reduziert dies zwar nicht die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalls mit auslaufenden Schmiermitteln, aber wohl das anzunehmende Schadensausmaß.

Das „Restrisiko“ ist in der Regel kleiner als das „Ausgangsrisiko“, vorausgesetzt die gewählten Maßnahmen sind hinreichend wirksam. Manchmal können das Ausgangs- und Restrisiko aber auch gleich hoch sein, wenn z. B. keine Maßnahmen zur Risikobeherrschung existieren oder diese nicht fachgerecht umgesetzt werden. Das Ausgangsrisiko kann sich durch die gewählten Maßnahmen jedoch nie erhöhen.

Der zweistufige Bewertungsansatz schärft das Verständnis des WSP-Teams über die Bedeutung einzelner Maßnahmen und die notwendige Aufmerksamkeit im Alltagsbetrieb. Zum Beispiel: Ist das Ausgangsrisiko für *Ereignis Y und Gefährdung X* „hoch“, aber das Restrisiko „gering“, so zeigt dies dem WSP-Team, dass die Maßnahme, die das Risiko beherrscht, besonders aufmerksam zu überwachen ist.



**Mikrobiologische Gefährdungen** Infobox 20

Bei der Klassifizierung und Bewertung von mikrobiologischen Gefährdungen anhand der Risikomatrix (Abbildung 11 und Tabelle 4) ist zu berücksichtigen, dass das **Schadensausmaß immer „hoch“** bleibt. Vorhandene und/oder künftige Maßnahmen zur Risikobeherrschung können hier nur die Eintrittswahrscheinlichkeit beeinflussen.

Zur Begründung: Belastungen mit *Escherichia coli* oder Enterokokken zeigen immer an, dass das Wasser mit menschlichen oder tierischen Exkrementen in Kontakt war. In diesem Fall kann auch das **Vorkommen von Krankheitserregern** wie Bakterien, Viren oder Parasiten im Wasser nicht ausgeschlossen werden. Ihr Vorkommen bedeutet immer ein Schadensausmaß von „hoch“. Dies steht im Kontrast zur Bewertung von chemischen, physikalischen und sensorischen Gefährdungen, die auf Grund ihrer Eigenschaften meist nicht ein solches unmittelbares Schadensausmaß für die menschliche Gesundheit besitzen.

Daher wird das WSP-Team bei der Bewertung von mikrobiologischen Gefährdungen im besten Falle immer nur auf ein „mittleres“ Restrisiko kommen, selbst wenn es die Eintrittswahrscheinlichkeit als „selten“ einschätzt (siehe Risikomatrix in Abbildung 4). Allerdings: Ein solches Ergebnis gibt nicht automatisch Anlass zur Beunruhigung. Es müssen nicht zwangsläufig weitere Maßnahmen getroffen werden, wenn bereits wirksame Maßnahmen umgesetzt und diese gut überwacht werden. Jedoch signalisiert das Ergebnis der Abschätzung eines „mittleren“ Restrisikos bei mikrobiologischen Gefährdungen dem WSP-Team, dass es im Betrieb **besondere Aufmerksamkeit** auf die Umsetzung der vorhandenen Maßnahme(n) und ihre Überwachung legen muss.

Zeigt der Bewertungsprozess, dass die bereits etablierten Maßnahmen nicht ausreichend wirksam mit Bezug auf die Beherrschung eines festgestellten Ausgangsrisikos sind, so besteht **Handlungsbedarf**. Das WSP-Team sollte die Maßnahmen entsprechend verändern, optimieren, ergänzen oder ersetzen. Weist die Bewertung darauf hin, dass gar Maßnahmen fehlen, so sollte das WSP-Team geeignete technische, organisatorische oder personelle **Maßnahmen festlegen und umsetzen**. Zur Auswahl von geeigneten Maßnahmen ist insbesondere das Technische Regelwerk heranzuziehen.

Das WSP-Team sollte sich bei der Festlegung der umzusetzenden Maßnahmen grundsätzlich an der Rangfolge der Risiken aus der Risikoabschätzung orientieren. Dabei können Maßnahmen **kurz-, mittel- oder langfristig** zu ergreifen sein. Während einige Maßnahmen kurz- oder mittelfristig mit Eigenmitteln und/oder kleineren Investitionen umgesetzt werden können, erfordern andere Maßnahmen (z. B. umfangreichere Sanierungsarbeiten) ggf. langfristige Investitionsplanungen. Sind erforderliche Investitionen nicht sofort

realisierbar, so sollte das WSP-Team, je nach Ergebnis der Risikoabschätzung und gegebenenfalls nach Rücksprache mit dem Gesundheitsamt, Zwischenlösungen treffen (z. B. intensivierete Überwachungs- oder Instandhaltungsaktivitäten). Kann z. B. der Auslöser einer Gefährdung nicht ohne Weiteres ausgeschaltet werden („100-Prozent-Variante“), sind **vorübergehende Maßnahmen** oder Kombinationen von Maßnahmen oftmals die einzige Handlungsmöglichkeit, bevor ggf. umfangreichere Maßnahmen mittel- oder langfristig getroffen werden können oder greifen.

Die Risikoabschätzung kann im Einzelfall auch anzeigen, dass Maßnahmen überflüssig sind. So kann beispielsweise die dauerhafte chemische Desinfektion des Trinkwassers überflüssig sein, wenn geeignete Messprogramme belegen, dass mikrobiologische Belastungen des Rohwassers nicht zu erwarten sind.

Alle geplanten oder zu verändernden Maßnahmen sind vom WSP-Team so festzulegen, dass die **Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Fristen** zu ihrer Umsetzung klar sind.

**Dokumentation der Abschätzung des Restrisikos und Handlungsbedarfs** Infobox 21

Die Ergebnisse der Abschätzung für das Restrisiko sollte das WSP-Team in der **Übersichtstabelle** für die Gesamtdokumentation entsprechend der **Dokumentationshilfe I** festhalten (siehe Infobox 10). Dabei sind auch Verweise auf relevante Arbeitsanweisungen zu berücksichtigen.

Die **Entscheidungsgrundlagen und Erwägungsgründe** für die Risikoabschätzung sollte das WSP-Team ebenfalls dokumentieren. Dabei sollte es auch etwaige Kenntnis- oder Informationslücken und notwendigen Nachforschungsbedarf festhalten („Themenspeicher“).

Für den Fall, dass das WSP-Team in Ergänzung zu der Übersichtstabelle **„Risikosteckbriefe“** entsprechend der **Dokumentationshilfe II** anlegt (siehe Infobox 14), sind die Ergebnisse dieser WSP-Aufgabe auch in den Steckbriefen einzutragen.

**C. Beispiel Musterversorgung**

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der Abschätzung des Restrisikos für die Musterversorgung unter Berücksichtigung der vorhandenen Maßnahmen zur Risikobeherrschung. Tabelle 8 dokumentiert ferner kurze

Zusammenfassungen der für die Abschätzungen jeweils relevanten Erwägungsgründe des WSP-Teams sowie den festgestellten Handlungsbedarf.

*Beachte: Die Tabelle 8 führt Tabelle 6 aus WSP-Aufgabe 5 fort.*

Tabelle 8: Musterversorgung – Abschätzung des Restrisikos und Ableitung von Handlungsbedarf

(E: Einzugsgebiet; G: Gewinnung; A: Aufbereitung; S: Speicherung; V: Verteilung)

Nr.	Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit		Restrisiko	Handlungsbedarf
	Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe		
E-1	Hoch	Keine Maßnahmen zur Verringerung der Nitrateinträge vorhanden, die über eine „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ hinausgehen (wie z. B. Verringerung der Düngermengen, keine Bodenbearbeitung im Herbst)	Häufig	Keine Maßnahmen umgesetzt, die eine Nitratwaschung verringern könnten (z. B. Begrünung, Zwischenfruchtanbau)	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Abstimmung mit Landwirtschaftskammer über Möglichkeiten zur Einföhrung von Sanierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft; Überprüfung des Messnetzes: ggf. Errichtung von „Eintragsmessstellen“ und Anpassung des Probenahmeprogramms
E-2	Hoch	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert das Schadensausmaß nicht)	Selten	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht, sondern ermöglicht nur ein früheres Erkennen)	Mittleres Risiko	<b>Besteht:</b> Rohwasserüberwachung stellt keine wirksame Risikominderung dar; daher weitere Maßnahmen bei Aufbereitung: UV-Desinfektion (siehe Nr. A-3)
E-3	Mittel	Eventuell austretende wassergefährdende Stoffe werden weitgehend aufgefangen und aus Wasserschutzgebiet ausgeleitet	Selten	Zusätzliche Verringerung der Unfallgefahr durch Gestaltung der Bankette und Schutzeinrichtungen	Geringes Risiko	<b>Besteht nicht</b>

Fortsetzung Tabelle 8

Nr.	Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit		Restrisiko	Handlungsbedarf
	Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe		
E-4	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2
E-5	Hoch	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert das Schadensausmaß nicht)	Häufig	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht, sondern ermöglicht nur ein früheres Erkennen); durch UV-Desinfektion wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht (siehe Nr. A-4)	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Wirksame Aufbereitung, inkl. Desinfektion ist erforderlich (zur Umsetzung siehe Nr. A-4)
E-6	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Durch Ausleitung der Quellen wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht; Maßnahme ist aber unsicher; durch UV-Desinfektion wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht (siehe Nr. A-4)	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Ausleitung der Quellen bei Hochwasser des Baches ist beizubehalten, um Trübungseinträge (Sediment) zu minimieren; wirksame Aufbereitung, inkl. Desinfektion ist erforderlich; zur Umsetzung siehe Nr. A-4
G-1	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Eindringen von Tieren in den Fassungsereich wird derzeit nicht wirksam verhindert	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Unmittelbar; Anpassung an das Technische Regelwerk notwendig; Reparatur / Ersatz des bestehenden Zauns Dauerhaft: Regelmäßige Überwachung des Fassungsereiches
A-1	Mittel	Unverändert	Selten	Bislang keine Auffälligkeiten im Betrieb beobachtet	Geringes Risiko	<b>Besteht nicht</b>

Fortsetzung Tabelle 8

Nr.	Schadensausmaß		Eintrittswahrscheinlichkeit		Restrisiko	Handlungsbedarf
	Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe		
A-2	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Im Trinkwasser wurden bereits Eisenkonzentrationen im Bereich des Grenzwertes festgestellt	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Anpassung an das Technische Regelwerk notwendig; Erstellen einer Arbeitsanweisung A-2
A-2 Neu	Hoch	Unverändert	Selten	Durch rechtzeitige Spülung sowie Überwachungsmessung minimiert	Mittleres Risiko	<b>Besteht nicht</b>
A-3	Hoch	Unverändert	Selten	Fehlfunktion der UV-Anlage als Sicherheitsstufe ist auf ein Minimum verringert	Mittleres Risiko	<b>Besteht nicht</b>
A-4	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Durch UV-Desinfektion wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Erweiterung der Aufbereitung um eine Stufe zur Partikelentfernung notwendig
S-1	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Unverändert	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Ertüchtigung der Be- und Entlüftungsanlagen entsprechend dem Technischen Regelwerk; Erstellen einer Arbeitsanweisung S-1 zur Sicht- und Funktionskontrolle der Anlagen
V-1	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	-
V-2	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	-
V-3	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Unverändert	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Erstellung einer Arbeitsanweisung V-3, die die Vorgehensweise bei der Reinigung und Desinfektion bei Reparatur und Verlegearbeiten von Rohrleitungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 291 festlegt

Datum: 15. Mai 2012; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller



## WSP-Aufgabe 7: Betriebliche Überwachung von Maßnahmen

### A. Ziele

Ein betriebliches Überwachungssystem, das sicherstellt, dass mit den gewählten Maßnahmen die Risiken wirksam beherrscht werden, ist etabliert.

Geeignete Korrekturmaßnahmen sind festgelegt für den Fall, dass die betriebliche Überwachung anzeigt, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Risikobeherrschung nicht (mehr) gewährleistet ist.

### B. Erläuterungen

Die betriebliche Überwachung umfasst die geplante Durchführung von Beobachtungen, Kontrollen oder Messungen ausgewählter Parameter. Sie soll sicherstellen, dass die Maßnahmen zur Risikobeherrschung ordnungsgemäß umgesetzt werden und wirksam sind. Die betriebliche Überwachung ist nicht gleichbedeutend mit der Endkontrolle des Trinkwassers nach den Maßgaben der Trinkwasserverordnung. Die Endkontrolle wird in WSP-Aufgabe 8 behandelt.

Das WSP-Team hat ein geeignetes betriebliches Überwachungssystem festzulegen. Dabei ist im Kern **für jede festgelegte Maßnahme zur Risikobeherrschung** die folgende Frage zu beantworten: „*WER überwacht WAS, WO, WANN und WIE?*“. Dabei beziehen sich die einzelnen „W-Fragen“ auf:

**WER?** Verantwortliches Personal

**WAS?** Überwachte(r) Parameter und Sollzustände

**WO?** Ort der Probennahme und Messpunkte oder der Beobachtung

**WANN?** Häufigkeit/Zeitpläne für die Probennahmen, Messungen oder Kontrollgänge

**WIE?** Art der Probennahme, Messverfahren, Dokumentation der Ergebnisse und Verwaltung der Aufzeichnungen

Das WSP-Team sollte **Parameter** auswählen, die einfach zu messen oder zu beobachten und deren Messergebnisse möglichst unmittelbar abzulesen sind. Beispiele für solche Parameter sind in der

- Rohwasserüberwachung: Trübung, Färbung oder Leitfähigkeit;
- Überwachung der Aufbereitungsprozesse: pH-Wert, Trübung, Partikelzahl, Färbung, Chemikaliendosierung, Restchlorgehalt, Druckverlust oder Durchsätze;
- Überwachung des Verteilungsnetzes: Druck, Restchlorgehalt oder Trübung.

Die laborgebundene Untersuchung auf Indikatororganismen (z. B. *Escherichia coli*) oder bestimmte Schadstoffe (z. B. Schwermetalle) ist für die Zwecke der betrieblichen Überwachung nur mit Einschränkungen geeignet. Ihre analytische Bestimmung ist im Normalfall zu komplex und zeitaufwändig, um bei ihrem Nachweis noch rechtzeitig (d. h. vor dem Konsum des Trinkwassers durch den Verbraucher oder die Verbraucherin) Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Dennoch sind nach spezifischen Aktivitäten, z. B. nach der Reinigung eines Hochbehälters oder vor der Einbindung neuer Leitungsabschnitte nach Reparaturarbeiten zur Überwachung dieser Maßnahmen mikrobiologische Untersuchungen durchzuführen. Auch können sie bei spezifischen Ereignissen notwendig sein (z. B. bei Hochwasser oder Trockenperioden).

Bei der betrieblichen Überwachung handelt es sich nicht zwangsläufig nur um messtechnische Verfahren. Auch eine **Inaugenscheinnahme von beobachtbaren Zuständen** ist Teil der betrieblichen Überwachung. Im Einzugsgebiet können z. B. durch Ortsbegehungen und Gebietsbefahrungen mögliche Missstände oder Verstöße gegen die Wasserschutzgebietsverordnung oder Veränderungen in der Landnutzung festgestellt werden. Auch eine regelmäßige Inspektion der Gewinnungsanlagen, Speicher, Abschlussbauwerke oder der Zäune um den Fassungsbereich auf bauliche Mängel ist Teil der betrieblichen Überwachung.

Das WSP-Team hat für jede Maßnahme **prüfbare Sollzustände** in Form von Messwerten oder Messwertbereichen für konkrete Parameter (z. B. Trübung) festzulegen. Die Sollzustände können sich auch auf einfache Ja-Nein-Angaben z. B. für beobachtbare Eigenschaften beziehen (z. B. „Ist die Umzäunung der Schutzzone I unbeschädigt?“). Die Sollzustände sind so zu wählen, dass ihre Einhaltung das wirksame Funktionieren der Maßnahme anzeigt. Wird der Sollzustand verlassen, sind Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Sollzustände weisen in der Regel einen „Sicherheitspuffer“ zu bauseitig erlaubten Obergrenzen, gesetzlich festgelegten Grenzwerten o. ä. auf, um das vorsorgende Einleiten von Korrekturmaßnahmen überhaupt zu ermöglichen.

