MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR
ET À LA GRANDE RÉGION
Administration de la gestion de l'eau

LEITFADEN

für die Ausweisung von Grund-wasserschutzzonen

2010

Erläuterung der Vorgehensweise bei der Ausweisung von Schutzzonen für Grund-wasserentnahmen zwecks Trinkwasser-gewinnung und Anforderungen an den Inhalt des Schutzzonengutachtens.

Version: März 2010

ADMINISTRATION DE LA GESTION DE L'EAU

IMPRESSUM

Erstellt durch

Ministère de L'Intérieur et à la Grande Région
Administration de la Gestion de l 'Eau (AGE)
51-53, rue de Merl
2147 Luxembourg
E-Mail: potable@eau.etat.lu

Dr. André Weidenhaupt
Marie-France Speck
Philippe Colbach
Francine Haas
Tom Schaul

Endredaktion

ahu AG Wasser • Boden • Geomatik
Kirberichshofer Weg 6
52062 Aachen
E-Mail: info@ahu.de

Christoph Sailer
Frank Müller
Lisa Lechtenbörger

INHALT

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG 1

2 GLIEDERUNG DES TRINKWASSERSCHUTZGEBIETES 3

2.1 Vorbemerkung 3

2.2 Zone I (Fassungsbereich) 4

2.3 Zone II (engere Schutzzone) 4

2.4 Zone III (weitere Schutzzone) 5

3 BESCHREIBUNG DER VORGEHENSWEISE ZUR ERSTELLUNG DES SCHUTZZONENGUTACHTENS 6

4 AUFBAU UND INHALT DES SCHUTZZONENGUTACHTENS 13

4.1 Teil A: Wasserwirtschaftlich-hydrogeologischer Schutzzonenbericht 13

4.2 Teil B: Schutzzonenplan 19

4.3 Teil C: Maßnahmenkatalog 20

5 LITERATURHINWEIS UND ARBEITSHILFEN 21

ANHANG 1:
Kommentierte Gliederung für Schutzzonengutachten nach dem Leitfaden für die Auswei-sung von Grundwasserschutzzonen in Luxemburg 23

ANHANG 2:
Maßnahmenkatalog, erarbeitet durch eine fächerübergreifende Arbeitsgruppe (GT2) – Beteiligung der Öffentlichkeit an der Erstellung eines Bewirtschaftungs-plans der Wasserrahmenrichtlinie 31

Abbildungen

Abb. 1: Ablauf des Schutzzonenverfahrens 2

Abb. 2: Schematische Darstellung der Wasserschutzzonen 3

Abb. 3: Schematische Darstellung einer Zone höherer Vulnerabilität (Zone II – V1; in Anlehnung an COST 620) 5

Abb. 4: Vorgehensweise zur Erstellung des Schutzzonengutachtens 7

Abb. 5: Matrix zur Klassifizierung der Vulnerabilität 11

Abb. 6: Risikoermittlung durch Überlagerung von Vulnerabilität und Gefährdungspotenzial 18

Abb. 7: Matrix zur Risikobewertung 18

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Das Wassergesetz vom 19. Dezember 2008 sieht im Artikel 44 die Ausweisung von Schutzgebieten um Grundwasserfassungen, welche für die Trinkwasserversorgung genutzt werden, vor. Sinn des vorliegenden Leitfadens ist eine kohärente Vorgehensweise bei der Ausweisung solcher Trinkwasserschutzgebiete und wendet sich vor allem an Studienbüros und Trinkwasserversorger. Es wird sich hierbei an das DVGW Arbeitsblatt W101, Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser (Juni 2006) angelehnt. Die Ausweisung der Schutzzonen erfolgt durch großherzogliche Verordnungen. Dieser Ausweisung gehen mehrere Schritte voraus, die in Abbildung 1 verdeutlicht werden.

Das in Luxemburg für die Trinkwasserfassung genutzte Grundwasser stammt vorwiegend aus Festgesteinsgrundwasserleitern mit Eigenschaften von Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleitern. Diese sind durch eine geologische und hydrogeologische Vielfalt gekennzeichnet, die in Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten stark variieren kann. Dadurch können in bestimmten Einzugsgebieten verschiedene Bereiche einer erhöhten Verschmutzungsgefahr ausgesetzt sein. Eine Bemessung der Schutzzonen nach einem einheitlichen Standardverfahren ist daher schwer möglich.

In Anbetracht der spezifischen hydrogeologischen Verhältnisse, soll eine systematische, methodische Vorgehensweise zur Identifizierung der Verschmutzungsempfindlichkeit (Vulnerabilität) der Grundwasserfassung und zur Erstellung des Schutzzonengutachtens angewandt werden. Der vorliegende Leitfaden soll wegweisend für eine solche Vorgehensweise sein und ist bei der Erstellung von Schutzzonengutachten in Luxemburg unbedingt zu berücksichtigen.

Der Verfahrensablauf von der schriftlichen Anfrage zur Schutzzonenausweisung bis hin zur rechtsverbindlichen Wasserschutzgebietsverordnung ist in Abbildung 1 dargestellt. Der vorliegende Leitfaden enthält insbesondere Bearbeitungshinweise zum Aufbau, zum Inhalt und zur Erstellung des Schutzzonengutachtens.

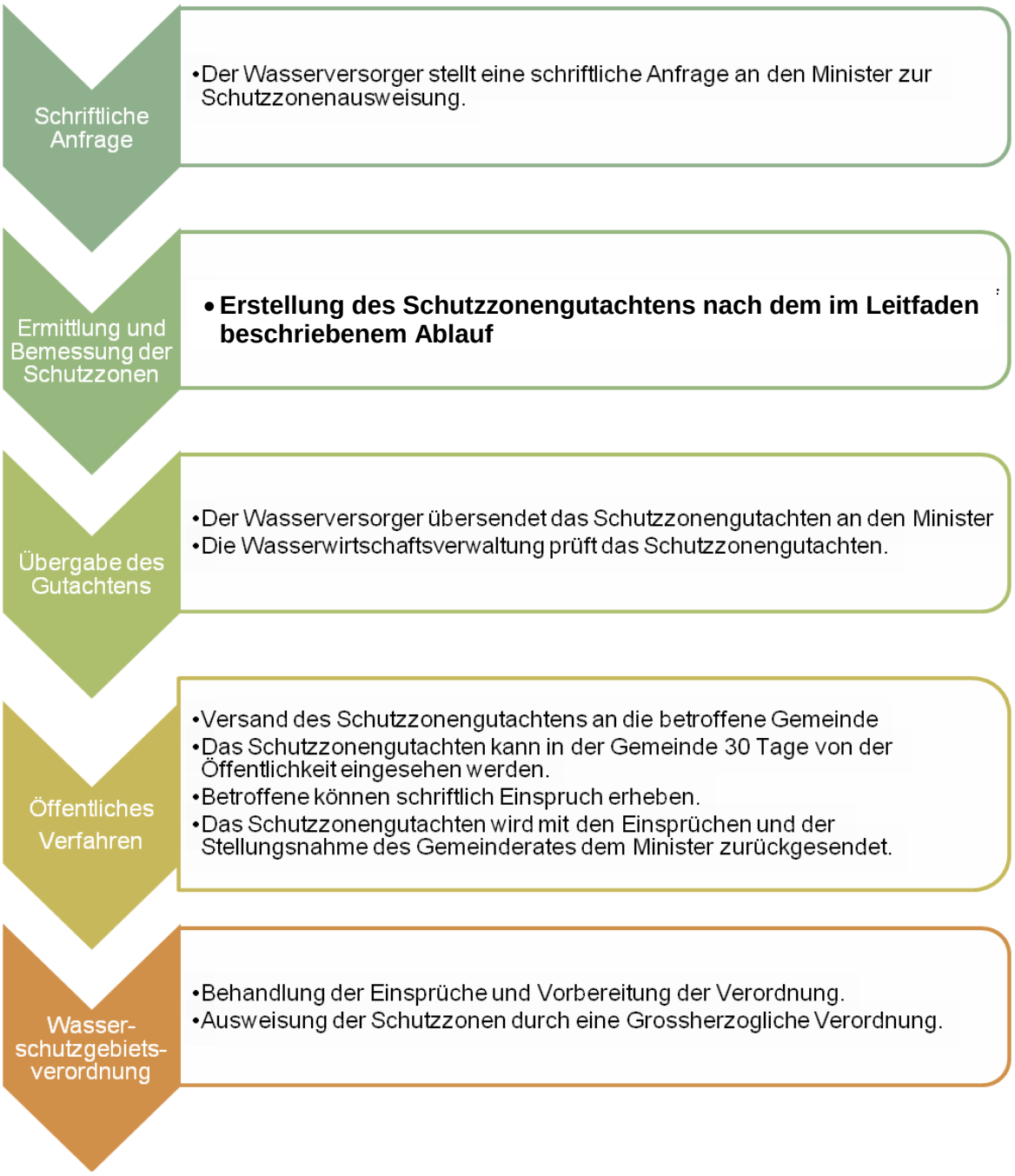

Abb. 1: Ablauf des Schutzzonenverfahrens

2 GLIEDERUNG DES TRINKWASSERSCHUTZGEBIETES

2.1 Vorbemerkung

Die Trinkwasserschutzgebiete in Luxemburg werden in der Regel in Anlehnung an das technische Regelwerk des DVGW (Arbeitsblatt W 101, 2006) in mehrere Schutzzonen unterteilt:

Zone I:	Fassungsbereich
Zone II:	engere Schutzzone (in Abhängigkeit von der Vulnerabilität des Grundwasserleiters ggf. aufgeteilt in Zone II – V1 und Zone II – V2)
Zone III:	weitere Schutzzone

Die Gliederung eines Trinkwasserschutzgebietes in die zuvor genannten Schutzzonen ist exemplarisch in Abbildung 2 dargestellt.

