
KANTON WALLIS

GEMEINDE WILER

Gemeindeverwaltung
Wasserversorgung
3918 Wiler

Anpassung der Quellschutzzonen WIL101

SCHUTZZONENVORSCHRIFTEN
mit Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen
für die
Grundwasserschutzzonen (Quellschutzzonen)
der Quellfassung
WIL 101

1. ABSCHNITT: ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Artikel 1 Zweck, Geltungsbereich

¹ Diese Vorschriften regeln die Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen in den Gewässerschutzbereichen A_o und den Quellschutzzonen der Gemeinde Wiler gemäss Art. 20 GSchG (Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991) und Anh. 4, Ziffern 1 und 12 GSchV (Gewässerschutz-verordnung vom 28. Oktober 1998, Stand am 15. Dezember 1998).

² Sie sind Bestandteil des Schutzzonenplanes nach Artikel 2.

Artikel 2 Schutzzonenplan

¹ Im Schutzzonenplan sind die Abgrenzungen der Quellschutzzonen eingezeichnet. Sie wurden nach hydrogeologischen Kriterien bestimmt und richten sich nach den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung. Für die Umgrenzung der Schutzzonen ist der Schutzzonenplan Nr. VS 3080-2 massgebend. Er ersetzt den Schutzzonenplan aus dem Jahr 2009 für die Quellen WIL101 und WIL 102.

² Die praktische Abgrenzung der Schutzzonen berücksichtigt die topographischen Gegebenheiten und die Parzellengrenzen. Sie muss die hydrogeologisch bestimmte Abgrenzung umhüllen.

³ Das vorliegende Schutzzonenreglement ist gültig für folgende Trinkwasserfassung der Gemeinde Wiler:

Quellbezeichnung	Lokalität	Koordinaten	Höhe [m ü.M.]	Bedeutung
WIL 101	Kegel Milibach	ca. 626 568 / 139 636	1530	B

A = Hauptfassung, B = Nebenfassung, R = Reservequelle, ungefasst

Artikel 3 Nutzungsarten

¹ Im Schutzzonenreglement und den darin aufgeführten Nutzungsbeschränkungen sind die heutigen Nutzungen (Stand Mai 2013) berücksichtigt. Bei einer Änderung der Nutzungen müssen die Nutzungsbeschränkungen überprüft und zwingend an die neue Situation angepasst werden.

² Im Quellschutzzonenreglement werden die folgenden Nutzungsarten behandelt:

- Baustellen
- Oberirdische Bauten, Betriebe und Anlagen
- Abwasseranlagen
- Versickerungsanlagen
- Strassen (landwirtschaftliche Flurwege und Forststrassen)
- Landwirtschaft (Alpwirtschaft mit Weiden und Weidgang, Göllegruben, Mistlager)

- Forstwirtschaft (extensive Waldnutzung)
 - Einsatz von Pflanzen- und Holzschutzmitteln sowie Düngern
- 3 Im vorliegenden Schutzzonenreglement werden aufgrund ihres Fehlens folgende Nutzungsarten nicht behandelt:
- Wärmenutzung aus dem Untergrund
 - Bahnanlagen
 - Luftverkehrsanlagen
 - Untertagebauten
 - Freizeit- und Sportanlagen
 - Friedhofsanlagen und Wasenplätze
 - Materialausbeutung
 - Deponien, Materiallager, Umschlagplätze und Transportleitungen
 - Ökologische Renaturierungsmassnahmen an und in Oberflächen-gewässern
 - Militärische Anlagen und Schiessplätze

Artikel 4 Änderungen des Zonennutzungsplans

- ¹ Änderungen des Zonennutzungsplans und damit verbundene Nutzungsänderungen müssen hinsichtlich des Quellschutzes beurteilt werden. Möglich sind Nutzungsänderungen, welche mit dem Quellschutz vereinbar sind.
- ² Änderungen des Quellschutzperimeters müssen in den Zonennutzungsplan übertragen werden.
- ³ Die Quellschutzzonen sind gegenüber den Nutzungszonen prioritär.

Artikel 5 Betroffene Bodeneigentümer

- ¹ Die von der Quellschutzzonenausscheidung betroffenen Eigentümer und die Parzellenflächen, welche in die Schutzzonen zu liegen kommen, sind Anhang 2 des hydrogeologischen Berichtes zu entnehmen.
- ² Die von der Quellschutzzonenausscheidung betroffenen Bodenflächen liegen auf Territorium der Gemeinde Wiler.

Artikel 6 Bestehende Bauten und Anlagen

- ¹ In der Quellschutzzone S2 der Quelle WIL 101 befinden sich Teile der Forststrasse Baan-Rufiwald.

Artikel 7 Verschmutzungsgefahren

- ¹ Die Gefahr für Verschmutzungen der Quellen von Seiten der Forstwirtschaft ist aufgrund der nur sporadisch stattfindenden forstlichen Pflegeeingriffe als gering zu beurteilen.

Artikel 8 Verantwortlichkeiten

- 1 Gemeinde: Die Gemeindeverwaltung ist verantwortlich für die Wasserversorgung des gesamten Gemeindegebietes. Sie hat dafür zu sorgen, dass alle öffentlichen und privaten Trinkwasserversorgungen über Trinkwasser in einwandfreier Qualität und ausreichender Quantität verfügen. Die Überwachung der Einhaltung der Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen ist Sache der Gemeinde.
- 2 Bodenbewirtschafter: Die Bodenbewirtschafter sind mitverantwortlich, dass der Schutz der Quellen gewährleistet werden kann. Sie haben sich an die in diesem Schutzzonenreglement gemachten Vorschriften zu halten. Für Umbrucharbeiten muss eine Bewilligung bei der Gemeindeverwaltung eingeholt werden. Terrainverschiebungen und der Einsatz von Planiermaschinen sind nicht erlaubt.
- 3 Betriebseigentümer: Die Betriebseigentümer haben ihre Betriebe gemäss den Anforderungen des Gewässerschutzes auszurüsten und zu betreiben.
- 4 Die Gemeindebehörde muss sämtliche in den Quellschutzzonen S1, S2 und S3 gelegenen Baugesuche der Dienststelle für Umweltschutz unterbreiten.