Für die Festlegung der **Überwachungshäufigkeit** gilt: Je bedeutender eine Maßnahme zur Risikobeherrschung ist, desto enger ist der Überwachungsturnus

zu wählen. Dieser Turnus kann bis zur kontinuierlichen Messung mittels Online- oder Fernmesstechnik reichen, die Ergebnisse kontinuierlich registriert und aufzeichnet. Auch die Art der Gefährdung und die Geschwindigkeit ihrer möglichen Veränderung bestimmen die Überwachungsfrequenz und damit die Möglichkeit zu einer angemessenen Reaktion. Zum Beispiel kann eine monatliche Inspektion des Zustandes des Zaunes, der Weidevieh aus dem engeren Einzugsgebiet ausgrenzt, angemessen sein. Um hingegen die Wirksamkeit einer kontinuierlich eingesetzten UV-Desinfektion sicherzustellen, ist eine Onlinemessung der Lampenleistung erforderlich. Wenn ein enger Überwachungsturnus erforderlich ist, sollte ein Messverfahren gewählt werden, bei dem das Messergebnis schnell vorliegt. Andernfalls kann die Nichteinhaltung von Sollzuständen nicht rechtzeitig erkannt werden.

#### Betriebliche Überwachung organisatorischer und personeller Maßnahmen

Infobox 22

Das WSP-Team sollte die sach- und fristgerechte Umsetzung organisatorischer und personeller Maßnahmen ebenfalls überwachen. Eine vereinfachte Vorgehensweise zur Überwachung von organisatorischen Abläufen ist z. B. das Abzeichnen von ausgefüllten Formularen, Arbeitslisten und Protokollen oder das Führen von Betriebsbüchern nach dem Vier-Augen-Prinzip. Dabei bestätigen sowohl der Durchführende als auch der Verantwortliche die Umsetzung der betrieblichen Überwachungsmaßnahme (z. B. einer Inspektion).

Hinweise auf geeignete Überwachungsparameter, Sollzustände und Überwachungshäufigkeiten finden sich vor allem im **Technischen Regelwerk** oder in Angaben von Geräteherstellern; auch Fachfirmen oder Gesundheitsämter können ggf. entsprechende Empfehlungen und Hinweise geben.

Das betriebliche Überwachungssystem muss in seiner Gesamtheit sicherstellen, dass Abweichungen vom Normalbetrieb einer Maßnahme rechtzeitig erkannt

werden. Sind die festgelegten Sollzustände nicht oder nicht mehr eingehalten, sind **Korrekturmaßnahmen** zur Wiederherstellung der Risikobeherrschung notwendig. Dabei ist jede Abweichung von den Sollzuständen so schnell wie möglich zu korrigieren, um die Versorgungssicherheit weiterhin zu gewährleisten. Daher sollte das WSP-Team die Korrekturmaßnahmen nach Möglichkeit vorab festlegen und schriftlich festhalten.

Korrekturmaßnahmen können sehr vielfältig sein. Sie umfassen einfache Verfahren, wie z. B. Filterspülungen oder kleinere Reparaturen im Normalbetrieb. Sie können im Ausnahmefall auch vorübergehende Maßnahmen wie z. B. den kurzfristigen, lokal begrenzten Einsatz von Desinfektionsverfahren umfassen. Ein wichtiger Faktor bei der Auswahl von Korrekturmaßnahmen ist der **zeitliche Zusammenhang** zwischen

- der Nichteinhaltung eines Sollzustandes,
- dem Erkennen der Nichteinhaltung eines Sollzustandes,
- dem Auslösen und
- der Wirkung der Korrekturmaßnahme.

Bei vielen technischen Maßnahmen – wie z. B. bei der

Desinfektion mit Chlor – wird die betriebliche Überwachung online durchgeführt und es sind sofortige Korrekturmaßnahmen bei Eintritt einer Abweichung vom Sollzustand erforderlich und möglich. Andere Maßnahmen zur Risikobeherrschung, die z. B. im Einzugsgebiet getroffen werden, sind oftmals langfristiger Natur und umfassen planerische Maßnahmen. Der Handlungsspielraum des Wasserversorgers ist im Einzugsgebiet oft eingeschränkt, und er kann daher Korrekturmaßnahmen nicht immer in eigener Verantwortung durchführen. Ein Beispiel hierfür ist die Erstellung und Umsetzung von Sanierungsplänen bei hohen Nitratreinträgen aus der Landwirtschaft.

#### Arbeitshilfe E: Betrieblicher Überwachungsplan

Infobox 23

Die Arbeitshilfe E bietet eine Vorlage für einen betrieblichen Überwachungsplan, in dem die **Verfahren für die betriebliche Überwachung** entsprechend der „W-Fragen“ *WER, WAS, WO, WANN und WIE* festzulegen und zu dokumentieren sind.

Die Maßgaben dieses Überwachungsplans sollte das WSP-Team vorzugsweise auch in die entsprechenden **Arbeitsanweisungen** aufnehmen (siehe WSP-Aufgabe 5). Die Beschreibung der jeweiligen **Korrekturmaßnahmen** ist ebenfalls als Teil der Arbeitsanweisungen festzuhalten (siehe Beispiel in Tabelle 7).

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

#### Dokumentation des betrieblichen Überwachungssystems und von Korrekturmaßnahmen

Infobox 24

In der **Übersichtstabelle** für die Gesamtdokumentation entsprechend der **Dokumentationshilfe I** (siehe Infobox 10) sollte das WSP-Team entsprechende Verweise auf die gültigen Arbeitsanweisungen und/oder den Überwachungsplan aufnehmen.

Für den Fall, dass das WSP-Team in Ergänzung zu der Übersichtstabelle **„Risikosteckbriefe“** entsprechend der **Dokumentationshilfe II** anlegt (siehe Infobox 14), sind die Ergebnisse dieser WSP-Aufgabe auch in den Steckbriefen einzutragen.

### C. Beispiel Musterversorgung

Tabelle 9 zeigt den vom WSP-Team festgelegten betrieblichen Überwachungsplan für die Musterversorgung. Er legt die Verfahren und Verantwortlichkeiten für die betriebliche Überwachung für die Maßnahmen zur Risikobeherrschung fest.

Tabelle 9: Musterversorgung – betrieblicher Überwachungsplan

(E: Einzugsgebiet; G: Gewinnung; A: Aufbereitung; S: Speicherung; V: Verteilung)

Nr.	Maßnahme	Überwachung			Überwachung				
		Was			Wie	Wo	Wann	Wer	Dokumentation
E-1	Keine	-			-	-	-	-	-
E-2	Überwachung des Rohwassers und der Anforderungen der WSG-Verordnung; zu weiteren Maßnahmen siehe Nr. A-3	Rohwasserbeschaffenheit: <i>Escherichia coli</i> , coliforme Bakterien, Koloniezahl und Trübung (qualitativ)			Probennahme und Untersuchung durch Labor A	Brunnen BB 1 und BB 2	Monatlich	Herr Müller	Beprobungsplan und Ordner mit Prüfberichten (Analysergebnisse)
		Prüfung auf unsachgemäße Ausbringung von Gülle, Mist und Jauche			Inaugenscheinnahme, Begehung	Schutzzone II	Monatlich	Herr Müller	Betriebstagebuch
E-3	Bautechnische Maßnahmen	Überwachung erfolgt extern durch das Regierungspräsidium							
E-4	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2			Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2
E-5	Überwachung des Rohwassers und der Anforderungen der WSG-Verordnung; zu weiteren Maßnahmen siehe Nr. A-4	Rohwasserbeschaffenheit: <i>Escherichia coli</i> , coliforme Bakterien, Koloniezahl und Trübung (qualitativ)			Probennahme und Untersuchung durch Labor A	Quellsammelschächte QSS 1 und QSS 2	Monatlich	Herr Müller	Beprobungsplan und Ordner mit Prüfberichten (Analysergebnisse)
		Prüfung auf unsachgemäße Ausbringung von Gülle, Mist und Jauche			Inaugenscheinnahme, Begehung	Schutzzone II	Monatlich	Herr Müller	Betriebstagebuch
E-6	Ausleitung der Quellen	Wasserstand und Trübstoffführung des Bachs			Sichtprüfung	Brücke nach Zusammenfluss der beiden Bachläufe	Ereignisabhängig	Herr Müller	Betriebstagebuch
G-1	Sicht- und Funktionsprüfung der Quelfassungen	Prüfung auf undichte Stellen (Mauerwerk, Beschichtungen, Mauerdurchführungen) sowie Funktion und Zustand von Umzäunung, Schachtabdeckung, Be- und Entlüftung, Armaturen (Schieber, Rückflussverhinderer), Überlauf, Froschklaappe und Einstiegsleiter			Inaugenscheinnahme, Begehung	Fassungsanlagen	Monatlich	Herr Müller	Inspektionsprotokoll nach DVGW-Arbeitsblatt W 127; jeweils Mitzeichnung durch Herrn Schulz; Ablage beim Betriebstagebuch
A-1	Wartung	Bauteile Absperrschieber und Magnetventile			Inaugenscheinnahme	Rohrkeller Wasserwerk	Jährlich	Herr Müller	Anlagenbuch
A-2	Filtration (nach Erweiterung) Arbeitsanweisung A-2 vorhanden	Eisen im Filtrat: Sollwert: < 0,01 mg/l; bei Überschreiten Filterspülung bzw. Fehlersuche			Schnelltest	Ablauf Filter	Wöchentlich	Herr Müller	Betriebsbuch; monatliches Abzeichnen durch Herrn Schulz
		Druckverlust: Sollwert: < 0,2 bar; bei Überschreiten Warnung; Filterspülung sollte eingeleitet werden			Manometer	Zu- und Ablauf Filter	Kontinuierliche Messung	Jeweiliger Diensthabender	Leitsystem
A-3 und A-4	UV-Anlage nach Festlegung der Mindestbestrahlungsstärke Arbeitsanweisungen A-3 und A-4 vorhanden	Bestrahlungsstärke: Sollwert: 10 % > Minimum; Warnung bei Unterschreiten des Sollwertes; Alarmgabe und Abschaltung bei Unterschreiten des Minimums			Sensormessung	UV-Anlage	Kontinuierliche Messung	Jeweiliger Diensthabender	Leitsystem; monatliche Kontrolle durch Herrn Schulz
S-1	Noch nicht umgesetzt	-			-	-	-	-	-
V-1	Fehlt noch	-			-	-	-	-	-
V-2	Fehlt noch	-			-	-	-	-	-
V-3	Fehlt noch	-			-	-	-	-	-

Datum: 20. Juni 2012; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller



## WSP-Aufgabe 8: Nachweis der Versorgungssicherheit

### A. Ziele

Der Nachweis, dass der WSP in der Praxis umgesetzt wird und die Wasserversorgung die gesundheitsbezogenen, versorgungstechnischen und ästhetischen Ziele mit dem WSP erreicht, ist erbracht.

### B. Erläuterungen

Integraler Teil des WSP ist es, zu bestätigen, dass mit dem WSP die Grenzwerte und Anforderungen der Trinkwasserverordnung sowie die versorgungstechnischen Ziele erreicht werden. Dieser Schritt heißt im WSP-Konzept „Verifizierung“.

Bei der Verifizierung handelt es sich zunächst um eine **klassische Endkontrolle der Trinkwasserqualität**, also regelmäßige Eigenuntersuchungen am Wasserwerksausgang und im Versorgungsnetz. Die zu untersuchenden Parameter und Probennahmestellen sowie die Untersuchungshäufigkeit sind – idealerweise in Absprache mit dem Gesundheitsamt – spezifisch für das Versorgungssystem festzulegen. Dabei hat das WSP-Team die **Mindestanforderungen der Trinkwasserverordnung** zu beachten. Diese Endkontrolle des Trinkwassers ist nicht mit der in WSP-Aufgabe 7 beschriebenen betrieblichen Überwachung zu wechseln.

Bei der Festlegung des Untersuchungsumfangs sollte das WSP-Team insbesondere „bekannte Probleme“ aus der Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung (WSP-Aufgaben 3 bis 6) sowie die Ergebnisse bisheriger Trinkwasseruntersuchungen berücksichtigen. Beispielsweise könnte das WSP-Team in Absprache mit dem Gesundheitsamt und im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben die Untersuchungshäufigkeit einzelner

chemischer Parameter (z. B. Antimon, Arsen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) auf Grundlage der Anforderungen der Trinkwasserverordnung reduzieren, wenn für diese Parameter bisher keine auffälligen Untersuchungsergebnisse vorliegen und auch die Risikoabschätzung bestätigt, dass mit Verunreinigungen des Trinkwassers künftig nicht zu rechnen ist.

Die Verifizierung versorgungstechnischer Ziele kann das WSP-Team insbesondere durch die Auswertung eigener **Aufzeichnungen** vornehmen; gegebenenfalls eingegangene **Verbraucherbeschwerden** sollte es dabei einbeziehen.

Darüber hinaus können im Rahmen der Verifizierung auch so genannte **Audits** durchgeführt werden. Vorrangiges Ziel einer derartigen Überprüfung ist es, den Nachweis zu führen, dass die im Rahmen des WSP getroffenen Maßnahmen in der Praxis auch tatsächlich umgesetzt („gelebt“) werden und wirksam sind. Diese Audits können eigenes Personal oder externe Dritte durchführen.

Im Rahmen von **externen Audits** – Begutachtungen durch unabhängige Dritte – sollte auch die grundsätzliche Konzeption und Plausibilität des vom WSP-Team entwickelten WSP beurteilt werden, also z. B. ob die Gefährdungsanalyse und Risikoabschätzung vollständig sind, auf fachlich plausiblen Annahmen beruhen und nachvollziehbar sind. Für die Durchführung externer Audits kommen verschiedene Formen in Frage, wie beispielsweise eine Prüfung im Rahmen des Technischen Sicherheitsmanagements (TSM) oder die Beauftragung eines Ingenieurbüros. Auch sind eher informell angelegte Begutachtungen z. B. durch Personal einer benachbarten Wasserversorgung und/oder das Gesundheitsamt denkbar.

#### Arbeitshilfe F: Verifizierungsplan

Infobox 25

Alle **Aktivitäten zur Verifizierung** sollte das WSP-Team in einem Verifizierungsplan dokumentieren. Die Arbeitshilfe F bietet eine Vorlage für solch eine Übersicht. Sie sollte Angaben über die Parameterauswahl, Häufigkeit und Probennahmestellen für die Untersuchungen der Trinkwasserqualität enthalten sowie Verfahren zur Verifizierung der versorgungstechnischen Ziele und das Vorgehen für Audits beschreiben. Verantwortlichkeiten für die Auswertung der Ergebnisse sind ebenfalls in der Dokumentation festzulegen.

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

### C. Beispiel Musterversorgung

Tabelle 10 fasst alle Aktivitäten zum Nachweis der Versorgungssicherheit der Musterversorgung in einem Verifizierungsplan zusammen. Das WSP-Team hat in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt den Umfang und zeitlichen Turnus der Trinkwasseruntersuchungen aufgrund der Wasserabgabe von ca. 400 m<sup>3</sup> pro

Tag festgelegt. Der Wassermeister wird pro Kalenderjahr eine Zusammenstellung der Versorgungsunterbrechungen erstellen. Darüber hinaus soll der WSP alle drei Jahre durch ein Ingenieurbüro daraufhin überprüft werden, ob die im Rahmen des WSP-Konzepts getroffenen Maßnahmen in der Praxis wirksam umgesetzt werden.

Tabelle 10: Musterversorgung – Verifizierungsplan

Tätigkeit und Inhalt	Probennahmeort und -nummer	Häufigkeit	Durchführung	Auswertung
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001	Hauptstr. 1, Rathaus (Nr. 12345) (Versorgungsgebiet Nord) Schulstr. 6, Städtischer Kindergarten (Nr. 12346) (Versorgungsgebiet Süd)	Jährlich (März)	Labor A	Herr Müller
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001	Nordring 3 (Nr. 12347) (Versorgungsgebiet Nord) Südring 45 (Nr. 12348) (Versorgungsgebiet Süd)	Jährlich (Juni)	Labor A	Herr Müller
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001	Berliner Str. 5 (Nr. 12349) (Versorgungsgebiet Nord) Bauhof (Nr. 12350) (Versorgungsgebiet Süd)	Jährlich (September)	Labor A	Herr Müller
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001	Hauptstr. 1, Rathaus (Nr. 12345) (Versorgungsgebiet Nord) Schulstr. 6, Städtischer Kindergarten (Nr. 12346) (Versorgungsgebiet Süd)	Jährlich (Dezember)	Labor A	Herr Müller
Umfassende Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe b und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001 (ohne Trihalogenmethane)	Hauptstr. 1, Rathaus (Nr. 12345) (Versorgungsgebiet Nord) Schulstr. 6, Städtischer Kindergarten (Nr. 12346) (Versorgungsgebiet Süd)	Jährlich (April)	Labor A	Herr Müller
Schutzzonenschau gemäß § 14 Absatz 4 und § 19 TrinkwV 2001	Gewinnungsanlagen und Schutzgebiete	Jährlich	Herr Müller und Gesundheitsamt	Herr Schulz
Auflisten von Versorgungsunterbrechungen	-	Jährlich	Herr Müller	Herr Schulz
Externes WSP-Audit	-	Dreijährlich	Ingenieurbüro Z	Herr Schulz

Datum: 25. Juni 2012; Version: 1; Bearbeiter: Herr Müller

## WSP-Aufgabe 9: Dokumentation und Aufzeichnungen

### A. Ziele

Ein funktionierendes Dokumentationssystem, das die Arbeitsergebnisse des WSP festhält, ist etabliert.