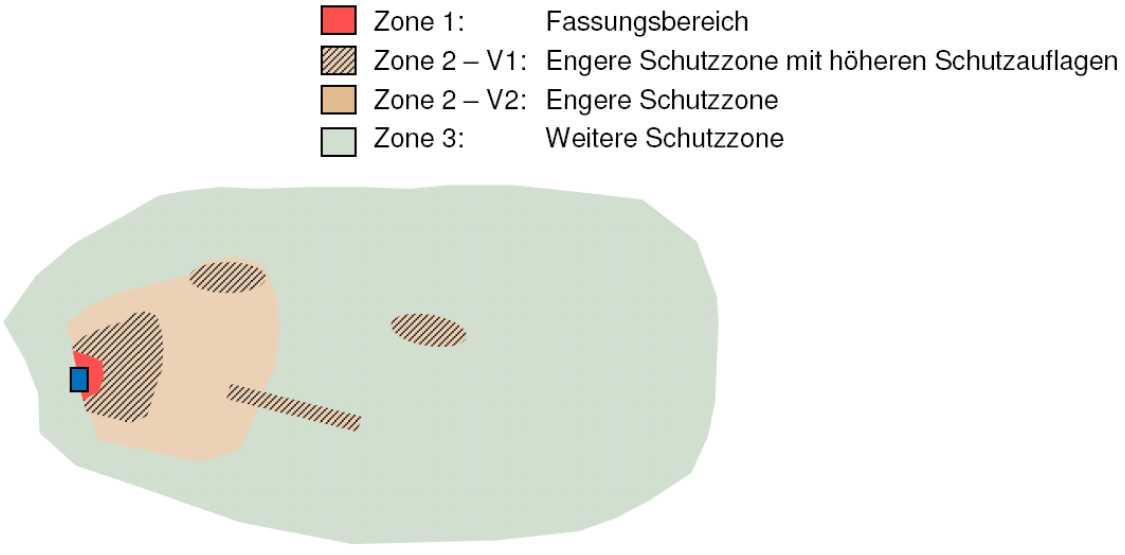

Abb. 2: Schematische Darstellung der Wasserschutzzonen

Bei der Abgrenzung von Trinkwasserschutzgebieten in besonderen Fällen, z.B. Teilnutzung innerhalb ausgedehnter Grundwasservorkommen, oder bei der Infiltration von oberirdischen Gewässern wird auf das technische Regelwerk DVGW W 101 (2006: Abschn. 4.5) hingewiesen. In solchen Fällen ist bezogen auf den Einzelfall die Abgrenzung des Trinkwasserschutzgebietes und der einzelnen Schutzzonen besonders eng mit der Wasserwirtschaftsverwaltung (AGE) abzustimmen.

2.2 Zone I (Fassungsbereich)

Die Zone I dient dem Schutz der Fassung vor jeglicher Verschmutzung und Beschädigung. Hier sind nur Aktivitäten vorzusehen, die dem Unterhalt und der Instandhaltung der Wassergewinnungsanlage dienen. Dieses Gebiet ist in der Regel einzuzäunen und als Grünfläche zu erhalten.

Bemessung der Zone I

Die Zone I muss im Umkreis von Brunnen mindestens 10 Meter betragen. Bei Quellfassungen mindestens 10 Meter in Zustromrichtung des Grundwassers.

2.3 Zone II (engere Schutzzone)

Die Zone II soll insbesondere den Schutz vor mikrobiologischen Verunreinigungen gewährleisten und verhindern, dass durch Bebauung oder Eingriffe in den Untergrund der Grundwasserfluss gestört wird.

Bei Kluftgrundwasserleitern mit einem hohen Verschmutzungsrisiko bedingt durch einen geringen natürlichen Schutz des Grundwasserleiters (erhöhte Vulnerabilität) kann die Schutzzone II in eine Zone II – V1 (besonders erhöhte Gefährdung) und in eine Zone II – V2 (hohe Gefährdung) unterteilt werden (s. Abb. 2).

Bemessung der Zone II

Die Bemessung der Schutzzone II orientiert sich grundsätzlich an der 50-Tage-Linie (Abstand zur Fassungsanlage, von welcher das Grundwasser eine Fließzeit von 50 Tagen benötigt), um einen Schutz vor Krankheitserregern zu ermöglichen. Dies entspricht i.d.R. der Schutzzone II – V2. Die Mindestreichweite soll im Zustrombereich von Brunnen und Quellen 100 Meter nicht unterschreiten.

Bei heterogenen hydrogeologischen Verhältnissen sind Bereiche innerhalb der Schutzzone II, von denen eine erhöhte Gefährdung (→ Geländeoberfläche = Nutzung) ausgeht oder ausgehen kann, d.h. in denen eine bevorzugte hydraulische Verbindung zwischen dem Bereich der Grundwasserneubildung und der Grundwasserfassung besteht (z.B. durch Dolinen, Bachversinkungen oder direkt mit der Fassung in Kontakt stehende Kluftzonen etc. …), in eine Zone mit sehr hoher Vulnerabilität (Zone II – V1) einzugliedern (vgl. Abb. 3). Die Abgrenzung einer Zone II – V1 kann gegebenenfalls entfallen.
Nähere Ausführungen zur Differenzierung der Wasserschutzzonen anhand der Vulnerabilität finden sich in Kapitel 3 (Schritt 3).

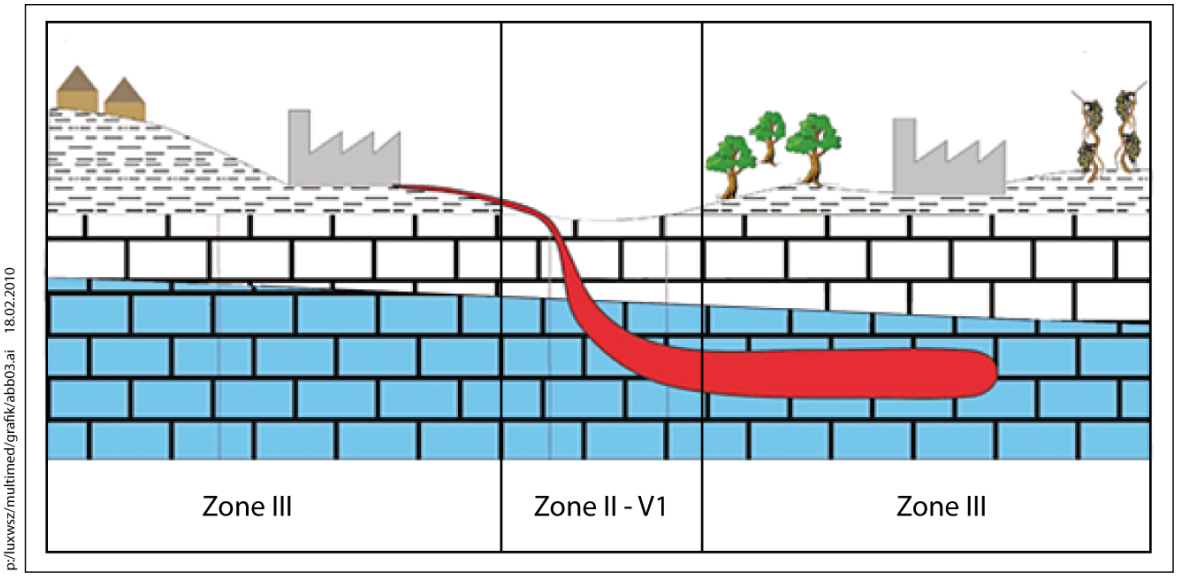

Abb. 3: Schematische Darstellung einer Zone höherer Vulnerabilität (Zone II – V1; in Anlehnung an COST 620)

In Anlehnung an das Arbeitsblatt DVGW W 101 (2006) kann bei einer großmächtigen und ungestörten Überdeckung (M > 10 m) durch gering durchlässige Schichten (k_f-Wert < 10^{-6} m/s) die Zone II ggf. entfallen oder unter Berücksichtigung der speziellen geologischen Verhältnisse verringert werden. Dabei sollen die obersten 4 Meter der ungesättigten Bodenzone unberücksichtigt bleiben.

2.4 Zone III (weitere Schutzzone)

Die Zone III soll den Schutz der genutzten Rohwasserressourcen vor nicht oder schwer abbaubaren Verunreinigungen gewährleisten und zur Sicherung der Ergiebigkeit der Wassergewinnung beitragen.

Bemessung der Zone III

Die weitere Schutzzone soll in der Regel das gesamte restliche Einzugsgebiet der Wassergewinnung umfassen. Bei einer übergroßen Ausdehnung der 50-Tage-Linie können innerhalb der Wasserschutzzone III in Abhängigkeit von der Vulnerabilität ausgewählte Bereiche der Wasserschutzzone II – V1 zugeordnet werden (s. Abb. 2 und Kapitel 3 (Schritt 3)).

Für die Ermittlung und Dimensionierung des Einzugsgebietes sowie zur Plausibilitätskontrolle sollte eine Wasserbilanz für das Einzugsgebiet und die Wassergewinnung erstellt werden. Bei Quellfassungen ist dazu der Mittelwert der Quellschüttung und bei Brunnen die genehmigte Entnahmemenge zu berücksichtigen.

3 BESCHREIBUNG DER VORGEHENSWEISE ZUR ERSTELLUNG DES SCHUTZZONENGUTACHTENS

Wie bereits in der Einleitung erläutert, basiert die Wasserschutzverordnung auf einem wasserwirtschaftlich-hydrogeologischen Fachgutachten, das von einem in Luxemburg anerkannten geologischen Büro („organisme agréé“) erstellt wird.

Die Grundlage zur Bemessung der einzelnen Schutzzonen bildet eine konzeptionelle Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse, die zur Identifizierung des einzugsgebietsspezifischen Verschmutzungsrisikos (Vulnerabilität der Grundwasserressource und der Gefährdungspotenziale im Einzugsgebiet) führen soll.

Die Erstellung des Gutachtens soll in Anlehnung an das Arbeitsblatt DVGW W101 (2006) erfolgen und folgende Unterlagen sowie Untersuchungsergebnisse enthalten:

- Unterlagen zur Wassergewinnungsanlage und zum Messstellennetz;
- Angaben zur chemisch-physikalischen Wasserbeschaffenheit und -qualität (Temperatur, elektr. Leitfähigkeit, chem. Leitparameter und mikrobiologische Parameter) des genutzten Grund- und Rohwassers, inklusive dessen zeitlicher Entwicklung;
- Angaben zur Ergiebigkeit und Entnahme der Grundwasser- oder Quellfassung;
- geologische und hydrogeologische Untersuchungen zur Ermittlung des maßgeblichen Einzugsgebietes und zur Ermittlung von potentiellen Gefahrenzonen hinsichtlich der Qualitätsgefährdung des genutzten Grund- und Rohwassers:
  - Ermittlung der Vulnerabilität der Grundwasserressource
  - Ermittlung der Gefährdungspotenziale im Einzugsgebiet
- Ausweisung der Schutzzonen entsprechend der vorgegebenen Unterteilung in Kapitel 2 des vorliegenden Leitfadens.

Eine schematische Darstellung zum Verfahrensablauf für die Erstellung und Abstimmung des Schutzzonengutachtens ist in Abbildung 4 dargestellt. Es handelt sich um ein gestuftes Vorgehen, bei dem die nachfolgend erläuterten Arbeitsschritte zu beachten sind.