### B. Erläuterungen

Bei Erstellung eines WSP ist es erforderlich, dass das WSP-Team die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte dokumentiert. Art und Umfang der Dokumentation variieren dabei je nach Aufgaben und Größe der Versorgung. Bereits zu Beginn der Dokumentation sollte das WSP-Team deren Struktur festlegen (siehe auch Infobox 26).

Die Dokumentation umfasst im Kern **alle Arbeitsergebnisse**, die bei der Entwicklung und Umsetzung des WSP entsprechend der WSP-Aufgaben 1 bis 8 entstanden sind. Aus Sicht des WSP-Teams ist die Gesamtdokumentation „Unser WSP“. Sie umfasst insbesondere die

- Benennung der WSP-Teammitglieder (WSP-Aufgabe 1),
- Beschreibung der Trinkwasserversorgung (WSP-Aufgabe 2),
- Ergebnisse der Gefährdungsanalyse (WSP-Aufgabe 3),
- Ergebnisse der Abschätzung des Ausgangsrisikos, inklusive Hintergrundinformationen und Erwägungsgründe (WSP-Aufgabe 4),
- Beschreibung der Maßnahmen zur Risikobeherrschung, Ergebnisse ihrer Eignungsprüfung und Arbeitsanweisungen zu ihrer Umsetzung (WSP-Aufgabe 5),
- Ergebnisse der Abschätzung des Restrisikos sowie den dabei erkannten Handlungsbedarf (WSP-Aufgabe 6),
- Festlegungen für die betriebliche Überwachung von Maßnahmen und Beschreibung vorgesehener Korrekturmaßnahmen (WSP-Aufgabe 7) und
- Vorgehensweise bei der Verifizierung (WSP-Aufgabe 8).

Die **Übersichtstabelle für die Gesamtdokumentation** (entsprechend der Dokumentationshilfe I; siehe auch Infobox 10) und – sofern vom WSP-Team eingesetzt – die **Risikosteckbriefe** (entsprechend der Dokumentationshilfe II; siehe auch Infobox 14) dienen der Dokumentation der WSP-Aufgaben 3-7.

Das WSP-Team sollte sicherstellen, dass die Dokumentation immer auch die Erwägungsgründe für die **Bewertungen und Entscheidungen** festhält, die das WSP-Team bei der Entwicklung und Umsetzung des WSP vornimmt und trifft, und dass alle Inhalte verständlich und nachvollziehbar dargestellt sind. Dies ist vor allem dann von Wert, wenn das Betriebspersonal wechselt, das WSP-Team vormals getroffene Entscheidungen zu einem späteren Zeitpunkt nachvollziehen möchte oder das Gesundheitsamt oder andere Externe Informationen benötigen. Eine gute Dokumentation hat darüber hinaus weitere Vorteile. Sie

- bündelt das Wissen über die Trinkwasserversorgung, das ggf. an verschiedenen Stellen innerhalb und außerhalb des Unternehmens vorliegt, und dient damit langfristig dem Wissenserhalt,
- belegt, dass der WSP in der Praxis funktioniert,
- belegt, dass beim Betrieb der Trinkwasserversorgung die erforderliche Sorgfalt an den Tag gelegt wird,
- belegt, dass die allgemein anerkannten Regeln der Technik Anwendung finden,
- ist der Ausgangspunkt für die Revision des WSP (siehe WSP-Aufgabe 10),
- dient als Grundlage für eine externe Überprüfung des WSP (siehe WSP-Aufgabe 8) oder von Vor-Ort-Begehungen der Wasserversorgung (z. B. durch das Gesundheitsamt) und
- dient im Zweifelsfall als Beleg für die Wahrnehmung der Organisationsverantwortung.

## „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“

Infobox 26

Dies ist der Leitsatz für die Erstellung jeder Dokumentation. Das Ziel ist es, ein auf die Organisation und das Personal des Wasserversorgers zugeschnittenes, einfaches und anwenderfreundliches **Dokumentationssystem** zu etablieren. Es muss vom WSP-Team mit vertretbarem Aufwand gepflegt werden können, ohne dass ein arbeitsintensiver und überflüssiger „Papierkrieg“ entsteht.

**Verfahren** für die Dokumentation, d. h. Verantwortlichkeiten, Ablagesysteme (manuell, elektronisch) und Zugangsberechtigungen sind festzulegen. Falls im Unternehmen bereits andere Dokumentationen vorliegen (z. B. Betriebshandbuch), so kann die WSP-Dokumentation auch als Ergänzung oder Querverweis zu den bereits vorhandenen Unterlagen erfolgen.

Die Dokumentation des WSP ist **stets aktuell** zu halten. Jedes Dokument sollte mit einem Datum und einer Versionsnummer versehen sein. Wird ein Dokument fortgeschrieben, ist es mit dem aktuellen Datum zu versehen.

Das Führen einer **EDV-gestützten Dokumentation** hat sich in der Praxis bewährt. Ein elektronisches Format lässt sich beliebig anpassen und erweitern. Die Dokumentation passt auf jeden USB-Speicher oder lässt sich einfach mit einem Knopfdruck per E-Mail verschicken.

Eine einfache Form der Übersichtsdokumentation stellt eine entsprechend der **Dokumentationshilfe I** strukturierte MS-Excel-Tabelle dar. Etwas aufwändiger, aber auch flexibler, ist die Dokumentation in einer Datenbank (z. B. MS-Access).

Neben der Dokumentation der WSP-Schritte sind auch nachvollziehbare **Aufzeichnungen** zu führen, die die Umsetzung des WSP belegen. Dies sind beispielsweise

- Daten aus der betrieblichen Überwachung, einschließlich ausgelöster Korrekturmaßnahmen,
- Eintragungen im Betriebsbuch, die z. B. Kontrollgänge oder die Umsetzung von Arbeitsanweisungen belegen,
- die Ergebnisse der Verifizierung und
- die Dokumentation von Schulungen und Unterweisungen der Mitarbeiter.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, weitere Aspekte des Betriebes, die kein unmittelbarer Bestandteil des WSP sind, mit in die Dokumentation einzube-

ziehen oder in der WSP-Dokumentation auf diese zu verweisen.

### C. Beispiel Musterversorgung

Tabelle 11 gibt einen zusammenfassenden Gesamtüberblick über die wesentlichen Ergebnisse der WSP-Schritte 3-7 für die Musterversorgung.

*Beachte: Die Tabelle 11 fasst die Auszüge der Tabellen 3, 5, 6 und 8 in einer Gesamtschau zusammen.*

Das WSP-Team der Musterversorgung hat darüber hinaus für ausgewählte Gefährdungen Risikosteckbriefe angelegt und im Laufe des WSP-Entwicklungsprozesses fortlaufend weitergeführt. Tabellen 12 und 13 zeigen diese Risikosteckbriefe.

Tabelle 11 siehe folgende Doppelseiten



Tabelle 11: Musterversorgung – Übersichtstabelle für die Gesamtdokumentation

Nr.	Versorgungsschritt / Ort	Auslöser / Ereignis	Art der Gefährdung(en)	Schadensausmaß Ausgangsrisiko		Eintrittswahrscheinlichkeit Ausgangsrisiko		Ausgangsrisiko	Maßnahmen zur Risikobeherrschung (mit Überwachung)	Eignungsnachweis / Validierung	Schadensausmaß Restrisiko		Eintrittswahrscheinlichkeit Restrisiko		Restrisiko	Handlungsbedarf
				Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe				Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe		
E-1	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Landwirtschaftliche Produktion (Maisanbau) nahe des Brunnens: Nitratauswaschung im Grundwasserneubildungszeitraum in Folge des langjährigen (nicht pflanzenbedarfsgerechten) Ausbringens von organischem Dünger	Chemisch: Nitrat	Hoch	Nitratkonzentration im Grundwasser in den letzten 10 Jahren ansteigend; sie liegt derzeit bei 45-55 mg/l, so dass eine Grenzwertüberschreitung (50 mg/l) im Trinkwasser droht	Häufig	Langjährige, jährlich wiederkehrende und nicht pflanzenbedarfsgerechte Ausbringung von organischem Dünger; regelmäßige Auswaschung und Akkumulation im Grundwasser	Hohes Risiko	Es gibt keine Sanierungsvereinbarungen mit Landwirten oder Abstimmung mit Landwirtschaftskammer; jährliche Überwachung von Grund- und Rohwasser auf Nitrat	Rohwasserüberwachung sollte gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 254 bei klüftigem Festgestein häufiger sein; Anordnung und Dichte des Messstellennetzes entspricht vermutlich nicht dem DVGW-Arbeitsblatt W 108	Hoch	Keine Maßnahmen zur Verringerung der Nitratreinträge vorhanden, die über eine „ordnungsge-mäße Landbewirtschaftung“ hinausgehen (z. B. Verringerung der Düngermengen, keine Bodenbearbeitung im Herbst)	Häufig	Keine Maßnahmen umgesetzt, die eine Nitratauswaschung verringern könnten (z. B. Begrünung, Zwischenfruchtanbau)	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Abstimmung mit Landwirtschaftskammer über Möglichkeiten zur Einführung von Sanierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft; Überprüfung des Messnetzes: ggf. Errichtung von „Eintrags-Messstellen“ und Anpassung des Probenahmeprogramms
E-2	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Landwirtschaftliche Produktion: Ausbringen von organischem Dünger (Gülle, Mist, Jauche)	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Selten	Coliforme Bakterien sind sehr selten und nur in sehr geringer Konzentration im Rohwasser nachgewiesen worden (halbjähriges Messprogramm mit wöchentlichen Analysen); Fäkalindikatoren wurden nie nachgewiesen	Mittleres Risiko	Gülleausbringung in Schutzzone II ist laut WSG-Verordnung untersagt; Ausbringung von Wirtschaftsdünger in Schutzzone III ist allerdings zulässig; Rohwasserüberwachung auf bakteriologische Parameter aus Basismessprogramm wird monatlich fortgeführt; ferner im Wasserwerk Enteisenungs-Filtration und UV-Desinfektion (siehe Nr. A-2 und A-3)	Begehungen des WSG gemäß § 4 TrinkwV 2001; Rohwasserüberwachung erfolgt gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 254; zur Validierung von Enteisenung und UV-Desinfektion siehe Nr. A-3	Hoch	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert das Schadensausmaß nicht)	Selten	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht, sondern ermöglicht nur ein früheres Erkennen)	Mittleres Risiko	<b>Besteht:</b> Rohwasserüberwachung stellt keine wirksame Risikominderung dar; daher weitere Maßnahmen bei Aufbereitung: UV-Desinfektion (siehe Nr. A-3)
E-3	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Landesstraße, die durch das Einzugsgebiet verläuft: Unfälle mit auslaufenden Betriebsmitteln und/oder transportierten Gefahrstoffen	Chemisch: Öl und Treibstoff	Hoch	Große Mengen wassergefährdender Stoffe könnten austreten und schwerwiegende Auswirkungen auf die Rohwasserqualität haben; sensorische und gesundheitliche Beeinträchtigungen sowie Grenzwertüberschreitung möglich	Selten	In den vergangenen 15 Jahren gab es einen Verkehrsunfall (Heizöltransporter) mit auslaufender Ladung auf der Landesstraße; austretender Treibstoff könnte rasch in den Grundwasserleiter versickern	Mittleres Risiko	Bautechnische Maßnahmen: Hochborde und Straßenabläufe zur Sammlung des anfallenden Niederschlagswassers; Ausleiten aus Wasserschutzgebiet in abgedichtetem Graben; Schutzvorrichtungen (Leitplanken); Meldekette über Untere Wasserbehörde besteht (schriftliche Vereinbarung)	Ausbau ist laut Regierungspräsidium im Wasserschutzgebiet nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) erfolgt	Mittel	Eventuell austretende wassergefährdende Stoffe werden weitgehend aufgefangen und aus Wasserschutzgebiet ausgeleitet	Selten	Zusätzliche Verringerung der Unfallgefahr durch Gestaltung der Bankette und Schutzeinrichtungen	Geringes Risiko	<b>Besteht nicht</b>
E-4	Einzugsgebiet 1: Brunnen	Rohwasser des Brunnens 2 enthält dauerhaft erhöhte Eisengehalte (geogen)	Chemisch: Eisen	Hoch	Erhöhte Eisenkonzentration beeinträchtigt die sensorische Trinkwasserqualität; dauerhafte Grenzwertüberschreitungen wahrscheinlich; Eisenkonzentrationen > 0,05 mg/l können die Funktion der nachfolgenden UV-Desinfektion stören	Häufig	Rohwasser enthält geogen dauerhaft Eisenkonzentrationen > 0,05 mg/l	Hohes Risiko	Aufbereitung: Filtration zur Enteisenung; ohne regelmäßige betriebliche Überwachung	Maßnahme nicht geeignet: keine wirksame Aufbereitung; daher als separater Auslöser erfasst (siehe Nr. A-2)	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2	Siehe Nr. A-2
E-5	Einzugsgebiet 2: Quellen	Ausbringung von Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist, Jauche) und intensive Beweidung: Versickerung von Tierfäzes (z. B. nach Starkregen) über den gut durchlässigen Untergrund in das Quellwasser	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Häufig	Im Einzugsgebiet 2 erfolgt dauerhaft intensive Weidewirtschaft mit Ausbringung von Wirtschaftsdünger; das Quellwasser ist wegen des klüftigen Untergrunds sehr empfindlich gegenüber Verschmutzungen; nach Starkregen zeigen die Untersuchungsergebnisse hohe Konzentrationen von coliformen Bakterien im Rohwasser	Hohes Risiko	Gülleausbringung in Schutzzone II ist laut WSG-Verordnung untersagt; Beweidung ist allerdings zulässig; WSG-Überwachung durch regelmäßige Gebietsbegehung; Rohwasserüberwachung wie bei Brunnen (siehe Nr. E-2); Desinfektion mittels UV-Anlage (siehe Nr. A-4)	Begehungen des WSG gemäß § 4 TrinkwV 2001; Rohwasserüberwachung gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 254; darüber hinaus keine Möglichkeiten, um potentielle Einträge wirksam zu minimieren; Schutzzone II wurde im Kluffgrundwasserleiter zudem nicht nach 50-Tage-Linie abgegrenzt; Eignung der UV-Anlage als alleinige Maßnahme unsicher, daher gesonderte Erfassung als Auslöser (siehe Nr. A-4)	Hoch	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert das Schadensausmaß nicht)	Häufig	Unverändert (Rohwasserüberwachung verringert die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht, sondern ermöglicht nur ein früheres Erkennen); durch UV-Desinfektion wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht (siehe Nr. A-4)	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Wirksame Aufbereitung, inkl. Desinfektion ist erforderlich (zur Umsetzung siehe Nr. A-4)
E-6	Einzugsgebiet 2: Quellen	Bachlauf mit Abwasseranteilen infiltriert in den Untergrund	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Häufig	Infiltration von Bachwasser in klüftigen Untergrund findet immer statt; infiltrierende Wassermenge ist vermutlich abhängig von Abflusshöhe; Bach führt temporär (bei Starkregen/Hochwasser, Schneeschmelze) erhöhte Trübungsraten; dann auch verstärkter Einfluss der Kläranlage (Mischwasserentlastung)	Hohes Risiko	Technische Maßnahmen: Ausleiten der Quellen bei Hochwasser des Baches nach visueller Trübungsprüfung durch Wassermeister vor Ort; Desinfektion mittels UV-Anlage (siehe Nr. A-4)	Ausleiten der Quellen auf Grundlage von Sichtkontrolle der Trübung des Baches unzureichend; fäkale Grundlast (Abwasser) auch bei Mittel- und Niedrigwasserführung; Eignung der UV-Anlage unsicher, daher gesonderte Erfassung als Auslöser (siehe Nr. A-4)	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Durch Ausleitung der Quellen wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht; Maßnahme ist aber unsicher; durch UV-Desinfektion wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht (siehe Nr. A-4)	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Ausleitung der Quellen bei Hochwasser des Baches ist beizubehalten, um Trübungseinträge (Sediment) zu minimieren; wirksame Aufbereitung, inkl. Desinfektion ist erforderlich; zur Umsetzung siehe Nr. A-4
G-1	Gewinnung: Quellfassungen	Ungehinderter Zutritt/Eindringen von Wildtieren in Fassungs-bereich und Versickerung von Tierfäzes z. B. nach Starkregen	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Gelegentlich	Eindringen von Tieren in den Fassungs-bereich wird hin und wieder beobachtet; das Quellwasser ist wegen des klüftigen Untergrunds sehr empfindlich gegenüber Verschmutzungen	Hohes Risiko	Umzäunung des Fassungs-bereiches; sporadische Überprüfung der Zustände des Zauns	Basis: DVGW-Arbeitsblatt W 101; Umzäunung ist jedoch beschädigt und daher nicht wirksam	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Eindringen von Tieren in den Fassungs-bereich wird derzeit nicht wirksam verhindert	Hohes Risiko	<b>Besteht:</b> Unmittelbar: Anpassung an das Technische Regelwerk notwendig; Reparatur / Ersatz des bestehenden Zauns Dauerhaft: Regelmäßige Überwachung des Fassungs-bereiches

Fortsetzung Tabelle 11: Musterversorgung – Übersichtstabelle für die Gesamtdokumentation

Nr.	Versorgungsschritt / Ort	Auslöser / Ereignis	Art der Gefährdung(en)	Schadensausmaß Ausgangsrisiko		Eintrittswahrscheinlichkeit Ausgangsrisiko		Ausgangsrisiko	Maßnahmen zur Risiko-beherrschung (mit Überwachung)	Eignungsnachweis / Validierung	Schadensausmaß Restrisiko		Eintrittswahrscheinlichkeit Restrisiko		Restrisiko	Handlungsbedarf
				Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe				Ergebnis	Erwägungsgründe	Ergebnis	Erwägungsgründe		
A-1	Aufbereitung: Rohrkeller im Wasserwerk	Verwendung von nicht zertifizierten Bauteilen (Absperrschieber und Magnetventile); Funktionsstörungen der Armaturen	Physikalisch: Hydraulisch	Mittel	Funktionsstörungen können zu Auswirkungen auf die technische Versorgungssicherheit führen	Selten	Es kann unter Umständen zu Funktionsstörungen der Armaturen kommen (z. B. durch Materialschwäche und Korrosion); bislang keine Auffälligkeiten im Betrieb beobachtet	Geringes Risiko	Wartung gemäß Herstellerangaben; jährliche Inaugenscheinnahme	Nicht vollständig validiert, da Installation nicht gemäß Regelwerk; Betriebsdaten belegen jedoch bis auf Weiteres die Eignung der Vorgehensweise	Mittel	Unverändert	Selten	Bislang keine Auffälligkeiten im Betrieb beobachtet	Geringes Risiko	Besteht nicht
A-2	Aufbereitung: Enteisung im Wasserwerk	Nicht fachgerechte Überwachung und Rückspülung des Filters: Anstieg oder Durchbruch von Eisen und mögliche Beeinträchtigung der UV-Desinfektion	Chemisch: Eisen Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Erhöhte Eisenkonzentration beeinträchtigt die sensorische Trinkwasserqualität; Grenzwertüberschreitungen sind möglich; Eisenkonzentrationen > 0,05 mg/l können die Funktion der nachfolgenden UV-Desinfektion stören; Krankheitserreger werden möglicherweise nicht inaktiviert und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung ist möglich	Gelegentlich	Im Trinkwasser wurden bereits Eisenkonzentrationen im Bereich des Grenzwertes festgestellt	Hohes Risiko	Filtration zur Enteisung; ohne regelmäßige Überwachung	Basis DVGW-Arbeitsblätter W 223-1 und 2; aufgrund der fehlenden Überwachung ist die Maßnahme als nicht geeignet zu bewerten	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Im Trinkwasser wurden bereits Eisenkonzentrationen im Bereich des Grenzwertes festgestellt	Hohes Risiko	Besteht: Anpassung an das Technische Regelwerk notwendig; Erstellen einer Arbeitsanweisung A-2
A-2 NEU									Filtration zur Enteisung mit regelmäßiger Spülung sowie Überwachung gemäß Regelwerk (Druckverlust, Eisengehalt im Filtrat); siehe Arbeitsanweisung A-2	Basis DVGW-Arbeitsblatt W 223-1 und 2	Hoch	Unverändert	Selten	Durch rechtzeitige Spülung sowie Überwachungsmessung minimiert	Mittleres Risiko	Besteht nicht
A-3	Aufbereitung: UV-Desinfektion im Wasserwerk (Gewinnung 1: Brunnen)	Rohwasserbelastung vorhanden; siehe Beschreibung Nr. E-2	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Selten	Coliforme Bakterien sind sehr selten und nur in sehr geringer Konzentration im Rohwasser nachgewiesen worden; Fäkalindikatoren wurden nie nachgewiesen	Mittleres Risiko	UV-Anlage zur Desinfektion; Überwachung: u.a. kontinuierliche Messung der Bestrahlungsstärke; alarmbelegter Sollwert ist festgelegt; die einwandfreie Funktion und betriebliche Überwachung der UV-Anlage wird in der Arbeitsanweisung A-3 geregelt; eine fachgerechte Umsetzung der Arbeitsanweisung A-2 ist zu beachten (Eisen!)	Betrieb und Überwachung entsprechen den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 294; mikrobiologische Analysen des Filtrates nach Enteisung waren immer ohne Befund	Hoch	Unverändert	Selten	Fehlfunktion der UV-Anlage als Sicherheitsstufe ist auf ein Minimum verringert	Mittleres Risiko	Besteht nicht
A-4	Aufbereitung: UV-Desinfektion im Hochbehälter (Gewinnung 2: Quellen)	Rohwasserbelastung vorhanden; siehe Beschreibung Nr. E-5 und E-6	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Häufig	Regelmäßige Positivbefunde von Indikatororganismen im Rohwasser	Hohes Risiko	UV-Anlage zur Desinfektion; die einwandfreie Funktion und betriebliche Überwachung der UV-Anlage wird in der Arbeitsanweisung A-4 geregelt	UV-Desinfektion ist gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 294 nicht geeignet, da Trübungswerte regelmäßig > 0,3 NTU erreichen; regelmäßige mikrobielle Belastung des Rohwassers	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Durch UV-Desinfektion wird eine gewisse Verringerung der mikrobiellen Belastung erreicht	Hohes Risiko	Besteht: Erweiterung der Aufbereitung um eine Stufe zur Partikelentfernung notwendig
S-1	Speicherung: Hochbehälter	Mangelhafte Be- und Entlüftungsanlagen; Eintrag von Insekten (z. B. Mückenlarven)	Mikrobiologisch: Krankheitserreger	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Gelegentlich	Dauerhaft unzureichender Zustand der Be- und Entlüftungsanlagen (nicht vorhandene Insektenschutzgitter); allerdings kommen die Mückenlarven nur saisonal und auch nicht jedes Jahr vor	Hohes Risiko	Insektenschutzgitter und Filter fehlen oder sind beschädigt	Ausführung entspricht nicht DVGW-Arbeitsblatt W 300	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Unverändert	Hohes Risiko	Besteht: Ertüchtigung der Be- und Entlüftungsanlagen entsprechend dem Technischen Regelwerk; Erstellen einer Arbeitsanweisung S-1 zur Sicht- und Funktionskontrolle der Anlagen
V-1	Verteilung: Versorgungsleitung	Flanschverbindungen mit Dichtungsringen aus Naturfaser: mikrobiologischer Aufwuchs	Mikrobiologisch: Koloniezahl	Hoch	Mikrobiologische Grenzwertüberschreitung möglich (Koloniezahl); keine unmittelbare Gesundheitsgefährdung	Klärungsbedarf	Bei Reparaturarbeiten wurden Dichtungen aus Naturfaser festgestellt; es ist unklar, ob ein Aufwuchs tatsächlich möglich ist; bisher liegen keine entsprechenden Beobachtungen vor	Klärungsbedarf	Beim nächsten Treffen des WSP Teams wird über die weitere Vorgehensweise diskutiert	Noch offen	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	-
V-2	Verteilung: Ringleitung	Mangelhaft ausgeführte Spiegelschweißnähte: Rohrbrüche durch Instabilität der Rohrleitung	Physikalisch: Wasserverlust	Mittel	Kurzzeitige Auswirkungen auf die technische Versorgungssicherheit durch Rohrbruch	Klärungsbedarf	Bei Reparaturarbeiten wurden mangelhafte Schweißnähte festgestellt; Undichtigkeiten und Rohrbrüche (Wasserverluste) sind auf Dauer zu erwarten, aber bisher noch nicht eingetreten; weitere Untersuchungen zur Anzahl der fehlerhaften Schweißverbindungen sind erforderlich	Klärungsbedarf	Beim nächsten Treffen des WSP Teams wird über die weitere Vorgehensweise diskutiert	Noch offen	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	Siehe Bewertung Ausgangsrisiko	Klärungsbedarf	-
V-3	Verteilung: Ringleitung	Nicht fachgerecht durchgeführte Verlege- und Reparaturarbeiten am Leitungsnetz: Eintrag von Verunreinigungen	Mikrobiologisch: Krankheitserreger Chemisch: nicht näher definiert	Hoch	Grenzwertüberschreitung von Indikatororganismen möglich; Eintrag von Krankheitserregern und unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung möglich	Gelegentlich	Schmutzeintrag ist in der Vergangenheit gelegentlich vorgekommen	Hohes Risiko	Bislang keine festgelegten Maßnahmen	Entfällt	Hoch	Unverändert	Gelegentlich	Unverändert	Hohes Risiko	Besteht: Erstellung einer Arbeitsanweisung V-3, die die Vorgehensweise bei der Reinigung und Desinfektion bei Reparatur und Verlegearbeiten von Rohrleitungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 291 festlegt

Tabelle 12: Musterversorgung – Risikosteckbrief UV-Desinfektion (Gewinnung 1)

Risikosteckbrief Musterversorgung: UV-Desinfektion (Gewinnung 1)	
<b>Steckbrief-Nummer</b>	A-3
<b>Versionsnummer und -datum</b>	Version 3 / 27. Juni 2012
Gefährdungsanalyse	
<b>Versorgungsschritt / Ort</b>	UV-Desinfektion im Wasserwerk (Gewinnung 1: Brunnen)
<b>Ereignis / Auslöser</b>	Ausbringen von organischem Dünger (nähere Beschreibung siehe Nr. E-2)
<b>Art der Gefährdung(en)</b>	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
<b>Erwägungsgründe und zusätzliche Informationen für die Gefährdungsanalyse</b>	Landwirtschaft mit regelmäßiger Ausbringung von Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist, Jauche). Mikroorganismen können über Klüfte in das Grundwasser gelangen (nähere Beschreibung siehe Nr. E-2).
Risikoabschätzung	
<b>Abschätzung des Ausgangsrisikos</b> <i>Grundlage: Abschätzung unter bewusster Ausblendung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung</i>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Selten <b>Schadensausmaß:</b> Hoch <b>Risiko:</b> Mittleres Risiko  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Eine Auswertung aller vorliegenden Rohwasseranalysen zeigte, dass das Grundwasser weitestgehend mikrobiell einwandfrei ist. Nur sehr selten wurden coliforme Bakterien in sehr geringer Konzentration nachgewiesen. <i>Escherichia coli</i> und Enterokokken wurden nicht nachgewiesen. Da neben der turnusgemäß durchgeführten Rohwasseranalyse auch ein sechsmonatiges Messprogramm mit wöchentlichen Analysen durchgeführt worden ist, wird die Datenlage vom Zentrum für Wasseraufbereitung (Herr Schmidt) als ausreichend bewertet. <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung des Schadensausmaßes:</b> Coliforme Bakterien können anzeigen, dass das Trinkwasser nicht einwandfrei ist. Ein Vorkommen von Krankheitserregern im Grundwasser kann nicht ausgeschlossen werden, eine unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung ist daher möglich.
<b>Nennung und Beschreibung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung</b> <i>Inklusive Verweise auf relevante Arbeitsanweisungen zur ihrer Durchführung und betrieblichen Überwachung</i> <i>Inklusive Verweis auf betrieblichen Überwachungsplan</i>	Fortführung der monatlichen Rohwasserüberwachung auf bakteriologische Parameter. Derzeit wird das Grundwasser nach Belüftung/Enteisung einer UV-Desinfektion unterzogen. Die einwandfreie Funktion und betriebliche Überwachung der UV-Anlage wird in der Arbeitsanweisung „UV-Desinfektion Grundwasser“ geregelt.
<b>Informationen zur Bestätigung der Eignung und Wirksamkeit bestehender Maßnahmen (Validierung)</b>	Bei der Eignungsprüfung wurde gemeinsam mit Herrn Schmidt festgestellt, dass die UV-Desinfektion als Sicherheitsstufe geeignet ist, das Trinkwasser vor mikrobiellen Belastungen zu schützen. Mikrobiologische Analysen des Filtrates nach Enteisung waren immer ohne Befund. Der Betrieb und die Überwachung entsprechen den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 294. Die Voraussetzungen zum Einsatz von UV-Geräten bezüglich Trübung, Eisen und Mangan werden eingehalten.

Fortsetzung Tabelle 12

<b>Abschätzung des Restrisikos</b> <i>Grundlage: Abschätzung unter Berücksichtigung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung sowie der Eignung und Wirksamkeit der Maßnahmen</i>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Selten <b>Schadensausmaß:</b> Hoch <b>Risiko:</b> Mittleres Risiko  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Die ohnehin nur sehr selten und in sehr niedriger Konzentration vorliegenden mikrobiellen Verunreinigungen im Rohwasser werden durch den fachgerechten Betrieb der Enteisung als partikelentfernende Stufe und der UV-Anlage mit ausreichender Sicherheit beherrscht. <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung des Schadensausmaßes:</b> Das Schadensausmaß bleibt gegenüber der Abschätzung des Ausgangsrisikos unverändert.
<b>Benennung von Unsicherheiten und Wissenslücken bei der Risikoabschätzung</b>	Derzeit keine
<b>Beschreibung des weiteren Handlungsbedarfs</b> <i>Notwendige neue oder erweiterte Maßnahmen zur Risikobeherrschung</i>	Die bestehende Maßnahme sowie ihre Überwachung sind ausreichend. Es besteht kein Handlungsbedarf. Die Einstufung als „mittleres Risiko“ zeigt an, dass die fachgerechte Überwachung von hoher Bedeutung ist.
Zusammenfassung der nächsten Schritte	
<b>Zusammenfassende Beschreibung aller vom WSP-Team zu veranlassenden Folgeaktivitäten</b> <i>Inklusive neue oder veränderte Maßnahmen</i> <i>Inklusive Planungs- und Kommunikationsschritte</i> <i>Inklusive Schließen von Informationslücken</i>	Fortbildung des Betriebspersonals zur Sicherstellung des fachgerechten Betriebs der Enteisung und UV-Anlage.
<b>Weitere Beobachtungen und Bemerkungen</b>	Keine



Tabelle 13: Musterversorgung – Risikosteckbrief UV-Desinfektion (Gewinnung 2)