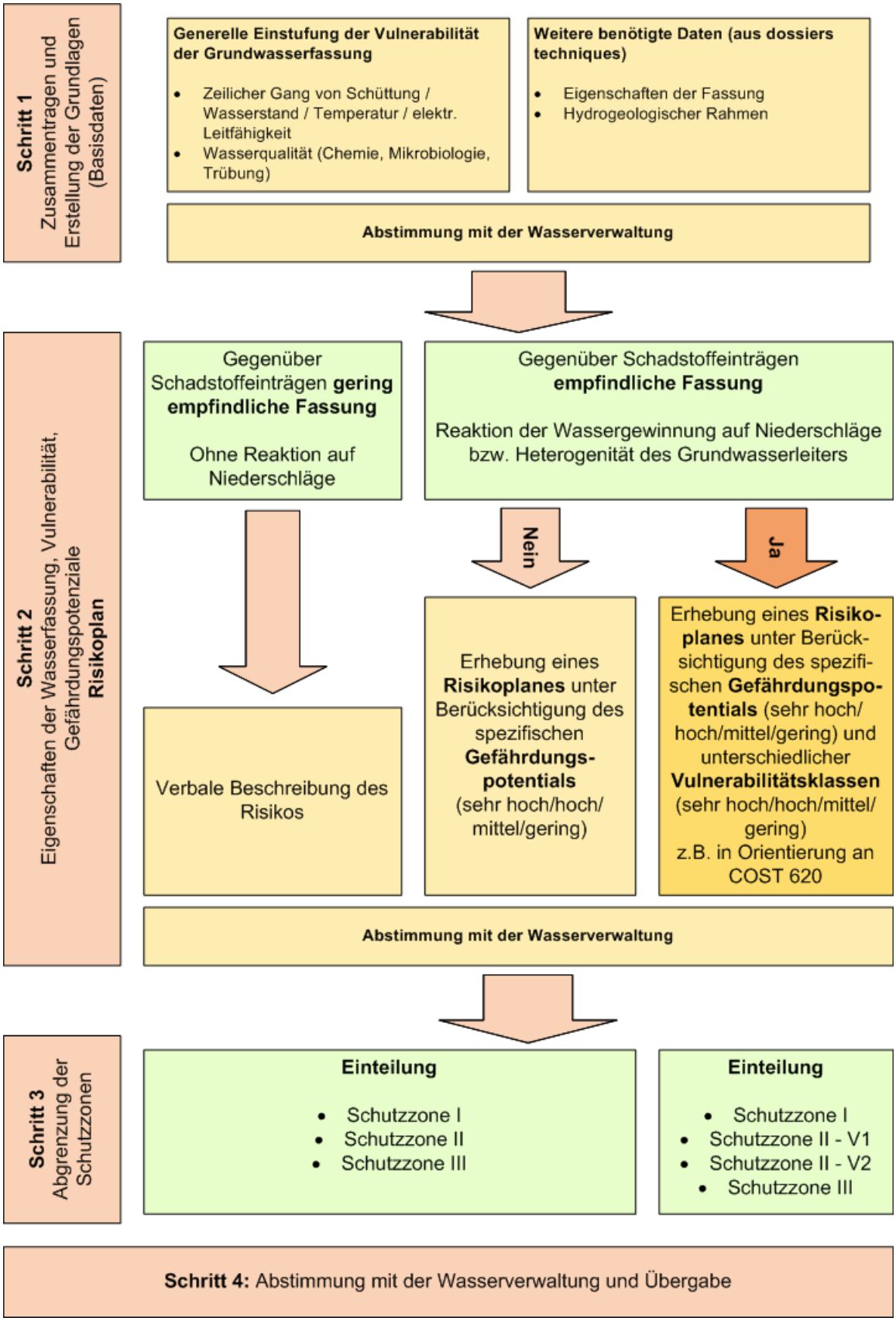

Abb. 4: Vorgehensweise zur Erstellung des Schutzzonengutachtens

SCHRITT 1: Zusammentragen und Erstellen der Grundlagen (Basisdaten)

Zu Beginn der Erstellung des Schutzzonengutachtens soll eine erste Absprache (Projektstartgespräch) zwischen Wasserverwaltung, Wasserversorger und Studienbüro stattfinden. Ziel ist es, die bestehenden Grundlagen zu erörtern, Datendefizite zu erkennen und die nötige Datenerhebung für die Bemessung der Wasserschutzzonen festzulegen.

Zur Vorbereitung dieses Gesprächs soll im Vorfeld durch den Wasserversorger / das Studienbüro eine Überprüfung der bestehenden Datengrundlage durchgeführt werden. Die geforderte, mindestens notwendige Datengrundlage ist in Kapitel 4 sowie in der kommentierten Gliederung des Schutzzonengutachtens (siehe Anhang 1) erläutert. Falls die Datenlage nicht ausreichend ist, d.h. nicht den Vorgaben des Leitfadens entspricht, muss in einer ersten Phase, noch vor der eigentlichen Erstellung des Schutzzonengutachtens, eine Erhebung der notwendigen Daten erfolgen. Da dies u.U. sehr zeitintensiv ist, sollte die Datenlage möglichst früh bekannt sein und gemeinsam mit der Wasserverwaltung bewertet werden.

Die „Dossiers techniques“, welche aufgrund der Trinkwasserverordnung vom 7. Oktober 2002 erstellt wurden, liefern hier eine sehr gute Ausgangsbasis und sollen unbedingt in das Schutzzonengutachten einfließen.

Im Rahmen des Projektstartgesprächs sollen auch die potenziellen Auswirkungen der Ausweisung eines Wasserschutzgebietes besprochen werden. Es wird den Wasserversorgungsunternehmen empfohlen, vor dem Projektstartgespräch eine orientierende Abschätzung der Kosten gegebenenfalls notwendiger Maßnahmen im künftigen Wasserschutzgebiet durchzuführen.

Falls zum Projektstartgespräch die erforderliche Datengrundlage bereits vorliegt, kann der notwendige Untersuchungsumfang im Rahmen von Schritt 2 (s.u.) bereits dann festgelegt werden. Ansonsten wird dieser zu einem späteren Zeitpunkt zwischen Wasserversorger, Wasserverwaltung und Studienbüro abgestimmt und festgelegt.

Auf Basis der Abstimmung mit der Wasserverwaltung in Schritt 1 wird ein klares Anforderungsprofil an das Schutzzonengutachten erstellt, das die Grundlage der weiteren Arbeiten in Schritt 2 und 3 (vgl. Abb. 4) darstellt.

SCHRITT 2: Eigenschaften der Wasserfassung und ihres Einzugsgebietes, Bewertung der Vulnerabilität und der Gefährdungspotenziale (Risikoplan)

Auf Basis der in Schritt 1 festgelegten Daten erfolgt eine Beschreibung und Bewertung der Wasserfassung und ihres Einzugsgebietes. Hierzu gehören sowohl die Bestimmung der Vulnerabilität (Empfindlichkeit) der genutzten Grundwasserfassung (s.u.) als auch eine Ermittlung der nutzungsspezifischen Gefährdungspotenziale im Einzugsgebiet. Beides wird im Rahmen des Risikoplans miteinander verknüpft.

Die Erstellung des Risikoplans soll auf der Grundlage der lokalen hydrogeologischen Gegebenheiten (Kluftgrundwasserleiter) und in Anlehnung an anerkannte Verfahren (z.B. Cost 620) stattfinden. Die Methodik zur Erstellung des Risikoplans und insbesondere die methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Vulnerabilität muss vorab von der Wasserverwaltung anerkannt werden. Nachfolgend wird die empfohlene Vorgehensweise zur Ermittlung der Vulnerabilität erläutert.

Ermittlung und Bewertung der Vulnerabilität

Die Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung der Vulnerabilität im Rahmen der Schutzzonengutachten in Luxemburg soll sich aufgrund der hydrogeologischen Analogien eng an der in der Schweiz für Kluftgrundwasserleiter vom BAFU (ehem. BUWAL) empfohlenen Vorgehensweise[1] und den Empfehlungen des europäischen Cost Action 620 Programms orientieren, das ein gemeinsames Konzept für die Bewertung und Kartierung der Gefährdung des Grundwassers im Karst erstellt hat.

Die Vulnerabilität einer Grundwassergewinnung im Kluftgrundwasserleiter wird maßgeblich davon bestimmt, wie schnell und ungefiltert versickerndes Wasser (Niederschlags- oder Oberflächenwasser) die Grundwassergewinnung erreicht bzw. abhängig von den hydrologischen Verhältnissen erreichen kann (Verweilzeit und Extremereignisse). Je vulnerabler das Grundwasservorkommen bzw. die Grundwassergewinnung ist, desto schneller und deutlicher reagiert sie in Bezug auf ihre Schüttung, die physikalisch-chemischen Parameter und die Rohwasserqualität (insbesondere Mikrobiologie) auf einzelne (starke) Niederschlagsereignisse (Extremereignisse).

Die Bewertung der Vulnerabilität erfolgt aus diesem Grund für die Kluftgrundwasserleiter in Luxemburg auf Basis der folgenden Parameter:

- Quellschüttung (Brunnenergiebigkeit)
- elektrische Leitfähigkeit des Wassers

[1] POCHON, A & ZWAHLEN, F. (2003): Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen bei Kluftgrundwasserleitern – Praxishilfe. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bundesamt für Wasser und Geologie, Bern, 83 S.

- Temperatur des Wassers
- Parameter zur Wasserqualität
  - chemische Parameter
  - mikrobiologische Parameter
  - Trübung

Zusätzlich sind bei der Bestimmung der Vulnerabilität Daten zur Art und zum Zustand der Gewinnungsanlagen sowie zu den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen zu berücksichtigen (siehe dossiers techniques).

Um eine verlässliche Bewertung der Vulnerabilität vorzunehmen, sind möglichst hoch aufgelöste, mindestens 1-jährige Datenreihen notwendig und zwar

- an allen genutzten Quellen/Brunnen zu den Parametern Leitfähigkeit und Temperatur,
- an (z.B. für Quellgruppen) repräsentativen Quellen/Brunnen zu den Parametern Quellschüttung / Ergiebigkeit und Trübung.

Zusätzlich sind sowohl die hydrochemischen als auch die mikrobiologischen Verhältnisse des Rohwassers über eine ausreichende Anzahl an Leit- bzw. Indikatorparametern und Messungen zu erfassen. Als hydrochemische Parameter sind i.d.R. die Hauptanionen und -kationen zu bestimmen. Bei Verdacht auf Kontaminationen in der Grundwasserschutzzone sollten ebenfalls ausgewählte Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM), Schwermetalle und POP (persistent organic pollutants) analysiert werden. Als mikrobiologische Parameter sind in erster Linie E.coli, Enterokokken und Coliforme Bakterien als Anzeiger für Fäkalkontaminationen zu bestimmen. Weiterhin gibt der Parameter Koloniezahl (bei 22 und 36 °C) Auskunft über eine allgemeine mikrobielle Besiedlungsdichte des Grundwassers.

Bei vulnerablen Grundwasservorkommen ist die Erhebung zusätzlicher Daten zur Bestimmung der Heterogenität des Grundwasserleiters notwendig, um die Vulnerabilität zu klassifizieren. In relativ schwach heterogenen Kluftgrundwasserleitern steigt die Verweilzeit des Grundwassers generell mit der Entfernung zur Grundwasserfassung an (analog zum Porengrundwasserleiter). In stark heterogenen Kluftgrundwasserleitern hingegen sind von jedem Punkt des Einzugsgebietes theoretisch sehr schnelle Fließwege zur Grundwassergewinnung möglich.