Risikosteckbrief Musterversorgung: UV-Desinfektion (Gewinnung 2)	
<b>Steckbrief-Nummer</b>	A-4
<b>Versionsnummer und -datum</b>	Version 4 / 12. Juli 2013
Gefährdungsanalyse	
<b>Versorgungsschritt / Ort</b>	UV-Desinfektion im Hochbehälter (Gewinnung 2: Quellen)
<b>Ereignis / Auslöser</b>	Versickerung von Tierfäzes oder Bachwasser in das Quellwasser (nähere Beschreibung siehe Nr. E-5 und E-6)
<b>Art der Gefährdung(en)</b>	Mikrobiologisch: Krankheitserreger
<b>Erwägungsgründe und zusätzliche Informationen für die Gefährdungsanalyse</b>	Landwirtschaft mit regelmäßiger Ausbringung von Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist, Jauche) und intensive Weidenutzung (nähere Beschreibung siehe Nr. E-5). Im Oberlauf des Quellgebietes wird kommunales Abwasser in den Bach eingeleitet (nähere Beschreibung siehe Nr. E-6). Untergrund ist gut durchlässig (Klüfte). Starkregen und Schneeschmelze können Mikroorganismen über Klüfte bis in das Quellwasser transportieren.
Risikoabschätzung	
<b>Abschätzung des Ausgangsrisikos</b> <i>Grundlage: Abschätzung unter bewusster Ausblendung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung</i>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Häufig <b>Schadensausmaß:</b> Hoch <b>Risiko:</b> Hohes Risiko  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Rohwasseranalysen belegen, dass wiederholt coliforme Bakterien sowie <i>Escherichia coli</i> im Quellwasser vorhanden sind. Da neben der turnusgemäß durchgeführten Rohwasseranalyse auch ein dreimonatiges Messprogramm mit wöchentlichen Analysen durchgeführt worden ist, wird die Datenlage vom Zentrum für Wasseraufbereitung (Herrn Schmidt) als ausreichend bewertet. <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung des Schadensausmaßes:</b> Insbesondere die Befunde von <i>Escherichia coli</i> zeigen mögliche fäkale Verunreinigungen an. Ein Vorkommen von Krankheitserregern im Quellwasser kann nicht ausgeschlossen werden, eine unmittelbare Gesundheitsgefährdung für die versorgte Bevölkerung ist daher möglich.
<b>Nennung und Beschreibung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung</b> <i>Inklusive Verweise auf relevante Arbeitsanweisungen zur ihrer Durchführung und betrieblichen Überwachung Inklusive Verweis auf betrieblichen Überwachungsplan</i>	Derzeit wird zur Desinfektion des Quellwassers eine UV-Anlage eingesetzt, die im Gebäude des Hochbehälters installiert ist. Die Desinfektion erfolgt im Zulauf des Hochbehälters. Die Funktion und betriebliche Überwachung der UV-Anlage wird in der Arbeitsanweisung „UV-Desinfektion Quellwasser“ geregelt.
<b>Informationen zur Bestätigung der Eignung und Wirksamkeit bestehender Maßnahmen (Validierung)</b>	Bei der Eignungsprüfung der UV-Desinfektion zur Behandlung von wiederholt mikrobiell belastetem Rohwasser bezweifelt Herr Schmidt (Zentrum für Wasseraufbereitung), dass die aktuelle Vorgehensweise ausreicht. Die Prüfung der Anforderungen der Trinkwasserverordnung (insbesondere § 5 Absatz 5) sowie des Technischen Regelwerkes zum Einsatz von UV-Anlagen (DVGW-Arbeitsblatt W 294) ergab Folgendes: (1) Dauerhaft mikrobiell belastete Rohwässer dürfen nicht ohne Filtration nur desinfiziert werden; (2) beim Betrieb von UV-Anlagen müssen bestimmte Voraussetzungen im Rohwasser erfüllt sein, wie z. B. Trübungswerte von < 0,3 NTU, da andernfalls eine wirksame Desinfektion nicht gewährleistet ist. Im Anschluss an diese Überlegungen wurden kontinuierliche Trübungsmessungen durchgeführt, die zeigten, dass wiederholt und über einen Zeitraum von mehreren Tagen Trübungen deutlich > 0,3 NTU (bis zu 2 NTU) im Quellwasser vorliegen. Unter dieser Voraussetzung ist die derzeit alleinig eingesetzte UV-Desinfektion als nicht vollständig geeignet einzustufen.

Fortsetzung Tabelle 13

<b>Abschätzung des Restrisikos</b> <i>Grundlage: Abschätzung unter Berücksichtigung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung sowie der Eignung und Wirksamkeit der Maßnahmen</i>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Gelegentlich <b>Schadensausmaß:</b> Hoch <b>Risiko:</b> Hohes Risiko  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> Durch die nicht regelwerkskonforme UV-Desinfektion wird die Wahrscheinlichkeit einer mikrobiellen Verunreinigung des Trinkwassers zwar verringert, allerdings nicht ausreichend. <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung des Schadensausmaßes:</b> Das Schadensausmaß bleibt gegenüber der Abschätzung des Ausgangsrisikos unverändert.
<b>Benennung von Unsicherheiten und Wissenslücken bei der Risikoabschätzung</b>	Derzeit keine
<b>Beschreibung des weiteren Handlungsbedarfs</b> <i>Notwendige neue oder erweiterte Maßnahmen zur Risikobeherrschung</i>	Auf Grundlage der Validierung und nach Empfehlungen des Zentrums für Wasseraufbereitung ist unter Berücksichtigung des DVGW-Arbeitsblattes W 294 vor der UV-Desinfektion eine Aufbereitungsstufe zur Abtrennung von Feststoffen (Partikelentfernung) vorzusehen. Diese Maßnahme hat eine hohe Priorität.
Zusammenfassung der nächsten Schritte	
<b>Zusammenfassende Beschreibung aller vom WSP-Team zu veranlassenden Folgeaktivitäten</b> <i>Inklusive neue oder veränderte Maßnahmen Inklusive Planungs- und Kommunikationsschritte Inklusive Schließen von Informationslücken</i>	Umgehende Beauftragung des Zentrums für Wasseraufbereitung mit der Auswahl einer geeigneten und kostengünstigen Verfahrenstechnik zur Partikelentfernung. Bis zur Umsetzung der Partikelentfernung: in Abstimmung mit Frau Mayer wöchentliche mikrobiologische Untersuchung des Trinkwassers.
<b>Weitere Beobachtungen und Bemerkungen</b>	Keine

## WSP-Aufgabe 10: Revision

### A. Ziele

Zyklen und Verfahrensweisen für die Revision und Fortschreibung des WSP sind festgelegt.

### B. Erläuterungen

Ein WSP ist niemals „fertig“, sondern sollte vom WSP-Team kontinuierlich aktualisiert und verbessert werden. Diese Fortschreibung ist eine Alltagsaufgabe des WSP-Teams.

Daneben sind alle Arbeitsschritte des WSP-Konzepts in regelmäßigen Abständen zu wiederholen. Das Ziel dieser **geplanten, periodischen Revision** ist es, „einen Schritt zurückzutreten“ und die Gültigkeit des WSP zu bestätigen. Dabei sollte das WSP-Team

- eine erneute Vor-Ort-Besichtigung – ggf. nur von Teilen der Wasserversorgung – zur Überprüfung und Bestätigung der Aktualität der Informationen, Gegebenheiten und Prozesse durchführen,
- die Erfahrungen, die das Betriebspersonal mit der Umsetzung des WSP in der Praxis gemacht hat, auswerten,
- die vorhandenen Aufzeichnungen sichten und bewerten,
- Wissensfortschritt und neue Informationen, die inzwischen zur Verfügung stehen, berücksichtigen,
- bestätigen (oder widerlegen), dass die vormals getroffenen Annahmen, Bewertungen und gewählten Maßnahmen nach wie vor gültig sind,
- bei Bedarf den WSP überarbeiten und anpassen sowie
- Nachforschungsbedarf zum Schließen von Wissens- und Informationslücken für den nächsten Überarbeitungszyklus des WSP definieren.

Die **Zyklen** dieser geplanten Revision sind vom WSP-Team festzulegen. Sie können beispielsweise 3 bis 5 Jahre betragen.

Zusätzlich zu dieser periodischen Revision sind **anlassbezogene Überarbeitungen des WSP** notwendig, insbesondere nach

- Stör- oder Zwischenfällen mit oder ohne Grenzwertüberschreitungen,
- relevanten Veränderungen innerhalb der Trinkwasserversorgung (z. B. Änderungen im Einzugsgebiet, Modernisierungen der Aufbereitungstechnik) oder
- Änderungen der gesetzlichen Vorgaben oder im Technischen Regelwerk.

Diese Anlässe bieten dem WSP-Team Gelegenheit, den WSP kritisch zu überprüfen und die erforderlichen Anpassungen vorzunehmen. Durch dieses Vorgehen greift das WSP-Team erkanntes Verbesserungspotential zeitnah auf und stellt damit sicher, dass der WSP aktuell bleibt.

Überarbeitungen des WSP sind im Vergleich zu seiner erstmaligen Entwicklung in der Regel weniger arbeitsaufwändig. Sowohl die periodische als auch die anlassbezogene Revision und Aktualisierung des WSP bilden den „Motor“ für seine **kontinuierliche Verbesserung**. Im Ergebnis dieses Prozesses steht – im besten Fall – ein „gut funktionierender“ WSP, der bestätigt, dass der Betrieb der Trinkwasserversorgung die Gesundheit der Verbraucher und Verbraucherinnen sowie die technische Versorgungssicherheit gewährleistet.

Das Grundprinzip der kontinuierlichen Verbesserung und Fortschreibung des WSP stellt sicher, dass sich das WSP-Team zunächst – d. h. im ersten Entwicklungs- und Umsetzungszyklus des WSP – auf alle als wesentlich erkannten Aspekte konzentrieren darf. Andere Aspekte (z. B. eine längerfristige Modernisierung von Teilen der Versorgung) können entsprechend ihrer Priorisierung und der verfügbaren Ressourcen für künftige Überarbeitungszyklen vorgemerkt werden.

# Arbeits- und Dokumentationshilfen



## Arbeitshilfe A: Vorlagen Teamliste und Tätigkeits- und Zeitplan

Diese Arbeitshilfe unterstützt die Umsetzung der **WSP-Aufgabe 1**. Sie bietet zwei Vorlagen:

- Die **Teamliste** dient der Dokumentation der Namen, Aufgaben und Kontaktinformationen der einzelnen WSP-Teammitglieder.
- Der **Tätigkeits- und Zeitplan** unterstützt die Planung und Organisation der Umsetzung der einzelnen WSP-Aufgaben. In der linken Spalte der Tabelle sind die einzelnen WSP-Aufgaben eingetragen. Im Verlauf der WSP-Bearbeitung kann es erforderlich werden, dass das WSP-Team den Tätigkeits- und Zeitplan anpasst, beispielsweise weil Bearbeitungsschritte verändert, zusammengelegt oder anders strukturiert werden.

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

### Teamliste

Datum:	Version:	Bearbeiter/in:
--------	----------	----------------

Name	Aufgabe	Fachkenntnis	Institution	Kontakt

### Tätigkeits- und Zeitplan

Datum:	Version:	Bearbeiter/in:
--------	----------	----------------

Tätigkeit	Fertig bis	Verantwortlich
Vorbereitung der Beschreibung des Versorgungssystems: Zusammenstellen aller benötigten Unterlagen		
Beschreibung des Versorgungssystems (inkl. Fließschema)		
Vor-Ort-Begehung und Bestätigung der Beschreibung des Versorgungssystems		
Vorbereitungen zur Gefährdungsanalyse		
Durchführung der Gefährdungsanalyse (inkl. Dokumentation)		
Vorbereitungen zur Risikoabschätzung		
Durchführung der Risikoabschätzung: Bewertung des Ausgangsrisikos		
Durchführung der Risikoabschätzung: Erfassen von Maßnahmen zur Risikobeherrschung und Abschätzen des Restrisikos		
Festlegungen zur betrieblichen Überwachung und Endproduktkontrolle		
Feststellung weiteren Handlungsbedarfs und Planung der Umsetzung		
Durchsicht der Dokumentation auf Plausibilität, Diskussion der Ergebnisse und Festlegungen zur periodischen Revision		

## Arbeitshilfe B: Checkliste Beschreibung des Versorgungssystems

Diese Arbeitshilfe unterstützt die Umsetzung der **WSP-Aufgabe 2**. Sie besteht aus drei Teilen:

- **Teil I** dient der Dokumentation versorgungstechnischer Basisdaten.
- **Teil II** bietet eine Checkliste, die aufzeigt, welche Dokumente für welchen Versorgungsschritt für das WSP-Team verfügbar sein sollten. Hier kann das WSP-Team vermerken, ob diese Dokumente bereits vorhanden oder ob sie noch zu beschaffen sind und wer ggf. für die Beschaffung der Dokumente zuständig ist.
- **Teil III** gibt Raum für sonstige Angaben und Anmerkungen.

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



Datum:	Version:	Bearbeiter/in:
--------	----------	----------------

Teil I: Basisdaten	
1. Name der Wasserversorgung:	
2. Versorgte Gemeinden und Ortsteile:	
3. Bezugsjahr der Angaben:	
Versorgungsdaten	
4. Anzahl der versorgten Einwohner	
5. Anzahl der Privatkunden	
6. Anzahl der gewerblichen Kunden	
7. Anzahl der Großabnehmer oder der Sondervertragskunden	
8. Anzahl der Hausanschlüsse oder der Wasserzähler	
9. Länge des Rohrnetzes gesamt (m)	
- Grauguss (GG)	
- duktiler Guss (GGG)	
- duktiler Guss mit Zementmörtelauskleidung (GGG ZM)	
- Stahl (St)	
- Stahl mit Außenschutz aus Bitum (StBiA)	
- Stahl mit Innenschutz aus Bitum (StBiI)	
- Stahl mit Innenschutz Zementmörtelauskleidung (Stzm)	
- Stahlbeton/Spannbeton (SpB)	
- Asbestzement (AZ)	
- Polyethylen weich (PE-LD)	
- Polyethylen hart (PE-HD)	
- Glasfaserverstärktes Polyesterharz (UP-GF oder GFK)	

Wassergewinnung im Bezugsjahr (m³/a)	
10. Grundwasser gesamt	
- Brunnen 1 (Bezeichnung: _____)	
- Brunnen 2 (Bezeichnung: _____)	
- Brunnen 3 (Bezeichnung: _____)	
11. Quellwasser gesamt	
- Quelle 1 (Bezeichnung: _____)	
- Quelle 2 (Bezeichnung: _____)	
- Quelle 3 (Bezeichnung: _____)	
12. Sonstige Gewinnungsanlagen gesamt	
- Wasserfassung 1 (Bezeichnung: _____)	
- Wasserfassung 2 (Bezeichnung: _____)	
- Wasserfassung 3 (Bezeichnung: _____)	
13. Fremdwasserbezug von _____	
14. Wassergewinnung gesamt	
15. Trinkwasser-Notbrunnen vorhanden – wenn ja wie viele?	
Wasserabgabe im Bezugsjahr (m³/a)	
16. Haushalt und Kleingewerbe	
17. Gewerbe und Industrie	
18. Diverses (z. B. Stadtbrunnen, Bauwasser)	
19. Eigenbedarf (z. B. Werke, Netzspülungen)	
20. Rohrleitungsnetzverluste	
21. Wasserabgabe gesamt (im eigenen Versorgungsgebiet)	
22. Fremdadgabe an _____	
23. Wasserabgabe gesamt	
Einwohnerspezifischer Wasserverbrauch	
24. Haushalt und Kleingewerbe (Liter pro Einwohner und Tag)	
25. Gesamtverbrauch im eigenen Versorgungsgebiet (Liter pro Einwohner und Tag)	
26. Spitzenabgabe (m³ pro Tag)	

Teil II: Checkliste Unterlagen		
Notwendige Übersichtspläne	Vorhanden	Zu beschaffen/erstellen? Durch wen? Bis wann?
- Übersichtspläne mit Lage der Einzugsgebiete, Schutzgebiete, Gewinnungsanlagen, des Wasserwerkes, der Behälter und der Versorgungsgebiete		
- Fließschema der Versorgung		
- Technische Detailpläne		
Einzugsgebiet und Gewinnung	Vorhanden	Zu beschaffen/erstellen? Durch wen? Bis wann?
- Beschreibung des Einzugsgebietes (inkl. seiner Nutzungen wie z. B. Landwirtschaft, Verkehr usw.)		
- Wasserschutzgebietsverordnung (inkl. Schutzgebietsplan)		
- Hydrogeologisches Gutachten zur Wasserschutzgebietsausweisung		
- Inspektionsprotokolle zu Gebietsbegehungen		
- Technische Beschreibung und Kenndaten der Gewinnungsanlagen (z. B. Brunnenakte mit Lageangaben, Baujahr, Bauzeichnungen, Ausbaupläne, Bohrprofile)		
- Aufzeichnungen der geodätischen Förderhöhen (H <sub>geo</sub> ) oder Quellschüttung		
- Beschaffenheitsdaten des Rohwassers (mikrobiologisch, chemisch, physikalisch)		
- Instandhaltungsplan (Inspektion, Reinigung, Wartung, Reparaturen)		
.....		
Wasseraufbereitung	Vorhanden	Zu beschaffen/erstellen? Durch wen? Bis wann?
- Technische Beschreibung der einzelnen Aufbereitungsanlagen und -verfahren, inkl. folgender Informationen: · Bau-/Installationsjahr(e) der Anlagen · Durchsätze (Minimum, Mittel, Maximum) · Betriebsweisen (z. B. Spülprogramme) · Alarmwerte im Prozessleitsystem · Eingesetzte Aufbereitungsstoffe · Dosierung von Aufbereitungsstoffen · Anzahl und Leistung von Reinwasserpumpen		
- Verfahren der Wareneingangskontrolle der Aufbereitungsstoffe		
- Verfahren der betrieblichen Überwachung der einzelnen Aufbereitungsverfahren und Aufzeichnungen		
- Verfahrens- und Betriebsanweisungen		
- Instandhaltungsplan (Inspektion, Reinigung, Wartung, Reparaturen)		
- Beschreibung des Objektschutzes (Zäune, Beschilderung, Überwachungskameras, Bewegungsmelder, Alarmanlagen usw.)		
.....		

Teil II: Checkliste Unterlagen		
Wasserspeicherung	Vorhanden	Zu beschaffen/erstellen? Durch wen? Bis wann?
- Technische Beschreibung der Speicherbehälter, inkl. folgender Informationen: · Anzahl der Anlagen und Kammern · Bau-/Installationsjahr(e) der Anlagen · Speichervolumen (nutzbarer Speicher, ggf. Löschwasserreserve) · Mittlere Aufenthaltszeit des Wassers im Speicher · Auskleidung/Innenoberfläche der Kammern · Konstruktion des Zulaufes (oberhalb oder unterhalb der Wasseroberfläche) · Konstruktion der Be- und Entlüftungsvorrichtungen · Dosiereinrichtungen zur Notfallchlorung		
- Verfahrens- und Betriebsanweisungen		
- Instandhaltungsplan (Inspektion, Reinigung, Wartung, Reparaturen)		
- Beschreibung des Objektschutzes (Zäune, Beschilderung, Überwachungskameras, Bewegungsmelder, Alarmanlagen usw.)		
.....		
Wasserverteilung	Vorhanden	Zu beschaffen/erstellen? Durch wen? Bis wann?
- Technische Beschreibung des Verteilungssystems, inkl. folgender Informationen: · Rohrleitungspläne mit Angaben zu Durchmesser, Material, Alter, Zustand und Verbindungsarten · Rohrnetzberechnungen · Leitungslage und Verkehrsbelastung (Uferzonen, Hanglagen) · Betriebsbedingungen im Netz (inkl. Angaben zu Druck, Fließgeschwindigkeiten und Wasserqualität) · Anzahl der Rohrbrüche pro Jahr · Druckerhöhungsanlagen · Bekannte Querverbindungen (z. B. zu Eigenwasserversorgungen, Grau-, Regen- und/oder Brauchwassersystemen)		
- Verfahrens- und Betriebsanweisungen		
- Instandhaltungsplan (Inspektion, Reinigung, Wartung, Reparaturen)		
.....		
Organisation und Management	Vorhanden	Zu beschaffen/erstellen? Durch wen? Bis wann?
- Probennahmeplan zur Überwachung der Trinkwasserqualität (inkl. Probennahmestellen)		
- Maßnahmeplan nach § 16 der Trinkwasserverordnung		
- Relevante technische Regelwerke (z. B. DVGW)		
- Auflistung der Mitarbeitenden, Beschreibung ihrer Aufgaben und Verantwortungsbereiche		
- Fortbildungsmaßnahmen für Mitarbeitende		
- Organisation von Meldewegen und Bereitschaftsdiensten		
.....		

Teil III: Sonstige Angaben
Gab es in der Vergangenheit außerplanmäßige Versorgungsunterbrechungen? Wenn ja, wann und warum?
Wurde in der Vergangenheit ein Abkochgebot ausgesprochen? Wenn ja, wann und warum?
Wurde in der Vergangenheit eine Notfalldesinfektion erforderlich? Wenn ja, wann und warum?
Gab es in der Vergangenheit Kundenreklamationen hinsichtlich der Trinkwasserbeschaffenheit? Wenn ja, welche?
Stehen Änderungen im Versorgungssystem bevor? Wenn ja, welche und wann?
Anmerkungen

## 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 bis zwei Beispiele ergänzt, die typische mögliche Ereignisse und die damit einhergehenden Gefährdungen illustrieren.

Zu beachten ist, dass alle Beispiele nur als „Denkstoß“ 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 <i>Beispiel: Vorkommen von gelöstem Arsen, Eisen, Fluorid, Mangan, Sulfat oder Uran aus dem Gestein (chemische und/oder sensorische Gefährdung).</i>	0	0
1.2	Geologisch bedingte radiologische Belastungen des Rohwassers <i>Beispiel: Vorkommen von Radon aus dem Gestein (radiologische Gefährdung).</i>	0	0
1.3	Bodenbedingte organische chemische Belastungen des Rohwassers <i>Beispiel: Vorkommen von Huminstoffen (Färbung) aus dem Boden (chemische und sensorische Gefährdung).</i>	0	0
1.X	..... .....	0	0

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 <i>Beispiel: schnelle Transportwege für chemische oder mikrobiologische Gefährdungen von der Geländeoberfläche in den Untergrund.</i>	0	0
2.2	Hydraulische Verbindungen zwischen Grundwasserleiter und Oberflächen- gewässern (z. B. Gräben, Bäche, Teiche, Seen, Moore) <i>Beispiel: Kurzschlussströmungen mit fäkal verunreinigtem Oberflächenwasser (mikrobiologische Gefährdung).</i>	0	0
2.3	Mangelnde Bodenüberdeckung und/oder erhöhte Bodendurchlässigkeit <i>Beispiel: kurze Sickerstrecke bei hohem Grundwasserstand oder mangelnde Filterwirkung des Bodens bei Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Geländeoberfläche.</i>	0	0
2.4	Starke Hangneigung zu den Gewinnungsanlagen <i>Beispiel: schnelles Abschwemmen von chemischen oder mikrobiologischen Gefährdungen auf der Geländeoberfläche in Richtung Gewinnungsanlagen und mögliches Eindringen in die Fassungsanlagen.</i>	0	0
2.X	..... .....	0	0

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 <i>Beispiel: Überschwemmung der Fassungsanlagen und Eintrag von Trübstoffen, chemischen und/oder mikrobiologischen Gefährdungen.</i>	0	0
3.2	Starkregen und Schneeschmelze <i>Beispiel: starker Oberflächenabfluss und Versickerung von fäkal verunreinigtem Wasser (mikrobiologische Gefährdung) in der Nähe der Fassungsanlagen.</i>	0	0
3.X	..... .....	0	0

4	Besiedlungen, Gewerbe und Industrie	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
4.1	Wohnbauten <i>Beispiel:</i> Leckage und Versickerung von Heizöl (chemische Gefährdung) aus undichten Heizöltanks. <i>Beispiel:</i> Versickerung von Fäkalien oder Abwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus Klärgruben.	0	0
4.2	Industrie- und Gewerbeanlagen <i>Beispiel:</i> Unfall oder Leckage im Chemikalienlager und Versickerung von wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung).	0	0
4.3	Bergbauanlagen (über- und untertage) <i>Beispiel:</i> Verlust aus Maschinen und Versickerung von Hydraulikflüssigkeiten, Schmier- und Treibstoffen (chemische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Verringerung der Grundwasserüberdeckung und der Filterwirkung des Bodens bei Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Oberfläche.	0	0
4.4	Sand- und Kiesgruben sowie Steinbrüche <i>Beispiel:</i> Aufhebung der Filterwirkung des Bodens bei Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Grubenoberfläche. <i>Beispiel:</i> Verbinden mehrerer grundwasserführender Schichten und Freilegen von Grundwasseroberflächen.	0	0
4.5	Anlagen zum Umgang mit und zur Beförderung von wassergefährdenden Stoffen <i>Beispiel:</i> Leckage und Versickerung von wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) aus einem Chemikalienlager mit mangelnder Bodenversiegelung und/oder zu geringem Auffangvolumen.	0	0
4.6	Abfalldeponien („wilde“ und geordnete) <i>Beispiel:</i> mangelnde Oberflächenabdichtung der Deponie und Versickerung von gelösten Stoffen aus dem Deponiekörper (chemische Gefährdung).	0	0
4.7	Altlasten (Altablagerungen, Altstandorte oder Altlastverdachtsflächen) <i>Beispiel:</i> Versickerung von gelösten Stoffen (chemische Gefährdung).	0	0
4.8	Bautechnische Aktivitäten (Hoch- und Tiefbau) <i>Beispiel:</i> Aufhebung der Filterwirkung des Bodens bei Ausschachtung von Baugruben oder Tiefbauten und Versickerung chemischer oder mikrobiologischer Gefährdungen von der Oberfläche. <i>Beispiel:</i> Verlust und Versickerung von Hydraulikflüssigkeiten, Schmier- und Treibstoffen aus Baumaschinen (chemische Gefährdung).	0	0
4.9	Sonstige Eingriffe in den Untergrund (Bohrungen, geothermische Installationen, Pfählungen und Rammungen, Sprengungen, Tunnelbauten) <i>Beispiel:</i> Kurzschlussströmungen mit verunreinigtem Oberflächenwasser und Eintrag von chemischen und mikrobiologische Gefährdungen in das Bohrloch. <i>Beispiel:</i> Eintrag von grundwassergefährdenden Bohrspülmittelzusätzen (chemische Gefährdung) und/oder verunreinigtem Lagerstättenwasser in Grundwasserschichten, aus denen Rohwasser entnommen wird.	0	0
4.10	Campingplätze <i>Beispiel:</i> unsachgemäße Entsorgung von Abwasser durch Gäste und Versickerung (chemische und mikrobiologische Gefährdung).	0	0

4	Fortsetzung: Besiedlungen, Gewerbe und Industrie	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
4.11	Sportanlagen (z. B. Golfplätze, Motorrennstrecken) <i>Beispiel:</i> unsachgemäßer Einsatz und Versickerung von Düngemitteln (chemische Gefährdung).	0	0
4.12	Temporäre Veranstaltungen (z. B. Sportveranstaltungen, Feste, Märkte) <i>Beispiel:</i> unsachgemäße Entsorgung und Versickerung von Abwasser (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
4.13	Militärisch genutzte Gebiete und Anlagen (z. B. Truppenübungsplätze) <i>Beispiel:</i> Leckage und Versickerung von Ölen oder Treibstoffen für militärische Fahrzeuge (chemische Gefährdung) aus undichten Tanks.	0	0
4.14	Militärische- und Rüstungsaltslasten <i>Beispiel:</i> Munitionsreste und nicht detonierte Sprengmittel, die durch den Zerfallsprozess giftige Chemikalien (meist in unbekannter Zusammensetzung) im Boden freisetzen und ins Grundwasser gelangen (chemische Gefährdung).	0	0
4.X	..... .....	0	0

5	Abwasseranlagen	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
5.1	Kanalisationsleitungen (inkl. Pump- und Hebeanlagen) <i>Beispiel: Versickerung von ungereinigtem Abwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus undichten Leitungen.</i>	0	0
5.2	Regenwasserabfluss- und Dränageleitungen <i>Beispiel: Versickerung von fäkal belastetem Regenwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus undichten Leitungen.</i>	0	0
5.3	Regenwasser- oder Mischwassersammelbecken <i>Beispiel: Versickerung von fäkal belastetem Regen- oder Mischwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus undichten Becken.</i>	0	0
5.4	Sickerschächte <i>Beispiel: Versickerung von Straßenoberflächenwasser in den Untergrund (chemische Gefährdung).</i>	0	0
5.5	Offenes Abwasser (z. B. Abwasserteiche) <i>Beispiel: Kurzschlussströmungen mit fäkal verunreinigtem Abwasser in Gebieten mit oberflächennahem Grundwasser (mikrobiologische Gefährdung).</i>	0	0
5.6	Kläranlagen <i>Beispiel: Versickerung von Abwasser (mikrobiologische Gefährdung) aus Leckagen an Rohrleitungen oder Tanks.</i>	0	0
5.7	Anlagen der dezentralen Abwasserentsorgung <i>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).</i>	0	0
5.8	Dezentrale Abwasseraufbereitungsanlagen (z. B. Pflanzenkläranlagen) <i>Beispiel: unabsichtliche Versickerung von unzureichend gereinigtem Abwasser (mikrobiologische Gefährdung).</i>	0	0
5.X	..... .....	0	0

6	Land-, Forst- und Gartenwirtschaft	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
6.1	Grünlandwirtschaft und Viehhaltung <i>Beispiel: Abschwemmen und Versickerung von Mist, Gülle oder Jauche (mikrobiologische Gefährdung) nach starken Regenfällen.</i>	0	0
6.2	Ackerbau <i>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.</i>	0	0
6.3	Gartenbau <i>Beispiel: nicht standort- und pflanzenbedarfsgerechter Einsatz von organischen und chemischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in Kleingärten, Gewächshäusern, Baumschulen und Gärtnereien (chemische und mikrobiologische Gefährdung).</i>	0	0
6.4	Baumschulen und Weihnachtsbaumkulturen <i>Beispiel: nicht standort- und pflanzenbedarfsgerechter Einsatz von organischen und chemischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln (chemische und mikrobiologische Gefährdung).</i>	0	0
6.5	Landwirtschaftliche Betriebe und Anlagen mit Intensivtierhaltung (z. B. Milchwirtschaft, Geflügelfarm) <i>Beispiel: Versickerung von Tierausscheidungen (chemische und mikrobiologische Gefährdung) durch unsachgemäße Entsorgung oder durch Leckagen im Entsorgungssystem.</i>	0	0
6.6	Umschlag- und Lagerplätze für Pflanzenschutz- und Düngemittel <i>Beispiel: Versickerung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln (chemische Gefährdung) aus ungesicherten oder schadhafte Lagerplätzen in den Untergrund.</i>	0	0
6.7	Mistplätze und Güllebehälter <i>Beispiel: Versickerung von Tierausscheidungen (mikrobiologische Gefährdung) in den Untergrund durch Havarien, Leckagen an Transportrohren und Güllebehältern.</i>	0	0
6.8	Wald und Forstwirtschaft <i>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).</i>	0	0
6.9	Wildbestand oder Wildgehege im Einzugsgebiet <i>Beispiel: Versickerung von Tierfäkalien (mikrobiologische Gefährdung) in der Nähe der Fassungsanlagen.</i>	0	0
6.10	Fischwirtschaft (z. B. Aquakulturanlagen) <i>Beispiel: Einsatz von Arzneimitteln (chemische Gefährdung) und Kurzschlussströmung mit oberflächennahem Grundwasser.</i>	0	0



6	Fortsetzung: Land-, Forst- und Gartenwirtschaft	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
6.11	<b>Biogasanlagen</b> <i>Beispiel:</i> Havariegefahr beim Betrieb, einschließlich Anlieferungsverkehr (chemische und mikrobiologische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Auswaschung aus schadstoffbelasteten Gärresten bei entsprechenden Gärsubstraten wie Rest- und Abfallstoffen (chemische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Auswaschung von mikrobiell belasteten Gärresten („Biogasgülle“) (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
6.X	..... .....	0	0

7	Verkehrsanlagen	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
7.1	<b>Straßen und Wege</b> <i>Beispiel:</i> Auslaufen und Versickerung von Öl, Treibstoffen und anderen wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) nach Verkehrsunfällen. <i>Beispiel:</i> Einsatz von Taumitteln und Versickerung von mit Salz belastetem Schmelzwasser (chemische Gefährdung) in den Untergrund.	0	0
7.2	<b>Rast-, Abstell- und Parkplätze</b> <i>Beispiel:</i> Auslaufen und Versickerung von Öl, Treibstoffen und anderen wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) aus Leckagen an Fahrzeugen.	0	0
7.3	<b>Tankstellen, Treibstofflager und treibstoffführende Leitungen</b> <i>Beispiel:</i> Versickerung von Treibstoffen (chemische Gefährdung) durch Leckagen an Leitungen und Tanks bei mangelnder Bodenversiegelung.	0	0
7.4	<b>Bahnlinien (inkl. Anschlüsse an Industrieanlagen)</b> <i>Beispiel:</i> unsachgemäße Anwendung und Versickerung von Herbiziden (chemische Gefährdung) bei der Bekämpfung von Pflanzenbewuchs.	0	0
7.5	<b>Bahnhöfe und bahntechnische Betriebshöfe</b> <i>Beispiel:</i> Leckage und Versickerung von Öl, Treibstoffen oder anderen wassergefährdenden Stoffen (chemische Gefährdung) aus Triebwagen und nach Unfällen.	0	0
7.6	<b>Belade- und Umschlagstellen</b> <i>Beispiel:</i> Umschlag von beschädigten Behältern oder Unfälle mit Verlust von Chemikalien (chemische Gefährdung) und Versickerung.	0	0
7.7	<b>Flugplätze (inkl. Hubschrauberlandeplätze)</b> <i>Beispiel:</i> Versickerung von auslaufenden Hydraulikflüssigkeiten, Treibstoffen, Enteisungsmitteln, Löschwasser (chemische Gefährdung) ausgelöst durch Wartungsarbeiten oder nach Unfällen/Bränden mit Fluggeräten.	0	0
7.X	..... .....	0	0