Für vulnerable Grundwasservorkommen soll eine Bestimmung und räumliche Konkretisierung der Heterogenität des Grundwasserleiters im Einzugsgebiet anhand folgender Parameter erfolgen:

- Detailbetrachtung des Gangs der Schüttung, der Leitfähigkeit und der Trübung (insbesondere im Verlauf von Hochwasser- und Starkregenereignissen);

- Eigenschaften des Trennflächengefüges (Richtung, Öffnungsweite etc.) z.B. auf Basis von Luftbildern, geologischen Karten, ggf. Vor-Ort-Kartierungen, etc.;

- Erkundung bevorzugter Versickerungs- bzw. Infiltrationsstellen, z.B. auf Basis von Luftbildern, Geomorphologie, Geländebegehungen etc.;

- Markierversuche (Tracerversuche).

Es wird empfohlen, zunächst die Vulnerabilität der Grundwassergewinnung zu bestimmen bzw. zumindest abzuschätzen, bevor die Datenaufnahme und -auswertung in Bezug auf die Bestimmung der Heterogenität erfolgt. Hinweise auf hierfür geeignete Bearbeitungs- und Auswertungsschritte sind im Abschnitt 4.1 (Teil A2) sowie in POCHON, A. & ZWAHLEN, F. (2003) enthalten. Es wird auf jeden Fall empfohlen, die flächendeckend für Luxemburg vorliegenden Luftbilder entsprechend zu berücksichtigen. Ob in den betreffenden Gebieten bereits in der Vergangenheit Markierungs- bzw. Tracerversuche durchgeführt wurden, kann bei der Wasserverwaltung (AGE) angefragt werden.

Die Klassifizierung und kartographische Darstellung der Vulnerabilität erfolgt in vier Klassen (sehr hoch, hoch, mittel, niedrig) (vgl. auch Abb. 5).

Matrix zur Klassifizierung der Vulnerabilität

Schutzfunktion Deckschichten	Fließzeiten im Grundwasserleiter	
	< 50 Tage	> 50 Tage
hoch	hoch	gering
mittel	hoch	mittel
gering	sehr hoch	mittel

Abb. 5: Matrix zur Klassifizierung der Vulnerabilität

Falls die zur Bearbeitung des Schrittes 2 notwendigen Daten noch nicht vorliegen bzw. noch erfasst werden müssen, sollen Wasserversorger und die Wasserverwaltung vorab vom Studienbüro über den notwendigen Untersuchungsumfang und die Dauer der Untersuchungen informiert werden. Das weitere Vorgehen ist dann zwingend mit der Wasserverwaltung (AGE) abzustimmen (vgl. Abb. 4).

SCHRITT 3: Abgrenzung der Schutzzonen

Auf Grundlage der Ergebnisse aus Schritt 2 wird vom Wasserversorger bzw. Studienbüro ein Vorschlag für die Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes entsprechend den Vorgaben dieses Leitfadens erarbeitet. Die Bemessung der Grundwasserschutzzonen ist unbedingt den örtlichen Verhältnissen anzupassen.

Hierbei ist die Ableitung der Grenzen insbesondere der Wasserschutzzonen II und III – auch für die anschließende Einbeziehung der Öffentlichkeit – transparent und nachvollziehbar darzustellen.

In heterogenen Grundwasserleitern soll die flächendifferenzierte Bemessung der Schutzzonen unter Berücksichtigung der Parameter „Trennflächen“, „schützende Deckschicht“ und „Oberflächenabfluss“ erfolgen. Die Multikriterien-Methode soll sich an einer im Rahmen des Cost 620-Programms entwickelten Methode orientieren und an die lokalen Gegebenheiten angepasst sein. Die notwendigen Daten zur Bemessung der Grundwasserschutzzonen nach der Multikriterien-Methode (s.o.) sollten in Rücksprache mit der AGE im Anschluss an die Bewertung der Vulnerabilität und die Bestimmung der Heterogenität erfolgen.

In Abhängigkeit von der Vulnerabilität (s. Schritt 2, Abb. 5) ergibt sich folgende Einteilung der Wasserschutzzone:

	Vulnerabilität des Grundwassers			
	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Wasserschutzzone	WSZ III	WSZ III	WSZ II - V2	WSZ II - V1

SCHRITT 4: Abstimmung mit der Wasserverwaltung (AGE) und Übergabe des Gutachtens

Nach Fertigstellung des Schutzzonengutachtens werden die Ergebnisse fachlich-inhaltlich mit der Wasserverwaltung (AGE) abgestimmt, und das Gutachten wird in seiner Endfassung an das Ministerium übergeben.

Nach Abschluss der Abstimmung werden die einzelnen Betroffenen im Rahmen von Informationsversammlungen und Diskussionsrunden miteingebunden (siehe Abb. 1). Im Anschluss daran wird die Wasserschutzberatung aufgebaut und das öffentliche Verfahren eingeleitet.

4 AUFBAU UND INHALT DES SCHUTZZONENGUTACHTENS

Eine detaillierte Aufstellung zum erforderlichen Inhalt des gutachtlichen Berichts befindet sich im Anhang 1 (kommentierte Gliederung).

Für die Beschreibung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sowie die Ableitung, Bemessung und Ausweisung der Schutzzonen sind folgende – inhaltlich zusammenhängenden – Dokumente auszuarbeiten:

A. Wasserwirtschaftlicher und Hydrogeologischer Schutzzonenbericht (Wasserwirtschaftlich-hydrogeologisches Fachgutachten)
   - A 1. Eigenschaften der Wasserfassung
   - A 2. Hydrogeologische Verhältnisse (inkl. Vulnerabilität)
   - A 3. Risikoplan (Ermittlung und Darstellung des Risikos unter Berücksichtigung der Vulnerabilität und der nutzungsspezifischen Gefährdungspotenziale)

B. Schutzzonenplan (Planunterlagen)

C. Maßnahmenkatalog (Empfehlungen für die Wasserschutzzonenverordnung)

4.1 Teil A: Wasserwirtschaftlich-hydrogeologischer Schutzzonenbericht

Der Detaillierungsgrad der hydrogeologischen Untersuchungen soll in Relation zum Gefährdungspotenzial der Wasserfassung stehen: d. h. Wasserfassungen, die im Einzugsgebiet eine hohe Vulnerabilität (Empfindlichkeit) aufweisen, benötigen eine genauere Erfassung potenzieller Beeinflussungen (s.a. Abb. 4 und Kap. 3).

Der wasserwirtschaftlich-hydrogeologische Schutzzonenbericht muss insbesondere die nachfolgend aufgeführten Punkte beinhalten.

4.1.1 Eigenschaften der Wasserfassung (wasserwirtschaftliche Verhältnisse)

- Name der Grundwasserfassung
- Nationale Kennziffer
- Landeskoordinaten: (Hochwert, Rechtswert)
- Geländehöhe in NN+m
- Standortgemeinde/n der Fassungen
- Standortgemeinde/n der Schutzzone
- Besitzverhältnisse: Parzelle Nr., Landbesitzer, Fassungsbesitzer

- Baujahr und grundlegende Erneuerungsarbeiten (z.B. neues Gebäude, neue Fassung)
- Fassungstyp: – Quelle – Schachtbrunnen – (Tief-)Brunnen – Bohrbrunnen – sonstige
- Lageplan der Fassung und Fassungs- bzw. Filterstrecken
- historische Entwicklung der Fassung und ihrer näheren Umgebung (z.B. in Industriegebieten)
- Stellenwert der Fassung für die Trinkwasserversorgung (kontinuierlich, sporadische Inbetriebnahme; mengenmäßiger Anteil an der Gesamtversorgung, qualitative Sicherheit,…)
- weitere Wasserbezugsquellen für die Bedarfsdeckung
- Beschreibung der Wasseraufbereitung inkl. Verfahrensschema (falls vorhanden)
- Datum der Wasserentnahmegenehmigung
- Betriebsweise und Förderzeiten der Wasserfassung im Durchschnitt und bei Spitzenbedarf
- Zusammenstellung (tabellarisch und grafisch) der chemischen und bakteriologischen Analysen (wenn möglich der letzten 10 Jahre) in Abhängigkeit von Schüttung/Ganglinie sowie Jahreszeiten und meteorologischen Verhältnissen
- graphische Darstellung für Nitrat und andere standortrelevante Parameter (z.B. Chlorid und Pflanzenschutz-/Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM)) in Abhängigkeit von Schüttung/Ganglinie sowie meteorologischen Verhältnissen; falls vorhanden soll ein jahreszeitlicher und langjähriger Trend verdeutlicht werden.

für Quellen:

- Beschreibung der Quelle (Quellentyp, Art (Kluft/diffus) und Anzahl der Austritte etc.)
- Schüttungsmessungen (mindestens 1 Jahresverlauf, Messungsfrequenz soll je nach Größe der Schüttungsschwankungen festgelegt werden), mittlere Schüttungsmenge, Minimum und Maximum (m^3/Tag) mit Beobachtungsperiode in Tabellenform und graphischer Darstellung; falls vorhanden soll ein jahreszeitlicher und langjähriger Trend verdeutlicht werden.
- durchgehende Messungen von Temperatur und Leitfähigkeit mittels Sonde (mindestens 6 Monate); falls vorhanden sollen ein jahreszeitlicher Trend sowie die Reaktion auf meteorologische Ereignisse verdeutlicht werden.
- mittlere Entnahmemenge (m^3/Tag)
- genehmigte Entnahmemenge nach Wasserentnahmegenehmigung (m^3/Tag)

- Ist die Quelle Bestandteil einer zusammenhängenden Quellengruppe, d.h. wird die Schutzzonenausweisung für diese Wasserentnahmestelle oder für die ganze Quellengruppe vorgenommen?

für Brunnen:

- Lageplan der Grundwassermessstellen (Piezometer)
- lithologisches Profil und Ausbau (mit Filterstrecke)
- geophysikalische Messungen (Temperatur- und Leitfähigkeitsprofile, Flowmeter etc. bei komplexen Gegebenheiten, z.B. bei mehreren Grundwasserstockwerken)
- Ruhewasserspiegel in NN+m, Datum der Messung
- Wasserstandsmessungen, falls möglich mindestens 1 Jahresverlauf; Messfrequenz soll je nach Höhe der Entnahme und Art des Brunnenbetriebes (dauerhaft, intermittierend) festgelegt werden; falls vorhanden soll ein jahreszeitlicher und langjähriger Trend verdeutlicht werden.
- Entnahmemenge kontinuierlich, graphische Darstellung kombiniert mit Wasserstand
- mittlere Entnahmemenge (m^3/Tag)
- genehmigte Entnahmemenge nach Wasserentnahmegenehmigung (m^3/Tag, m^3/Monat, m^3/Jahr)
- Ist der Brunnen Bestandteil einer zusammenhängenden Brunnengruppe, d.h. wird die Schutzzonenausweisung für diese Wasserentnahmestelle oder für die ganze Brunnengruppe vorgenommen?
- Besteht durch die Entnahme eine Beeinflussung anderer Wassernutzungen?

4.1.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse (inkl. Vulnerabilität)

Die hydrogeologischen Verhältnisse sollen mit möglichst einheitlichen Kriterien im Hinblick auf die Darstellung der Vulnerabilität des Grundwassers und der Gefährdungspotenziale für die Grundwasserfassung / Quellfassung beschrieben werden.

Die Darstellung soll in Anlehnung an das europäische Cost Action 620-Programm, das ein gemeinsames Konzept für die Bewertung und Kartierung der Gefährdung des Grundwassers im Karst erstellt hat, folgende Faktoren berücksichtigen:

(a) Schutzfunktion der überlagernden Boden- und Gesteinsschichten,

(b) Infiltrationsbedingungen,

(c) Verkarstung (Horizontale Fliessbedingungen im gesättigten Bereich).

Durch eine von der Wasserverwaltung anerkannte Vorgehensweise, die sich an den im Rahmen des Cost 620-Programms entwickelten Methoden orientiert, sollen durch Kombination der o.g. Faktoren die Vulnerabilität und wenn notwendig die

unterschiedlichen Vulnerabilitätsklassen (vgl. Abb. 5) bestimmt werden. Die Notwendigkeit einer Differenzierung der Vulnerabilitätsklassen innerhalb eines Einzugsgebietes hängt von dessen Heterogenitätsgrad im Hinblick auf das hydrogeologische System (inkl. Grundwasserüberdeckung) ab. Der Heterogenitätsgrad ist durch Auswertung der vorhandenen oder zu erhebenden Daten an der Grundwasserfassung zu bestimmen und überschlägig zu bewerten. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um den Detaillierungsgrad bei der Ermittlung der Vulnerabilität festzulegen.

Die Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse soll folgende Punkte berücksichtigen:

- Grundwasserbeschaffenheit: chemische Analysen der Grundwasseraufschlüsse inkl. Grundwassermessstellen (Piezometer)
- Wasserbilanz und Abschätzung der Ausdehnung des Einzugsgebietes
- Ermittlung und Darstellung des Auswirkungsbereichs (Absenkungstrichter) der Grundwasserentnahme
- Bestandsaufnahme von Grundwasseraufschlüssen (auch privat und ungefasste) in der Umgebung der Quellen und Brunnen sowie im Einzugsgebiet
- Bodenbeschaffenheit
- Verbreitung und Mächtigkeit des Grundwasserleiters und Angaben zur Grundwasserüberdeckung
- Oberflächenabflüsse im Einzugsgebiet
- hydraulische Verbindungen zu oberirdischen Gewässern (Ex- und Infiltration)
- Kartierung von präferentiellen Versickerungszonen (Flächen mit hoher Vulnerabilität)
- Messung und Darstellung der Kluftrichtungen, Beschaffenheit der Klüfte (Öffnungsbreite, Verfüllung)
- hydraulische Kennwerte (Herleitung z.B. aus Pumpversuchen) inkl. Ausdehnung des Absenkungstrichters bei Brunnen
- Grundwasserströmungsverhältnisse und ggf. hydraulisch wirksame geologische Strukturen
- Ergebnisse bestehender Untersuchungen (z.B. Markierungsversuche, Pumpversuche, Bodenuntersuchungen, Simulationsberechnungen usw.)
- konzeptuelle Darstellung der Fließrichtungen im Einzugsgebiet der Grundwasser- bzw. Quellfassung
- Einteilung des Einzugsgebietes nach Vulnerabilitätsklassen (Bezug auf mikrobiologische Verschmutzung, s.a. Abb. 5)):
    - sehr hoch / hoch: Fließweg < 50 Tage, Dolinen, Grabenstrukturen, mögliche präferentielle Fließwege zur Wasserentnahme (Zuordnung zur Zone

II – V1 oder II –V2 in Abhängigkeit von der Ausbildung der Deckschichten))

- mittel / gering: Einzugsgebiet der Wasserentnahme mit Fließwegen > 50 Tage (Zuordnung zur Zone III)

4.1.3 Risikoplan

Im Rahmen des Risikoplans erfolgt eine Bewertung der Flächennutzung sowie besonderer Gefahrenherde (z.B. Verkehrswege, Altlasten, Siedlungen, Industrie, Gewerbe, Steinbrüche, landwirtschaftliche Betriebe usw.) im Einzugsgebiet unter Berücksichtigung der natürlichen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung bzw. der Vulnerabilität.

Hierzu sind folgende Begrifflichkeiten zu unterscheiden:

- Das **Nutzungsspezifische Gefährdungspotenzial** ergibt sich aus der Schadstoffmenge, die unter den spezifischen Nutzungsbedingungen in den Stoffkreislauf eingebracht wird bzw. werden kann, und aus der Häufigkeit, mit der diese Schadstoffe in die Umwelt emittiert werden können. Eine Bewertung der Gefährdungspotenziale von Nutzungen ist dem DVGW-Arbeitsblatt W101 zu entnehmen.
  In Einzugsgebieten, in denen z.B. durch Siedlungsentwicklung zukünftig erhebliche Veränderungen zu erwarten sind, kann bzw. sollte im Rahmen des Risikoplans sowohl der Ist-Zustand als auch der Plan-Zustand betrachtet werden.

- Die **Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten** bzw. die Vulnerabilität kennzeichnet den natürlich gegebenen Schutz der Wasserressource durch die Bodenschichten und die ungesättigte Zone oberhalb der Grundwasseroberfläche. Die Vulnerabilität ist die Empfindlichkeit der Wasserressource. Das bedeutet, dass bei einer geringen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung die Vulnerabilität hoch ist; bei einer hohen Schutzfunktion ist die Vulnerabilität gering.

- Das **Grundwasserverschmutzungsrisiko** kennzeichnet die Wahrscheinlichkeit, mit der Schadstoffe in das Grund- bzw. Rohwasser gelangen können und die Höhe der daraus resultierenden möglichen Belastung des Grund- bzw. Rohwassers (siehe oben).

Durch Überlagerung und GIS-technische Verschneidung der Vulnerabilitätsklassen bzw. der Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten und des nutzungsspezifischen Gefährdungspotenzials wird das Verschmutzungsrisiko für das Grundwasser flächendeckend ermittelt (siehe Abb. 6). Die halbquantitative Bewertung des Risikos erfolgt anhand einer Matrix, wie sie in der Abbildung 7 dargestellt ist.

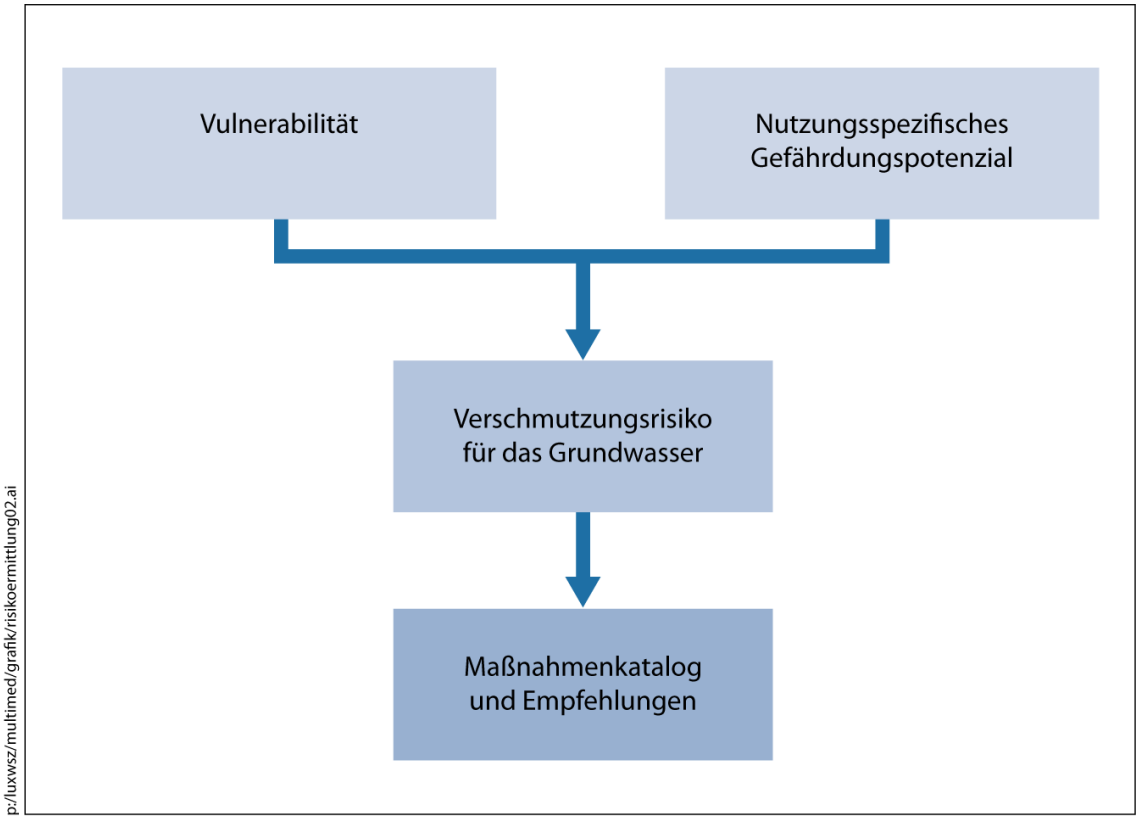

Abb. 6: Risikoermittlung durch Überlagerung von Vulnerabilität und Gefährdungspotenzial

Matrix zur Risikobewertung

Gefährdungs-potenzial	Vulnerabilität des Grundwassers			
	gering	**mittel**	**hoch**	**sehr hoch**
gering	gering	gering	mittel	hoch
mittel	gering	mittel	hoch	hoch
hoch	mittel	hoch	hoch	sehr hoch
sehr hoch	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Abb. 7: Matrix zur Risikobewertung (4 x 4-Matrix)

4.2 Teil B: Schutzzonenplan

Die Erstellung des Schutzzonenplans erfolgt in Anlehnung an die in Kapitel 2 beschriebene Gliederung der Trinkwasserschutzgebiete.

Die Schutzzonen sollen nach Möglichkeit aus ganzen Katasterparzellen (Flurstücken) bestehen. Auf Grundlage hydrogeologischer Kriterien wird die metergenaue Abgrenzung der Schutzzonen an Parzellengrenzen (Flurstücke) angelehnt und soll sich, wenn möglich, an im Gelände erkennbaren Grenzen (Straßen, Wege, Waldränder etc.) orientieren, um das Schutzgebiet so weit wie möglich im Gelände sichtbar zu machen. Eine Zerschneidung von Parzellen soll nur in Ausnahmefällen geschehen (z.B. bei sehr großen Katasterparzellen).

Die digitale Darstellung und Datenübergabe erfolgt auf Basis von GIS-Daten (ArcGIS oder ArcGIS-kompatibles Datenformat). Ein Modell-Shapefile wird von der AGE zur Verfügung gestellt.