Checkliste Teil II: Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung			
8	Gewinnung	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
8.1	Dargebotsschwankung <i>Beispiel:</i> Versiegen von Quellen und Gefährdung der technischen Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung).	0	0
8.2	Grundwasserfauna <i>Beispiel:</i> Eintrag von Kleintieren und spätere Massenvermehrung in der Aufbereitung und/oder Verteilung (sensorische und ggf. – bei stark ausgeprägtem Befall – auch mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.3	Quell- und Brunnenfassungsbereich <i>Beispiel:</i> Versickerung von Ausscheidungen (mikrobiologische Gefährdung) von Weidetieren, die durch fehlende Einzäunung Zugang zur näheren Umgebung der Quell- und Wasserfassung haben. <i>Beispiel:</i> Beschädigung des Fassungsbauwerkes durch Baumwurzeln oder Wildbauten (Dachs, Fuchs, Kaninchen etc.) und Eindringen von belastetem Sickerwasser (chemische oder mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.4	Schachtdeckel <i>Beispiel:</i> Vandalismus (Zerstörung von Leitungen oder Armaturen) an nicht gesicherten und/oder unverschlossenen Schachtdeckeln führt zu eingeschränkter Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> vorsätzliches Einbringen von Chemikalien oder Mikroorganismen an nicht gesicherten Schachtdeckeln (chemische und mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.5	Einstieg in Brunnen- oder Quellschacht <i>Beispiel:</i> Einstiegsöffnung über der freien Wasseroberfläche kann bei Öffnung des Schachtdeckels und durch in den Schacht hinabsteigende Personen Verunreinigungen eintragen (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.6	Brunnenkopf und Brunnenausbau <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
8.7	Belüftungseinrichtung von Brunnen- oder Quellschacht <i>Beispiel:</i> defekte oder nicht vorhandene Insektengitter an Belüftungsrohren ermöglichen den Eintritt von Tieren (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.8	Überlauf von Quellschacht <i>Beispiel:</i> defekte oder nicht vorhandene Froschklappe und/oder Siphon am Auslauf ermöglicht den Eintritt von Tieren (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.9	Materialien Brunnen- oder Quellschacht <i>Beispiel:</i> Verwendung von aufkeimenden Einbauten im Schacht (z. B. Holzleiter) oder Baumaterialien (z. B. organische Verfüguungen) (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.10	Brunnen- oder Quellschachtwandungen <i>Beispiel:</i> Eindringen von belastetem Sickerwasser (chemische oder mikrobiologische Gefährdung) durch nicht fachgerecht ausgeführte Schachtwandung oder Bodenplatte oder undichte Rohrverbindungen bei Vollrohrstrecken.	0	0
8.11	Rohrgraben und Saugleitung <i>Beispiel:</i> ein zum Brunnen- oder Quellschacht geeigneter Rohrgraben ermöglicht Einschwemmung von mikrobiologischen Gefährdungen in den Brunnen- oder Quellschacht.	0	0

8	Fortsetzung: Gewinnung	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
8.12	Lehmschlag, Ton- oder Betonversiegelung um die Brunnenbohrung oder den Quellschacht <i>Beispiel:</i> Eindringen von verschmutztem Sickerwasser in den Brunnen- oder Quellschacht aufgrund einer mangelhaft ausgeführten oder nicht vorhandenen Abdichtung gegen Oberflächenwasser (chemische oder mikrobiologische Gefährdung).	0	0
8.13	Wartungs- und Reparaturarbeiten <i>Beispiel:</i> Eintrag von mikrobiologischen Gefährdungen bei nicht fachgerecht durchgeführten Arbeiten. <i>Beispiel:</i> Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) an wasserführenden Anlagenteilen.	0	0
8.14	Objektschutzeinrichtungen <i>Beispiel:</i> 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.	0	0
8.15	Funktionsprüfung und Betriebsüberwachung <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
8.X	..... .....	0	0

9	Aufbereitung und Desinfektion	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
9.1	Rohwasserqualität <i>Beispiel:</i> kurzfristige Schwankungen der Rohwasserqualität (z. B. Trübung) führt zu eingeschränkter Wirksamkeit der Aufbereitung und Desinfektion (mikrobiologische und/oder sensorische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> langfristige Veränderungen der Rohwasserqualität (z. B. Nitrat) führt zur Abgabe von Trinkwasser, das nicht den gesetzlichen Anforderungen entspricht (chemische Gefährdung).	0	0
9.2	Dimensionierung der Aufbereitung <i>Beispiel:</i> nicht ausreichende Aufbereitungskapazität für Tage mit Spitzenabgabe (physikalische Gefährdung).	0	0
9.3	Konfiguration des Aufbereitungs- oder Desinfektionsprozesses <i>Beispiel:</i> mangelhafte Konfiguration oder Auslegung der Aufbereitung gewährleistet nicht für alle Rohwasserbeschaffenheiten die Abgabe von ausreichend aufbereitetem Trinkwasser (alle Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> nicht bemerkter oder nicht kompensierbarer Ausfall von Förder- oder Dosierpumpen (alle Gefährdungen).	0	0
9.4	Überwachung des Aufbereitungs- oder Desinfektionsprozesses <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
9.5	Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsmittel <i>Beispiel:</i> Einsatz von Stoffen, die nicht gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung gelistet sind, führt zu einer eingeschränkten Wirksamkeit des Aufbereitungs- und Desinfektionsprozesses (alle Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> Einsatz von Stoffen, die nicht auf Übereinstimmung mit dem bestellten Stoff und mögliche Verunreinigungen geprüft wurden (chemische Gefährdung).	0	0
9.6	Bau- und Anlagenteile <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
9.7	Belüftung und Entsäuerung <i>Beispiel:</i> Einsaugen von Luftkeimen oder Luftschadstoffen aus der Umgebungsluft des Wasserwerkes (mikrobiologische oder chemische Gefährdung).	0	0
9.8	Filtration <i>Beispiel:</i> eingeschränkte Wirksamkeit des Filtrationsprozesses durch Auswahl nicht geeigneter Filtermaterialien (alle Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> eingeschränkte Wirksamkeit des Filtrations- oder Adsorptionsprozesses durch unregelmäßige Regenerierung von Aktivkohle (chemische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Eintrag von mikrobiologischen und chemischen Gefährdungen durch einen nicht fachgerechten Abschlag des Erstfiltrats.	0	0
9.9	UV-Desinfektion <i>Beispiel:</i> defekte oder leistungsschwache UV-Lampe führt zu eingeschränkter Desinfektion und Abgabe von unzureichend aufbereitetem Trinkwasser (mikrobiologische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Überschreitung des maximal zulässigen Rohwasserdurchsatzes (mikrobiologische Gefährdung).	0	0

9	Fortsetzung: Aufbereitung und Desinfektion	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
9.10	Desinfektion mit Chlor oder Chlordioxid <i>Beispiel:</i> Bildung von Trihalogenmethan oder anderen Abbau- und Nebenprodukten durch falsche Dosierung (chemische Gefährdung).	0	0
9.11	Steuerungs-, Fernmelde- und/oder Messtechnik <i>Beispiel:</i> Ausfall der Steuerungs- und Regeltechnik während des Aufbereitungsprozesses führt zur Abgabe von unzureichend aufbereitetem Trinkwasser (alle Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> durch fehlerhafte Signalübertragungen werden außer Kontrolle geratene Prozesse nicht erkannt (alle Gefährdungen).	0	0
9.12	Zugänge zur Aufbereitung / Objektschutz <i>Beispiel:</i> Vandalismus durch ein nicht gegen Einbruch gesichertes Wasserwerk führt zu eingeschränkter Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> mutwillige Verunreinigung des Trinkwassers (alle Gefährdungen) durch nicht gegen Einbruch gesicherte Anlagen.	0	0
9.13	Wartungs- und Reparaturarbeiten <i>Beispiel:</i> unregelmäßige Wartung und unzureichende Reparaturen führen zum Verschleiß von Bauteilen und Messtechnik und zu deren Ausfall und eingeschränkter Funktion der Anlagen (alle Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) an wasserführenden Anlagenteilen.	0	0
9.14	Allgemeinzustand des Wasserwerkes <i>Beispiel:</i> unhygienische Verhältnisse (mikrobiologische Gefährdung) im Wasserwerk erhöhen die Möglichkeit einer Verunreinigung von wasserführenden Anlagen (z. B. bei Wartungs- und Reparaturarbeiten).	0	0
9.15	Betriebsorganisation <i>Beispiel:</i> nicht ordnungsgemäße Betriebsführung, fehlende Fortbildungen oder unzureichende Alarmpläne können zum Anlagenausfall führen (alle Gefährdungen).	0	0
9.X	..... .....	0	0



10	Speicherung	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
10.1	Speicherkapazität <i>Beispiel:</i> unzureichende Speicherkapazität führt bei Reparaturarbeiten zu Versorgungsengpässen (physikalische Gefährdung).	0	0
10.2	Zugänge zum Speicherbehälter / Objektschutz <i>Beispiel:</i> Vandalismus durch nicht gegen Einbruch gesicherte Behälterzugänge führt zu eingeschränkter Versorgungssicherheit (physikalische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> mutwillige Verunreinigung des Trinkwassers (alle Gefährdungen) durch nicht gegen Einbruch gesicherte Behälterzugänge.	0	0
10.3	Einstieg in den Speicherbehälter <i>Beispiel:</i> ein Einstieg über der freien Wasseroberfläche führt zum Eintrag von verunreinigten Partikeln bei Öffnung des Speichers (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
10.4	Belüftung des Speicherbehälters <i>Beispiel:</i> defekte oder nicht vorhandene Insektengitter oder Filtermatten in Belüftungseinrichtungen ermöglichen den Eintritt von Mikroorganismen oder Kleintieren (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
10.5	Überlauf des Speicherbehälters <i>Beispiel:</i> defekte oder nicht vorhandene Froschklappe am Überlauf ermöglicht den Eintritt von Tieren (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
10.6	Innenauskleidung des Speicherbehälters <i>Beispiel:</i> Einsatz nicht-zertifizierter Innenbeschichtungen (chemische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> mangelhaft ausgeführte oder schadhafte Innenauskleidung (mikrobiologische und physikalische Gefährdung).	0	0
10.7	Bauzustand <i>Beispiel:</i> Eintritt von Fremdwasser durch undichte Stellen und Risse (mikrobiologische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> mangelhafte Wasserzirkulation in den Wasserkammern führt zu langen Aufenthaltszeiten des Wassers im Speicher und ggf. zur Aufkeimung (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
10.8	Reinigung des Speicherbehälters <i>Beispiel:</i> unhygienischer Zustand durch unterbleibende oder nicht fachgerechte Reinigung des Behälters (mikrobiologische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Wiederfreigabe der gereinigten Kammer ohne vorherige mikrobiologische Analyse (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
10.9	Wartungs- und Reparaturarbeiten <i>Beispiel:</i> unregelmäßige Wartung führt zum Verschleiß von Bauteilen und eingeschränkter Funktion des Speichers (physikalische Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) für Arbeiten im Speicherbehälter.	0	0
10.X	..... .....	0	0

11	Verteilung	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
11.1	Versorgungsdruck <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
11.2	Lage der Rohrleitungsabschnitte <i>Beispiel:</i> Leckagen im Versorgungsnetz führen in Verbindung mit abfallendem Leitungsdruck in kontaminierten Böden (z. B. aus undichten Abwasserleitungen) zum Eintrag von chemischen und mikrobiologischen Gefährdungen. <i>Beispiel:</i> nicht ausreichend berücksichtigte Belastung durch Verkehrswege oder korrosive Bodeneigenschaften führen zu Leitungsbruch oder Schäden (physikalische Gefährdung).	0	0
11.3	Rohrleitungsschächte <i>Beispiel:</i> Begünstigung von Leckagen und Wasserverlusten, wenn das Schachtbett nicht normgerecht mit steinfreiem Kies ausgefüllt ist (physikalische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Frost oder hoch stehendes Grundwasser verursachen Bodenspannungen/Auftrieb und führen zu Leckagen und Wasserverlusten (physikalische Gefährdung).	0	0
11.4	Dimensionierung des Leitungsnetzes <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
11.5	Rohrleitungsmaterialien <i>Beispiel:</i> Schieber und Hausanschlussleitungen aus Blei (chemische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Wechselwirkung von tauchgeteerten Rohrleitungen mit Desinfektionsmittel führt zur Freisetzung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (chemische Gefährdung).	0	0
11.6	Materialzustand <i>Beispiel:</i> Rohrbrüche und Wasserverluste durch Überalterung der Rohre als Folge einer fehlenden oder falschen Rehabilitationsstrategie (physikalische Gefährdung).	0	0
11.7	Rohrnetzpflege <i>Beispiel:</i> fehlende oder nicht fachgerecht durchgeführte Spülungen des Rohrleitungsnetzes in Stagnationsbereichen oder in Netzabschnitten im Saisonbetrieb (mikrobiologische und sensorische Gefährdung).	0	0
11.8	Rohrverbindungen und Abdichtungen <i>Beispiel:</i> poröse oder beschädigte Dichtungen führen zu Leckagen und Wasserverlust oder – bei abfallendem Leitungsdruck – zum Eintrag von Partikeln (mikrobiologische und physikalische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> Dichtungsringe aus Naturfaser begünstigen die Bildung von Biofilmen (mikrobiologische Gefährdung). <i>Beispiel:</i> mangelhafte Schweißnähte führen zu Leckagen und Wasserverlust oder – bei abfallendem Leitungsdruck – zum Eintrag von Partikeln (mikrobiologische und physikalische Gefährdung).	0	0

11	Fortsetzung: Verteilung	Zutreffend: kann auch bei uns auftreten	Unklar
11.9	<b>Schieber, Absperrarmaturen und Hydranten</b> <i>Beispiel:</i> eingeschränkte Funktionstüchtigkeit von Schiebern und Absperrarmaturen oder versperrte Zugänge begünstigen bei Eintritt mikrobiologischer Gefährdungen ihre Ausbreitung im gesamten Leitungsnetz.	0	0
11.10	<b>Nicht-Trinkwasser führende Anlagen</b> <i>Beispiel:</i> Rücksaugen durch direkten Anschluss von Nicht-Trinkwasser führenden Anlagen (z. B. Eigenwasserversorgungs-, Betriebs-, Dachablauf- oder Grauwassernutzungsanlagen) an Trinkwasser-Installationen (chemische und mikrobiologische Gefährdung).	0	0
11.11	<b>Fließrichtung</b> <i>Beispiel:</i> Umkehr der Fließrichtung innerhalb der Leitung bei starker Entnahme (Rohrbruch, Löschwasserentnahme) führt zu Mobilisierung von Sedimenten (chemische, physikalische und sensorische Gefährdung).	0	0
11.12	<b>Sicherungseinrichtungen</b> <i>Beispiel:</i> 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. <i>Beispiel:</i> 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).	0	0
11.13	<b>Wartungs- und Reparaturarbeiten</b> <i>Beispiel:</i> Eintrag von verunreinigten Partikeln durch mangelhaft oder nicht fachgerecht durchgeführte Reparatur- und Wartungsarbeiten (alle Gefährdungen). <i>Beispiel:</i> Verwendung von verunreinigtem Werkzeug (mikrobiologische Gefährdung) für Arbeiten im Netz.	0	0
11.14	<b>Einbindearbeiten neuer oder reparierter Leitungsabschnitte</b> <i>Beispiel:</i> Freigabe ohne fachgerechte Reinigung, Spülung, Druckprobe und Desinfektion (alle Gefährdungen) und ohne Vorliegen einer einwandfreien mikrobiologischen Analyse (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
11.15	<b>Demografische Entwicklung und Leerstand</b> <i>Beispiel:</i> Stagnation des Wassers in Endsträngen und in Leitungen, in denen keine Wasserabnahme erfolgt (ungenutzte Hausanschlüsse), kann zur Aufkeimung des Wassers führen (mikrobiologische Gefährdung).	0	0
11.X	..... .....	0	0

## Arbeitshilfe D: Vorlage Arbeitsanweisung

Diese Arbeitshilfe unterstützt die Umsetzung der **WSP-Aufgabe 5**. Sie orientiert sich an einer in der Praxis bewährten Struktur für Arbeitsanweisungen, um ausgewählte Maßnahmen zu regeln. Neben der Beschreibung von Maßnahmen bietet diese Vorlage Platz, um Vorgaben zur betrieblichen Überwachung, zu Korrekturmaßnahmen sowie zur Dokumentation festzulegen. Bei Erstellung von Arbeitsanweisungen ist es nicht immer erforderlich, ausführliche Texte zu verfassen. Häufig reichen stichpunktartige Vorgaben aus. Entscheidend ist es, klare und eindeutige Festlegungen zu treffen.

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

<b>Datum:</b>	<b>Arbeitsanweisung:</b>	<b>Seite:</b>
<b>Version:</b>		

### ZIEL

---

### ZUSTÄNDIGKEIT

---

### BESCHREIBUNG

---

### ÜBERWACHUNGSPLAN

Was?	Sollwert	Wie und wo?	Wann?	Wer?