Die Darstellung der genauen Lage der Fassung(en) und der Schutzzonen erfolgt auf Grundlage der topographischen Karte 1:20.000 in folgender Farbunterteilung: Zone I rot, Zone II – V1 orange schraffiert, Zone II – V2 orange unschraffiert, Zone III hellgrün. (SZ = Schutzzone).

Folgende Themenkarten sind zu erstellen (soweit bereits im wasserwirtschaftlich-hydrogeologischen Schutzzonenbericht erstellt, kann hierauf zurückgegriffen bzw. verwiesen werden):

- Abgrenzung der Trinkwasserschutzzonen
  - Übersichtsplan (auf DIN-A4 faltbar) 1:20.000 oder kleiner
  - Katasterlageplan 1:5.000 (bei Bedarf mehrere Blätter)
- Geologie, Kluftrichtung, Grundwasseraufschlüsse, Fließrichtung Grundwasser und präferentielle Versickerungszonen, 1:20.000
- Vulnerabilitätskarte, 1:20.000 (aufgestellt infolge der Betrachtung von Bodenüberdeckung, bevorzugter Versickerungszonen, Kluftbeschaffenheit,...)
- Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde als Grundlage für die nutzungsspezifische Bewertung der Gefährdungspotenziale (flächendeckend im Einzugsgebiet
- Landnutzung mit folgender Untergliederung: Siedlung, Ackerbau, Grünland, Wald, andere Nutzungen (mit Gefährdungspotenzial), andere Nutzungen (ohne Verschmutzungspotenzial), 1:20.000
- Auszug Altlastenkataster (Daten erstellt von der Umweltverwaltung)

Das Gutachten soll differenziert für die Schutzzonen I, II - V1, II - V2 und III eine Liste mit den jeweils betroffenen Parzellen und den zugehörigen Informationen (Parzellen Nr., Eigentümer und Bewirtschafter) enthalten.

4.3 Teil C: Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog zum Schutzzonengutachten besteht grundsätzlich aus zwei Teilen:

I. **Katalog zu Verbots- und Genehmigungstatbeständen im zukünftigen Wasserschutzgebiet**
Der Katalog liegt bei der Administration de la Gestion de l'Eau (AGE) vor und als Anhang 2. Er soll durch den Antragsteller bzw. durch das beauftragte Gutachterbüro an die tatsächlichen Gegebenheiten im zukünftigen Wasserschutzgebiet angepasst werden. Er beinhaltet Vorschläge für die in der Wasserschutzgebietsverordnung festzulegenden Restriktionen, abgeleitet aus der Vulnerabilität der Fassung und aus den aus Risiken angepassten Empfehlungen hinsichtlich der verbotenen oder beschränkt zulässigen Handlungen, differenziert für die unterschiedlichen Wasserschutzzonen, ggf. mit Erläuterungen.

II. **Vorschläge für Maßnahmen (mit Prioritätensetzung: kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen) zum Schutz und zur Sicherung der Wasserressourcen**
Es sind sowohl Sofortmaßnahmen als auch solche mit einem Planungshorizont von 2 bis 10 Jahren vorzuschlagen. Dies beinhaltet auch eine Liste der möglichen konkurrierenden Nutzungen und der jeweiligen Ansprechpartner sowie eine Erläuterung zur Vorgehensweise bei Unfällen respektive Verschmutzungen im Einzugsgebiet (mit Angaben der Kontaktpersonen).

5 LITERATURHINWEIS UND ARBEITSHILFEN

DVGW (2006): Technische Regel, Arbeitsblatt W101, Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser, Juni 2006.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Bundesamt für Wasser und Geologie BWG (2004): Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen bei Kluftgrundwasserleitern. Vollzug Umwelt, Praxishilfe.

Cost Action 620, Vulnerability and Risk mapping for the Protection of Carbonate (Karst) Aquifers. Final Report, François Zwahlen (Chairman, editor in chief).

ANHANG 1: KOMMENTIERTE GLIEDERUNG FÜR SCHUTZZONENGUTACHTEN NACH DEM LEITFADEN FÜR DIE AUSWEISUNG VON GRUNDWASSERSCHUTZZONEN IN LUXEMBURG

In der vorliegenden kommentierte Gliederung werden die Anforderungen und der Inhalt der Schutzzonengutachten nach dem Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen in Luxemburg konkretisiert. Sie gibt somit den umfassenden Anforderungskatalog des Leitfadens für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen wieder. Der Anforderungskatalog ist auf jeden Einzelfall entsprechend den lokalen Gegebenheiten und Erfordernissen in Abstimmung mit der Wasserverwaltung (AGE) anzupassen.

Im Rahmen der kartographischen, graphischen und tabellarischen Darstellung können die in der Anforderungstabelle genannten Daten auch zusammengefasst dargestellt werden, d.h. z.B. dass in einem Lageplan durchaus mehrere Sachverhalte dargestellt werden können. Alle Maßstabshinweise sind Empfehlungen bzw. Mindestanforderungen. In Abhängigkeit von der Größe des darzustellenden Gebietes bzw. der Inhalte kann auch ein größerer Maßstab gewählt werden.

Das Schutzzonengutachten enthält nach dem Leitfaden für die Ausweisung von Grundwasserschutzzonen in Luxemburg folgende drei Teile:

A. Wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Schutzzonenbericht (Wasserwirtschaftlich-hydrogeologisches Fachgutachten)

   A 1. Eigenschaften der Wasserfassung

   A 2. Hydrogeologische Verhältnisse (inkl. Vulnerabilität)

   A 3. Risikoplan (Ermittlung und Darstellung des Risikos unter Berücksichtigung der Vulnerabilität und der nutzungsspezifischen Gefährdungspotenziale im Einzugsgebiet)

B. Schutzzonenplan (Planunterlagen)

C. Maßnahmenkatalog (inkl. Empfehlungen für die Wasserschutzzonenverordnung)

Hinweise zur Datenübergabe

- Die Gutachten sind prinzipiell sowohl analog als auch digital (pdf) zu übergeben.
- Die Schutzzonengrenzen sind als Shape-Datei zu übergeben (eine entsprechende Layer-Datei wird von der AGE zur Verfügung gestellt).
- Messdaten und Datenreihen sind nach Abstimmung mit der AGE digital im csv-Format zu übergeben (entsprechende Vorlagen werden nach Abstimmung zur Verfügung gestellt).

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
Teil A:	**WASSERWIRTSCHAFTLICH-HYDROGEOLOGISCHER SCHUTZZONENBERICHT**					
A 1	**ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG**					
A 2	**WASSERRECHTLICHE UND WASSERWIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN**					
A 2.1	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse (Beschreibung der Lage der Gewinnung)	Übersichtsplan auf der Grundlage einer topographischen Karte (1:5.000 bis 1:25.000) mit Kennzeichnung des Ortes der Gewinnung und Darstellung benachbarter Grundwasserschutzgebiete	Liegen i.d.R. bei den Wasserversorgern bereits vor Topographische Karten zukünftig verfügbar auf Geodatenportal (WMS-Dienst) der Katasterämter			
A 2.2	Entnahmen Dritter (Beschreibung der Lage von Grundwasserentnahmen Dritter inkl. vorhandener Wasserrechte und tatsächlicher Entnahmen → Unterstützung durch AGE)	Lageplan Entnahmen Dritter (1:25.000) mit Kennzeichnung der Orte der Gewinnung und zugehöriger Einzugsgebiete bzw. Grundwasserschutzgebiete	Daten sind bei der AGE anzufragen			
A 2.3	Wasserrechtliche Verhältnisse (Beschreibung der wasserrechtlichen Verhältnisse, Benennung von Gemarkung, Flur, Flurstück sowie Rechts- und Hochwerten der Orte der Gewinnung, Beschreibung der Herkunft des Wassers (Quellwasser / Grundwasser / Quellgruppe etc.))	Katasterlageplan der Gewinnung (1:500 bis 1:2.000) mit Kennzeichnung der Orte der Gewinnung	Geodatenportal der Katasterämter (WMS-Dienst) http://ineau.eau.etat.lu/			
A 2.4	Sonstige Wassernutzungen (Benennung und Beschreibungen sonstiger Grundwassernutzungen wie z.B. Erdwärmesonden etc.)	Lageplan sonstiger Wassernutzungen (1:25.000) (ggf. gemeinsame Darstellung mit Entnahmen Dritter)	Daten sind bei der AGE anzufragen			
A 3	**BESCHREIBUNG DER WASSERGEWINNUNG**					
A 3.1	Förderung (Beschreibung der tatsächlichen Entnahme (mind. 10 Jahre zurück))	Entwicklung der Förderung bzw. der Entnahme für die Trinkwasserversorgung als Säulendiagramm Abflussdauerlinie / graphische Darstellung der Quellschüttung	Wasserversorger (→ dossiers techniques) Wasserversorger (→ dossiers techniques) / AGE			
A 3.2	Lage und Beschreibung der Gewinnungsanlagen (Art der Quellfassung, Brunnenausbau etc.)	Brunnenausbauzeichnung	Wasserversorger (→ dossiers techniques)			

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
A 3.3	Beschreibung der Wasseraufbereitung	Schematische Darstellung in Form eines Diagramms, Aufbereitungsschemas o.ä.	Wasserversorger (→ dossiers techniques)			
A 4	**BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES**					
A 4.1	Lage, Begrenzung und Morphologie (verbale Beschreibung inkl. Geländehöhen, naturräumliche Beschreibung etc.)	Übersichtsplan vorhandener Grundwassermessstellen (1:25.000) (ggf. in Übersichtsplan unter 2.1)	Wasserversorger / AGE			
A 4.2	Vorflutverhältnisse (verbale Beschreibung der wichtigsten Vorfluter und ihrer Einzugsgebiete)					
A 4.3	Klima (Niederschlagsverhältnisse, mittlere Jahrestemperaturen etc.)	ggf. graphische Darstellung des Jahresniederschlages über mehrere Jahre	Asta (www.asta.etat.lu) Hydro-klimatologischer Atlas (www.climatology.lu)			
A 4.4	Flächennutzung / Realnutzung (verbale Beschreibung, Besonderheiten, Beschreibung der landwirtschaftlichen Nutzungen insbesondere unter Berücksichtigung bestehender Kooperationen etc.)	Übersichtsplan der Flächennutzung / Realnutzung[2] (kategorisiert) (1:25.000) Tabellarische Darstellung der Flächengrößen und Flächenanteile	Occupation Biophysique du Sol Luxembourg (OBS 99) Luftbilder			
A 5	**GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE**					
A 5.1	Geologischer Überblick (lithologische Beschreibung der wichtigsten stratigraphischen Einheiten, Mächtigkeiten etc.)	Geologie, Kluftrichtung, Fließrichtung, präferentielle Versickerungszonen (1:25.000) Geologische Profile zur Darstellung der relevanten Strukturen	Wasserversorger (→ dossiers techniques) Geologische Grundlagendaten werden in kürze vom Service géologique du Luxembourg via WMS[3] im Internet zur Verfügung gestellt AGE			

[2] Die Realnutzung ist detaillierter als die Flächennutzung und basiert auf konkreten Kartierungen im Gelände (großmaßstäbig) oder der Auswertung von Luftbildern. Sie ist insbesondere in hochvulnerablen Bereichen sinnvoll, um die Maßnahmen entsprechend spezifisch festlegen zu können.

[3] Web Mapping Services.

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
A 5.2	Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse					
A 5.2.1	Hydrogeologischer Überblick (verbale Beschreibung, Grundwasserstockwerke, hydraulische Verbindungen, grundwassererfüllte Mächtigkeiten, Aquiferparameter etc.)	Hydrogeologisches Profil bzw. (halb)schematische Darstellung der hydraulischen Verhältnisse	Wasserversorger (→ dossiers techniques) / AGE			
A 5.2.2	Grundwasserverhältnisse (Fließverhältnisse etc. für jeden relevanten Grundwasserleiter, Quellaustritte, Quellschüttungen, Tracerversuche etc.)	Darstellung von langjährigen Grundwasserganglinien, Quellschüttungen etc.	Wasserversorger (→ dossiers techniques) / AGE)			
A 5.2.3	Flurabstände (verbale Beschreibung, Bezug zu Bodenverhältnissen,	Flurabstandskarten in Klassen (1:25.000) Darstellung der Flurabstände in Klassen (0-5m, 5-10m, 10-20m, >20m))	Digitales Geländemodell (Katasterämter)			
A 5.2.4	Wirkungszusammenhänge Grundwasser / Oberflächengewässer (verbale Beschreibung, Abgrenzung effluenter/influenter Abschnitte					
A 5.3	Auswirkungen der Grundwasserentnahme (Beschreibung der relevanten Förderszenarien / -zustände, Absenkungsbereiche etc.)	Fallweise Darstellung des Absenkungsbereiches (1:25.000)	Wasserversorger (→ dossiers techniques)			
A 5.4	Grund- und Rohwasserqualität (Beschreibung und Bewertung der Grund- und Rohwasserqualität, Bewertungsmassstab → Trinkwasserverordnung vom 7. Okt. 2002, Mikrobiologie, Trinkwasserbeschaffenheit, falls relevant auch Beschaffenheit von Oberflächengewässern etc.)	Darstellung der zeitlichen Entwicklung ausgewählter Parameter (mindestens Nitrat, Chlorid, PBSM, Mikrobiologie, allg. physikalisch-chemischen Parameter: LFK, pH, Temperatur)	Wasserversorger (→ dossiers techniques) / AGE			
A 5.5	Bodenverhältnisse (verbale Beschreibung der Bodenverhältnisse mit Angabe des Flächenanteils im Untersuchungsgebiet)	Bodenkarte (1:25.000) Ggf. separate Darstellung anthropogen überprägter Böden	Asta (www.asta.etat.lu)			
A 5.6	Vulnerabilität (Beschreibung der Methodik (auch Tracertests, Pumpversuche etc.), Beschreibung und Bewertung der Vulnerabilität)	Kartendarstellung der Vulnerabilität (1:5.000 bis 1:25.000) (Klassifizierung gemäß Leitfaden)	Wasserversorger (→ dossiers techniques)			

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
A 6	**EINZUGSGEBIET DER WASSERGEWINNUNG**					
A 6.1	Wasserrechtliche Fördersituation (Beschreibung der für die Einzugsgebietsabgrenzung maßgeblichen Fördersituation)					
A 6.2	Lage und Größe des Einzugsgebietes (Methodisches Vorgehen und Datengrundlage)		Wasserversorger (→ dossiers techniques) s.a. Schutzzonendossiers des Service géologique du Luxembourg			
A 6.2.1	Abgrenzung des maßgeblichen Einzugsgebietes (Ableitung und Darstellung des maßgeblichen maximalen Einzugsgebietes z.B. Umhüllende unterschiedlicher hydraulischer Szenarien, zukünftige Förderkonzepte etc.)	Darstellung des maßgeblichen Einzugsgebietes (1:25.000)				
A 6.2.2	Sonstige Zustrombereiche (z.B. Zustrom aus Oberflächengewässern, Festgesteinsbereichen – Tributäres Einzugsgebiet etc.)					
A 6.3	Ermittlung des Grundwasserdargebots					
A 6.3.1	Methodische Vorgehensweise (Beschreibung der methodischen Vorgehensweise zur Bestimmung des Grundwasserdargebots)					
A 6.3.2	Flächenhafte Grundwasserneubildung (Bestimmung der Neubildungsmenge im langjährigen Mittel)		Es wir derzeit noch geprüft, ob ggf. landesweit flächendeckende Daten zur Grundwasserneubildung bereitgestellt werden (AGE)			
A 6.3.3	Grundwasserneubildung durch sonstige Zuströme (Bennennung/Quantifizierung der Grundwasserneubildung z.B. aus Infiltration von Oberflächengewässern, Festgesteinszustrom etc.)					

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
A 6.3.4	Grundwasserbilanz (Gegenüberstellung von Grundwasserdargebot und Grundwasserentnahme)					
A 7	**RISIKOPLAN**					
A 7.1	Methodische Vorgehensweise					
A 7.2	Grundwasserqualität: Ist-Analyse und Entwicklungstendenzen (verbale Beschreibung und Bewertung der Entwicklungstendenz im Hinblick auf die Grundwasserqualität)	Ggf. Zeitreihendarstellungen ausgewählter Parameter (nur relevante Parameter)				
A 7.3	Nutzungsspezifisches Gefährdungspotenzial					
A 7.3.1	Landwirtschaft	Flächennutzungsplan (1:25.000)				
A 7.3.2	Altlasten und Altlastenverdachtsflächen	Lage der Altlasten und Altlastenverdachtsflächen im maßgeblichen Einzugsgebiet (1:25.000)	Altlastenkataster der Gemeindeverwaltungen			
A 7.3.3	Betriebe im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen					
A 7.3.4	Nutzungsbezogene Gefährdungspotenziale für die Grundwasserqualität (Gefährdungspotenziale der Nutzungen, Bewertung in Anlehnung an DVGW W101 (2006) für Nutzungstypen)	Übersichtsplan der Gefährdungspotenziale (1:25.000) (ggf. stoffspezifisch)				
A 7.4	Verschmutzungsrisiko (Verschneidung von A 7.3 und A 5.6)	Darstellung des Verschmutzungsrisikos (1:25.000) (ggf. stoffspezifisch)				

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
Teil B:	**SCHUTZZONENPLAN**					
B 1	**SCHUTZGEBIETSVORSCHLAG FÜR DIE WASSERGEWINNUNG**					
B 1.1	Allgemeine Grundlagen (Beschreibung / Benennung der methodischen Grundlagen (z.B. Leitfaden, DVGW-Arbeitsblatt W 101 etc.)					
B 1.2	Abgrenzung und Gliederung des Schutzgebietes (Hinweis auf Besonderheiten bei der Schutzzonenabgrenzung z.B. durch Verkarstungen etc.)					
B 1.2.1	Fassungsbereich: Schutzzone I (verbale Beschreibung)	Detaillkarte der Schutzzonen I und II (1:5.000) (Flächen im Eigentum des Wasserversorgers farblich hervorheben)				
B 1.2.2	Engere Schutzzone: Schutzzone II (Beschreibung der 50-Tage-Linie, Abgrenzungsvorschlag Schutzzone II-V1 und II-V2)	Darstellung der 50-Tage-Linie (1:10.000 bis 1:25.000) ggf. Detaillkarte der Schutzzonen I und II (1:5.000) (Flächen im Eigentum des Wasserversorgers farblich hervorheben)				
B 1.2.3	Weitere Schutzzone: Schutzzone III	Übersichtsplan der Wasserschutzzonen I bis III (1:25.000) (parzellenscharf mit Blattschnitten) Schutzgebietskarte (1:5.000) (parzellenscharf)				
B 2	**EIGENTUMSVERHÄLTNISSE (LISTE BZW. DATENBANKAUSZUG MIT DEN PARZELLEN JE SCHUTZZONE UND DEN EIGENTUMSVERHÄLTNISSEN)**					

Erläuterungen		Karten, zeichnerische Darstellung	Hinweise zur Datenbeschaffung	Datenverfügbarkeit (vom Wasserversorger auszufüllen		
				vorhanden	teilweise vorhanden	nicht vorhanden
TEIL C:	**MAßNAHMENKATALOG**					
C 1	**ALLGEMEINE MAßNAHMEN (z.B. Ausweisung der Schutzzonen im Gelände, Öffentlichkeitsinformation etc.)**					
C 2	**EMPFEHLUNGEN FÜR VERBOTS- UND GENEHMIGUNGSTATBESTÄNDE**		s. Katalog der Verbots- und Genehmigungstatbestände Maßnahmenkatalog“ der AGE			
C 3	**NUTZUNGSSPEZIFISCHER MAßNAHMENKATALOG ZUR SICHERUNG UND VERBESSERUNG DER TRINKWASSERQUALITÄT (für die relevanten Nutzungen, prioritäre Maßnahmen benennen)**					
C 3.1	Maßnahmen in Bezug auf die Landwirtschaft					
C 3.2	Maßnahmen in Bezug auf Altlasten, Altlastenverdachtsflächen und Betriebe im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen					
C 3.3	Maßnahmen in Bezug auf Siedlungsgebiete					
C 3.4	Maßnahmen in Bezug auf Besonderheiten im Einzugsgebiet					
C 4	**MONITORING**					
C 4.1	Generelle Monitoringkonzeption					
C 4.2	Messnetz (Vorschlag eines Messnetzes zur Überwachung der Maßnahmen und der Grundwasserqualität)	Darstellung des Messnetzes (1:25.000)				
C 4.3	Messprogramm (Vorschlag eines Messprogramms zur Überwachung der Maßnahmen und der Grundwasserqualität, Parameter, Turnus, etc.)					
CD 4.4	Berichtswesen					

ANHANG 2: MAßNAHMENKATALOG, ERARBEITET DURCH EINE FÄCHERÜBERGREIFENDE ARBEITSGRUPPE (GT2) – BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT AN DER ERSTELLUNG DES BEWEIRTSCHAFTUNGSPLANS DER WASSERRAHMENRICHTLINIE

Vorbemerkung: In der Zone I dürfen keine Handlungen, Einrichtungen und Vorgänge mit Ausnahme von Maßnahmen zur Sicherung der Wassergewinnung durchgeführt werden.