### KORREKTURMASSNAHMEN BEI NICHT-EINHALTUNG VON SOLLWERTEN

---

### WARTUNG

---

### DOKUMENTATION

---

### MITGELTENDE DOKUMENTE

---





## Arbeitshilfe F: Vorlage Verifizierungsplan

Diese Arbeitshilfe unterstützt die Umsetzung der **WSP-Aufgabe 8**. Sie bietet dem WSP-Team die Möglichkeit, den Nachweis der Versorgungssicherheit zu planen und systematisch zu dokumentieren. Die Aspekte, die bei der Verifizierung berücksichtigt werden sollten, sind in der ersten Spalte aufgeführt. Der Verifizierungsplan unterstützt das WSP-Team darin, eindeutige und transparente Festlegungen über die versorgungsinterne Vorgehensweise zu treffen.

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

Tätigkeit und Inhalt	Probennahmeort und -nummer	Häufigkeit	Durchführung	Auswertung
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001				
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001				
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001				
Routinemäßige Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe a und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001				
Umfassende Untersuchungen nach Anlage 4 Teil I Buchstabe b und Anlage 4 Teil 2 Buchstabe a TrinkwV 2001 (ohne Trihalogenmethane)				
Schutzzonenschau gemäß § 14 Absatz 4 und § 19 TrinkwV 2001				
Auflisten von Versorgungsunterbrechungen				
Externes WSP-Audit				

## Dokumentationshilfen I und II: Vorlagen Übersichtstabelle und Risikosteckbrief

Die Dokumentationshilfen unterstützen die nachvollziehbare Dokumentation der Arbeitsergebnisse der **WSP-Aufgaben 3-7**. Sie bieten Beispielvordlagen für

- eine zusammenfassende **Übersichtstabelle**, mit der das WSP-Team die wesentlichen Ergebnisse und Bewertungen dokumentieren kann, und
- einen sogenannten „**Risikosteckbrief**“, mit dem das WSP-Team spezifische Detailinformationen über die Ergebnisse, Entscheidungen, Annahmen, Erwägungsgründe, Hintergrundinformationen, aktuellen Wissensdefizite und empfohlenen Folgeaktivitäten und -maßnahmen dokumentieren kann.

Der Vorteil des Risikosteckbriefes ist es, dass er dem WSP-Team im Vergleich zur Übersichtstabelle mehr Raum für Erläuterungen bezüglich der Bewertung des Versorgungssystems gibt. Für jede Kombination von gefährdendem Ereignis und Gefährdung werden alle relevanten Informationen „an einer Stelle“ auch für Dritte nachvollziehbar dokumentiert.

Für jede Kombination von gefährdendem Ereignis und Gefährdung ist ein separater Risikosteckbrief mit einer individuellen Steckbrief-Nummer anzulegen.

Es ist nicht notwendig, Risikosteckbriefe für alle Risiken anzufertigen. Allerdings: Für alle hohen und/oder besonders komplexen Risiken sollte das WSP-Team einen Steckbrief ausarbeiten.

**Wichtig:** Die Dokumentationshilfen I und II sind nicht als verbindlich anzusehen. Sie dienen vielmehr als Beispiele und können vom WSP-Team jederzeit ergänzt oder geändert werden.



Risikosteckbrief	
Name Wasserversorgung:	Name Steckbrief:
<b>Steckbrief-Nummer</b>	
<b>Versionsnummer und -datum</b>	
<b>Gefährdungsanalyse</b>	
<b>Versorgungsschritt / Ort</b>	
<b>Ereignis / Auslöser</b>	
<b>Art der Gefährdung(en)</b>	
<b>Erwägungsgründe und zusätzliche Informationen für die Gefährdungsanalyse</b>	
<b>Risikoabschätzung</b>	
<b>Abschätzung des Ausgangsrisikos</b> <i>Grundlage: Abschätzung unter bewusster Ausblendung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung</i>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> <b>Schadensausmaß:</b> <b>Risiko:</b>  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit:</b>  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung des Schadensausmaßes:</b>
<b>Nennung und Beschreibung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung</b> <i>Inklusive Verweise auf relevante Arbeitsanweisungen zur ihrer Durchführung und betrieblichen Überwachung</i>  <i>Inklusive Verweis auf betrieblichen Überwachungsplan</i>	
<b>Informationen zur Bestätigung der Eignung und Wirksamkeit bestehender Maßnahmen (Validierung)</b>	

<b>Abschätzung des Restrisikos</b> <i>Grundlage: Abschätzung unter Berücksichtigung bestehender Maßnahmen zur Risikobeherrschung sowie der Eignung und Wirksamkeit der Maßnahmen</i>	<b>Eintrittswahrscheinlichkeit:</b> <b>Schadensausmaß:</b> <b>Risiko:</b>  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit:</b>  <b>Nähere Erläuterungen zur Abschätzung des Schadensausmaßes:</b>
<b>Benennung von Unsicherheiten und Wissenslücken bei der Risikoabschätzung</b>	
<b>Beschreibung des weiteren Handlungsbedarfs</b> <i>Notwendige neue oder erweiterte Maßnahmen zur Risikobeherrschung</i>	
<b>Zusammenfassung der nächsten Schritte</b>	
<b>Zusammenfassende Beschreibung aller vom WSP-Team zu veranlassenden Folgeaktivitäten</b> <i>Inklusive neue oder veränderte Maßnahmen</i> <i>Inklusive Planungs- und Kommunikationsschritte</i> <i>Inklusive Schließen von Informationslücken</i>	
<b>Weitere Beobachtungen und Bemerkungen</b>	



# Anhang

## Anhang A: Gesetze, Empfehlungen und Regelwerke

Dieses Handbuch ergänzt die methodische Anleitung des DVGW-Hinweises W 1001 *Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb* (2008) sowie auf europäischer Ebene die DIN EN 15975-2 *Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement – Teil 2: Risikomanagement* (2013).

Eine Übersicht über in diesem Zusammenhang wichtige Gesetze und Verordnungen, Empfehlungen des UBA und der Trinkwasserkommission sowie die 45 technischen Regeln der so genannten *Spezial-Selektion für kleine Wasserversorgungsunternehmen* des DVGW zeigt Tabelle A1.

Weitergehende Informationen finden sich u. a. im Internet, z. B. unter:

- BMG zum Thema Trinkwasserqualität:  
<http://www.bmg.bund.de/glossar-begriffe/t-u/trinkwasser.html>
- UBA zum Thema Trinkwasserhygiene:  
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser>
- UBA zu Empfehlungen des UBA und der Trinkwasserkommission:  
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/rechtliche-grundlagen-empfehlungen-regelwerk/empfehlungen-stellungnahmen-zu-trinkwasser>
- DVGW zum Technischen Regelwerk: <http://www.dvgw.de/angebote-leistungen/regelwerk>
- DVGW zum Thema Sicherheit in der Trinkwasserversorgung:  
<http://www.dvgw.de/wasser/organisation-management/sicherheit-in-der-wasserversorgung>
- TZW zum Thema Risikomanagement in der Wasserversorgung:  
[http://www.tzw.de/de/abteilungen/grundwasser\\_boden/risikomanagementsystem\\_gemaess-241](http://www.tzw.de/de/abteilungen/grundwasser_boden/risikomanagementsystem_gemaess-241)

Tabelle A1: Ausgewählte Gesetze, Verordnungen, Empfehlungen und technische Regeln

Kurzbezeichnung	Titel
<b>Gesetze und Verordnungen</b>	
EG-TWRL	Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch ( <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/1998/L_330/L_33019981205de00320054.pdf">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/1998/L_330/L_33019981205de00320054.pdf</a> )
TrinkwV 2001	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung) (aktuelle Fassung: <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/trinkwv_2001">http://www.gesetze-im-internet.de/trinkwv_2001</a> )
IfSG	Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz) (aktuelle Fassung: <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/ifsg">http://www.gesetze-im-internet.de/ifsg</a> )
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz) (aktuelle Fassung: <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009">http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009</a> )
AVBWasserV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (aktuelle Fassung: <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/avbwasserv">http://www.gesetze-im-internet.de/avbwasserv</a> )

Kurzbezeichnung	Titel
<b>Empfehlungen des Umweltbundesamtes und der Trinkwasserkommission</b>	
	Empfehlung zur Vermeidung von Kontaminationen des Trinkwassers mit Parasiten (2001) ( <a href="http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/tw_parasiten_2001_44.pdf">http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/tw_parasiten_2001_44.pdf</a> )
	Vorhalten einer hinreichenden Desinfektionskapazität nach § 5 Abs. 4 TrinkwV 2001 für außergewöhnliche Vorkommnisse oder Notfälle (2004) ( <a href="http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/desinfektionskapazitaet_2004_11.pdf">http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/desinfektionskapazitaet_2004_11.pdf</a> )
	Zur regulatorischen Bewertung von pflanzenschutzrechtlich nicht als relevant bewerteten Metaboliten im Rohwasser für die Trinkwassergewinnung und im Trinkwasser (2007) ( <a href="http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/metaboliten_rohwasser.pdf">http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/metaboliten_rohwasser.pdf</a> )
	Coliforme Bakterien im Trinkwasser: Empfehlungen zur Risikoabschätzung und Maßnahmen bei systemischer Kontamination (2009) ( <a href="http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/coliforme_bakterien.pdf">http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/coliforme_bakterien.pdf</a> )
<b>Technische Regelwerke der DVGW-Spezial-Selektion für kleine Wasserversorgungsunternehmen</b>	
<b>Allgemein</b>	
DIN 2000	Zentrale Trinkwasserversorgung: Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser – Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen (Technische Regel des DVGW)
DIN 2001-1	Trinkwasserversorgung aus Kleinanlagen und nicht ortsfesten Anlagen - Teil 1: Kleinanlagen - Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Anlagen (Technische Regel des DVGW)
DIN 2001-2	Trinkwasserversorgung aus Kleinanlagen und nicht ortsfesten Anlagen - Teil 2: Nicht ortsfeste Anlagen - Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Anlagen (Technische Regel des DVGW)
DVGW W 1000	Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern
DVGW GW 1200	Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen
<b>Wassergewinnung und Wasserwirtschaft</b>	
DVGW W 101	Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete - I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser
DVGW W 125	Brunnenbewirtschaftung – Betriebsführung von Wasserfassungen
DVGW W 127	Quellwassergewinnungsanlagen – Planung, Bau, Betrieb, Sanierung und Rückbau
<b>Wassergüte und Wasseraufbereitung</b>	
DVGW W 202	Technische Regeln Wasseraufbereitung – Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung Anlagen zur Trinkwasseraufbereitung
DVGW W 204	Aufbereitungsstoffe in der Trinkwasserversorgung – Regeln für Auswahl, Beschaffung und Qualitätssicherung
DVGW W 213-1	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung - Teil 1: Grundbegriffe und Grundsätze
DVGW W 213-5	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung - Teil 5: Membranfiltration
DVGW W 222	Einleiten und Einbringen von Rückständen aus Anlagen der Wasseraufbereitung in Abwasseranlagen
DVGW W 223-1	Enteisung und Entmanganung - Teil 1: Grundsätze und Verfahren
DVGW W 229	Verfahren zur Desinfektion von Trinkwasser mit Chlor und Hypochloriten



Kurzbezeichnung	Titel
DVGW W 290	Trinkwasserdesinfektion - Einsatz- und Anforderungskriterien
DVGW W 291	Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen
DVGW W 294-1	UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung
<b>Wassertransport, Wasserverteilung und Wasserspeicherung</b>	
DVGW GW 118	Erteilung von Auskünften in Versorgungsunternehmen (Leitungsauskünfte)
DVGW GW 120	Netzdokumentation in Versorgungsunternehmen
DVGW GW 315	Hinweise für Maßnahmen zum Schutz von Versorgungsanlagen bei Bauarbeiten
DVGW GW 316	Orten von erdverlegten Rohrleitungen und Straßenkappen
DVGW W 300	Wasserspeicherung - Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserbehältern in der Trinkwasserversorgung
DVGW W 331	Auswahl, Einbau und Betrieb von Hydranten
DVGW W 332	Auswahl, Einbau und Betrieb von metallischen Absperrarmaturen in Wasserverteilungsanlagen
DVGW W 333	Anbohrarmaturen und Anbohrvorgang in der Wasserversorgung
DVGW W 334	Be- und Entlüften von Trinkwasserleitungen
DVGW W 335	Druck-, Durchfluss- und Niveauregelung in Wassertransport und -verteilung
DVGW W 358	Leitungsschächte und Auslaufbauwerke
DVGW W 392	Rohrnetzinspektion und Wasserverluste - Maßnahmen, Verfahren und Bewertungen
DVGW W 400-1	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen - Teil 1: Planung
DVGW W 400-2	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen - Teil 2: Bau und Prüfung
DVGW W 400-3	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen - Teil 3: Betrieb und Instandhaltung
DVGW W 402	Netz- und Schadenstatistik - Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen
DVGW W 403	Entscheidungshilfen für die Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen
DVGW W 404	Wasseranschlussleitungen
DVGW W 405	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung
DVGW W 406	Volumen- und Durchflussmessung von kaltem Trinkwasser in Druckrohrleitungen
DVGW W 408	Anschluss von Entnahmevorrichtungen an Hydranten in Trinkwasserverteilungsanlagen
<b>Maschinelle und elektrische Anlagen</b>	
DVGW W 610	Pumpensysteme in der Trinkwasserversorgung
DVGW W 611	Energieoptimierung und Kostensenkung in Wasserwerksanlagen
DVGW W 614	Instandhaltung von Förderanlagen
DVGW W 617	Druckerhöhungsanlagen in der Trinkwasserversorgung
DVGW W 621	Entfeuchtung, Lüftung, Heizung in Wasserwerken
DVGW W 645-1	Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen - Teil 1: Messeinrichtungen

## Anhang B: Literatur

- Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M (2009). *Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers*. World Health Organization, Geneva ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publication\\_9789241562638](http://www.who.int/water_sanitation_health/publication_9789241562638)).
- Bethmann D (2011). *Risikomanagement – Anforderungen an Wasserversorgungsunternehmen*. DVGW energie wasser-praxis 62: 48-50.
- Bethmann D, Baus C, Castell-Exner C (2006). *Das WHO Water Safety Plan-Konzept*. DVGW energie wasser-praxis 4: 58-62.
- Castell-Exner C, Zenz T, Marquardt U (2009): *Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - die neuen DVGW-Hinweise W 1001 und W 1002*. bbr 4:54-57.
- DIN (2013). *Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement – Teil 2: Risikomanagement; Deutsche Fassung EN 15975-2:2013*. Deutsches Institut für Normung e. V.
- DVGW (2005). *Technische Regel: Arbeitsblatt W 1000: Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern*. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Bonn.
- DVGW (2013). *Entwurf/Gelbdruck: Technische Regel: Arbeitsblatt W 1000: Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern*. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Bonn.
- DVGW (2008). *Technische Mitteilung: Hinweis W 1001: Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb*. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Bonn.
- DVGW (2011). *Technische Hinweis: Merkblatt W 1001-B1: Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb – Beiblatt 1: Umsetzung für Wasserverteilungsanlagen*. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Bonn.
- Gunnarsdóttir M J, Gardarsson S M, Bartram J (2012). *Icelandic experience with water safety plans*. Water Science & Technology 65 (2): 277-288.
- Gunnarsdóttir M J, Gardarsson S M, Elliott M, Sigmundsdóttir G, Bartram J (2012). *Benefits of Water Safety Plans: Microbiology, Compliance, and Public Health*. Environmental Science & Technology 46: 7782-7789.
- Schmoll O, Castell-Exner C, Chorus I (2011). *From international developments to local practice: Germany's evaluation and dialogue process towards Water Safety Plan implementation*. Water Science & Technology: Water Supply 11 (4): 379-387.
- Schmoll O, Chorus I (2007). *Konsequenzen der neuen WHO-Trinkwasserleitlinien für die EG-Trinkwasserrichtlinie und die Trinkwasserhygiene in Deutschland*. Umweltbundesamt, Bad Elster.
- Sturm S, Kiefer J (2010). *Risikomanagement im Ressourcenschutz*. DVGW energie wasser-praxis 61: 12-18.
- SVGW (2003). *W 1002 – Empfehlung für ein einfaches Qualitätssicherungssystem für Wasserversorgungen*. Schweizer Verein des Gas- und Wasserfaches, Zürich.
- WHO (2011). *Guidelines for Drinking-water Quality, fourth edition*. World Health Organization, Geneva ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwq\\_guidelines](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines)).
- WHO (2012). *Water safety planning for small community water supplies: step-by-step risk management guidance for drinking-water supplies in small communities*. World Health Organization, Geneva ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2012/water\\_supplies](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2012/water_supplies)).



► **Diese Broschüre als Download**  
[www.uba.de/wsp-handbuch](http://www.uba.de/wsp-handbuch)

 [www.facebook.com/umweltbundesamt.de](http://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [www.twitter.com/umweltbundesamt](http://www.twitter.com/umweltbundesamt)