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
1. Industrie und Gewerbe			
1.1 Ausweisung neuer Industriegebiete	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
1.2 Ausweisung neuer Gewerbegebiete	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
1.3 Errichten, Erweitern und Betrieb von Anlagen zum Umgang und zur Lagerung wassergefährdender Stoffe	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
1.4 Errichten, Erweitern und Betrieb von Industrieanlagen, in denen in besonders großem Umfang mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird (z. B. Raffinerien, Metallhütten, chemische Fabriken, Kraftwerke)	verboten	verboten	verboten
1.5 Errichten, Erweitern und Betrieb von Rohrleitungsanlagen zum Befördern wassergefährdender Stoffe	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
1.6 Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
2. Abwasserbeseitigung und Abwasseranlagen			
2.1 Errichten, Erweitern und Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen einschließlich Kleinkläranlagen mit anschließender Versickerung	verboten	verboten	verboten
2.2 Bau und Betrieb von Abwasserkanälen und -leitungen	verboten	erlaubt unter Auflagen (siehe Bemerkung 1)	erlaubt unter Auflagen (siehe Bemerkung 1)
2.3 Ausbringen und Versickern von Abwasser	verboten	verboten	verboten
2.4 Einleiten von Schmutzwasser und Niederschlagswasser von Verkehrsflächen beziehungsweise Schmutzwasser (z.B Regenüberlaufbecken) in oberirdische Gewässer	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
2.5 Versickerung von Niederschlagswasser von Dachflächen (insbes. aus unbeschichteten Metallen) und Verkehrsflächen mittels oberirdischer Versickerungsanlagen	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
2.6 Versickerung von Niederschlagswasser mittels unterirdischer Versickerungsanlagen (insbes. Versickerungsschächte)	verboten	verboten	verboten

Bemerkung zu 2.2

Bemerkung :

Der Bau von Abwasserkanälen und –leitungen kann erlaubt werden falls:

- *der Bau eine Verbesserung des Grundwasserschutzes bewirkt (z.B.: Errichten eines Abwasserentsorgungsystemes innerhalb einer Ortschaft, Ersetzen von Kläranlagen, beziehungsweise von Versickerungsgraben) (Schutzzonen II- V2 und 3).*
- *eine alternative Lösung technisch und wirtschaftlich nicht machbar ist (z.B.: Ortschaft welche sich in einer Schutzzone II- V2 und 3 befindet).*
- *der Verlauf einer alternativen Strecke außerhalb der Schutzzone 3 wirtschaftlich nicht tragbar ist.*

Der Bau der Abwasserkanälen und –leitungen muss gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik für Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten erfolgen (z.B. Regelwerk ATV-Arbeitsblatt A 142).

Der Betrieb von Abwasserkanälen und –leitungen soll in einem bestmöglichen Zeitrahmen den allgemein anerkannten Regeln der Technik für Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten erfolgen (z.B. Regelwerk ATV-Arbeitsblatt A 142).

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
3. Abfallentsorgung			
3.1 Ablagerung und Einbau von Abfällen, die die Anforderungen einer schadlosen Verwertung nicht erfüllen	verboten	verboten	verboten
3.2 Verwenden von Materialien beim Bau von Verkehrsanlagen, die den wasserwirtschaftlichen Anforderungen an ihre Schadlosigkeit nicht genügen	verboten	verboten	verboten
3.3 Errichten, Erweitern und Betrieb von Anlagen zur Behandlung, Lagerung und Ablagerung von Abfällen, Reststoffen und bergbaulichen Rückständen	verboten	verboten	verboten

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
4. Siedlung und Verkehr			
4.1 Ausweisung neuer Baugebiete	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.2 Errichten, Erweitern und Betrieb von baulichen Anlagen mit Eingriffen in den Untergrund (über dem Grundwasser)	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.3 Errichten, Erweitern und Betrieb von baulichen Anlagen mit Eingriffen in den Untergrund (im Grundwasser)	verboten	verboten	verboten
4.4 Errichten, Erweitern und Betrieb von Anlagen zum Umgang und Lagerung wassergefährdender Stoffe	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.5 Gewässerausbau und -neubau sowie Hochwasserretentionsflächen	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.6 Baustelleneinrichtungen, Baustofflager und Wohnunterkünfte für Baustellenbeschäftigte	verboten	verboten	-
4.7 Neu-, Um- und Ausbau von Straßen mit Ausnahme von Feld- und Waldwegen	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.8 Neu-, Um- und Ausbau von Gleisanlagen des schienengebundenen Verkehrs	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.9 Anlegen von Flugplätzen, einschließlich Sicherheitsflächen, Notabwurfplätze	verboten	verboten	verboten
4.10 Erweitern und Betrieb von Flugplätzen, einschließlich Sicherheitsflächen, Notabwurfplätze	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
4.11 Anwendung von Pflanzenschutzmittel	verboten	verboten	Produkte die keine negativen Auswirkungen auf das Wasser haben sind erlaubt
4.12 Transport wassergefährdender Stoffe	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
5. Eingriffe in den Untergrund			
5.1 Gewinnen von Rohstoffen und sonstige Abgrabungen mit Freilegungen des Grundwassers	verboten	verboten	verboten
5.2 Gewinnen von Rohstoffen und sonstige Abgrabungen ohne Freilegung des Grundwassers	verboten	verboten	verboten
5.3 Errichten, Erweitern und Betrieb von Tunnel- und Stollenbauten sowie Kavernen und Untertagebergbau	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
5.4 Bohrungen, mit Ausnahme derer im Zusammenhang mit der öffentlichen Wasserversorgung	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
5.5 Sprengungen	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
5.6 Errichten, Erweitern und Betrieb von Grundwasserwärmepumpen, Erdwärmesonden und -kollektoren	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen
5.7 Errichten, Erweitern und Betrieb von Anlagen zur Eigenwasserversorgung und Beregnungsbrunnen	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
6. Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche, gärtnerische, private und kommerzielle Nutzungen			
Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, die von Bauten und Anlagen ausgehen			
6.1 Errichten, Erweitern und Betrieb von landwirtschaftlichen Bauten und Stallbauten	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen und Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen
6.2 Errichten, Erweitern und Betrieb von Anlagen zum Lagern und Abfüllen flüssiger Stickstoffdünger und Pflanzenschutzmitteln	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen und Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen
6.3 Errichten, Erweitern und Betrieb von befestigten Düngerlagerstätten und Kompostierungsanlagen	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen und Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen
6.4 Errichten, Erweitern und Betrieb von Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersaft	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen und Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen
6.5 Errichten, Erweitern und Betrieb von ortsfesten Anlagen zur Gärfutterbereitung	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen verboten, Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	Neue Installationen und Erweiterung und Betrieb von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
6. Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche, gärtnerische, private und kommerzielle Nutzungen			
6.6 Betrieb von Kleingartenanlagen (Schrebergärten), Baumschulen, Gartenbaubetrieben, forstlichen Pflanzgärten, Weinbau, Hopfenanbau, Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenanbau	erlaubt unter Auflagen	erlaubt (unter Auflagen)	erlaubt
6.7 Errichten, Erweitern von Kleingartenanlagen (Schrebergärten), Baumschulen, Gartenbaubetrieben, forstlichen Pflanzgärten, Weinbau, Hopfenanbau, Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenanbau	Neue Installationen verboten, Erweiterung von bestehenden Installationen erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.8 Feldlagerung von Silage	verboten	verboten	verboten
6.9 Feldlagerung von Rundballensilage	erlaubt	erlaubt	erlaubt
6.10 Feldlagerung von Stallmist, Kompost	verboten	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.11 Feldlagerung von Klärschlamm und Klärschlammkompst	verboten	verboten	verboten
Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, die von Tieren ausgehen			
6.12 Freiland-, Koppel- und Pferchtierhaltung	verboten	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.13 Wildgehege, Wildfutterplätze	verboten	(wird ergänzt)	(wird ergänzt)
6.14 Beweidung	verboten	Rotation mobiler Futter- und Tränkstätten, ganzjährige Beifütterung verboten, Winterbeweidung 01.12. bis 31.01. verboten	Rotation mobiler Futter- und Tränkstätten, ganzjährige Beifütterung verboten, Winterbeweidung 01.12. bis 31.01. verboten
Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, die von Arbeiten im Wald ausgehen			
6.15 Kahlschlag und Waldrodung	(verboten)	(verboten)	(verboten)
6.16 Erstaufforstungen	(verboten)	(erlaubt unter Auflagen)	(erlaubt unter Auflagen)
6.17 Nassholzkonservierung, Wertholzlagerplätze	(verboten)	(verboten)	(erlaubt unter Auflagen)

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
6. Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche, gärtnerische, private und kommerzielle Nutzungen			
Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren mikrobiologischer Verschmutzungen			
6.18 Beregnung von landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Flächen mit Abwasser	verboten	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.19 Düngen mit Wirtschaftsdüngern und Sekundärrohstoffdüngern	verboten	erlaubt unter Auflagen, Beratungspflicht	erlaubt unter Auflagen, Beratungspflicht
6.20 Düngung mit Klärschlamm und Klärschlammkompost	verboten	verboten	verboten
6.21 Düngung mit Hühnermist	verboten	verboten	erlaubt unter Auflagen (Veterinärszertifikat)
6.22 Schweinehaltung im Freien	verboten	verboten	verboten
6.23 Hühnerhaltung im Freien	verboten	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.24 Stallbauten mit unversiegeltem Auslauf	verboten	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
Maßnahmen zur Erosionsminderung			
6.25 Umbruch von Dauergrünland	verboten	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.26 Ganzjährige Bodenbedeckung	Pflicht, oder Teilnahme an Agrarumweltprogramm(Zwischenfrucht-programm)	Pflicht, oder Teilnahme an Agrarumweltprogramm (Zwischenfrucht-programm)	Pflicht, oder Teilnahme an Agrarumweltprogramm (Zwischenfrucht-programm)
6.27 Betrieb und Unterhalt von bestehenden Drainagen und zugehörigen Vorflutgräben	erlaubt	erlaubt	erlaubt
6.28 Errichten und Erweitern von Drainagen und zugehörigen Vorflutgräben	verboten	erlaubt unter Auflagen (darf nicht in V1 ausschütten)	erlaubt unter Auflagen (darf nicht in V1 ausschütten)
Maßnahmen zur Minderung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln			
6.29 Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	verboten	erlaubt unter Auflagen (Liste erlaubter Produkte)	erlaubt unter Auflagen (Liste erlaubter Produkte)
Maßnahmen zur Minderung des Eintrags von Stickstoff			

	Schutzzone II – V1	Schutzzone II – V2	Schutzzone III
6. Landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche, gärtnerische, private und kommerzielle Nutzungen			
6.30 Düngen mit mineralischen Stickstoffdüngern	erlaubt unter Auflagen (Bestimmungen Nitratreglement)	erlaubt unter Auflagen (Bestimmungen Nitratreglement)	erlaubt unter Auflagen (Bestimmungen Nitratreglement)
6.31 Umbruch von Feldfutter (Feldfutter nach dem 2. Hauptnutzungsjahr)	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.32 Leguminosenanbau	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen	erlaubt unter Auflagen
6.33 Anbau von Mais und Rüben	obligatorische Mulchsaat oder Teilnahme am Agrarumweltprogramm (Mulchsaatprogramm)	obligatorische Mulchsaat oder Teilnahme am Agrarumweltprogramm (Mulchsaatprogramm)	obligatorische Mulchsaat oder Teilnahme am Agrarumweltprogramm (Mulchsaatprogramm)

Bemerkung: Falls Betriebe mit der gesamten Fläche von ZPS betroffen sind, müssen diese gesondert betrachtet werden.