Artikel 9 Massnahmen

- 1 Informationspflicht: Die Wasserversorgung ist verpflichtet, die Bodeneigentümer und die Bewirtschafter im Perimeter der Quellschutzzonen über die Nutzungsbeschränkungen zu informieren. Änderungen in den Nutzungsbeschränkungen sind durch Anschlag in der Gemeinde und durch persönliche Information mitzuteilen.
- 2 Chemische Analysen des gefassten Wassers: Chemische Analysen des gefassten Wassers (Trinkwasseranalyse) sind mindestens zweimal jährlich (in der Zeit zwischen Januar - März und zwischen Juni – September) durchzuführen.
- 3 Bakteriologische Analysen des gefassten Wassers: Bakteriologische Analysen des gefassten Wassers (Aerobe mesophile Keime, Escherichia Coli, Enterokokken) sind ebenfalls mindestens zweimal jährlich durchzuführen. Die Entnahme der bakteriologischen Wasserproben kann gleichzeitig mit der Entnahme der chemischen Wasserproben erfolgen.
- 4 Überwachung der Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen: Die Gemeindeverwaltung hat die Einhaltung der Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen durch regelmässige Kontrollen zu überwachen. Dazu gehört auch die Überwachung des Herbizid- und Düngemitteleinsatzes in Form von Stichproben.
- 5 Lokale Schutzmassnahmen: Die Gemeindeverwaltung ist im Bedarfsfall verpflichtet, zum Schutz der Quellen lokale Schutzmassnahmen (z.B. an Strassen oder Brücken) oder Verfügungen zu Eigentumsbeschränkungen zu ergreifen.
- 6 Die Gemeindeverwaltung ist verpflichtet, die bewilligungspflichtigen Umbrucharbeiten hinsichtlich des Quellschutzes während der Bauzeit zu kontrollieren.

7 Abschnitte der Forststrasse Baan-Rufiwald innerhalb der Grundwasserschutzzone S2, welche wieder instand gestellt werden oder baulich verändert werden, sind abzudichten und das Wasser ist ausserhalb der Quellschutzzone abzuleiten.

Artikel 10 Strafbestimmungen

- 1 Missachtungen der Bestimmungen und Verfügungen des Schutzzonenreglementes werden gemäss der Gesetzgebung über den Gewässerschutz bestraft.
- 2 Die Anwendung kantonaler oder eidgenössischer Strafbestimmungen bleibt vorbehalten.

Artikel 11 Schlichtung von Streitigkeiten

Gegen Verfügungen der Gemeindeverwaltung kann gemäss dem Gesetz über das Verwaltungsverfahren und die Verwaltungspflege (Gdéc 1970, SR/VS 351) Verwaltungsbeschwerde erhoben werden.

Artikel 12 Inkrafttreten

- 1 Das Schutzzonenreglement tritt mit dem Schutzzonenbeschluss des Departementes für Umweltschutz in Kraft.
- 2 Die Schutzzonenausscheidung und das Schutzzonenreglement werden mit dem Zonennutzungsplan koordiniert.

2. ABSCHNITT: SPEZIELLE BESTIMMUNGEN

Artikel 13Nutzungsorientierte Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen

¹ Die speziellen Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen innerhalb der verschiedenen Schutzzonen richten sich nach der Wegleitung Grundwasserschutz des BUWAL von 2004. Die Auflistung erfolgt in Form von Referenztabellen, in denen Spezialfälle oder Ausnahmen anhand von Fussnoten erläutert werden.

² Legende zu den Referenztabellen:

- + kann aus der Sicht des Grundwasserschutzes zugelassen werden (keine Bewilligung nach Art. 32 GSChV erforderlich; die Einhaltung sämtlicher weiterer Vorschriften bleibt vorbehalten).
- +ⁿ kann aus der Sicht des Grundwasserschutzes mit Einschränkungen gemäss Anmerkung zugelassen werden (keine Bewilligung nach Artikel 32 GSChV erforderlich; die Einhaltung sämtlicher weiterer Vorschriften bleibt vorbehalten).
- +^b grundsätzlich zulässig; Bewilligung nach Art. 32 GSCV erforderlich; b kann fallweise durch die zuständige Behörde zugelassen werden (Bewilligung nach Art. 32 GSCV erforderlich).
- ^b nicht zugelassen; die zuständige Behörde kann nach Prüfung des Einzelfalls Ausnahmen bewilligen.
- ⁿ nicht zugelassen; die zuständige Behörde kann nach Prüfung des Einzelfalls unter Berücksichtigung der Anmerkung Ausnahmen bewilligen.

1,2 Anmerkungen, die jeweils für die einzelnen Artikel angegeben werden

Die Anmerkungen bilden einen integrierenden Bestandteil der Schutzzonenvorschriften.

Artikel 14Gewässerschutzbereich A₀

¹ Der Gewässerschutzbereich A₀ umfasst das oberirdische Gewässer und dessen Uferbereiche, soweit dies zur Gewährleistung einer besonderen Nutzung erforderlich ist. Das oberflächliche Zufließen von wassergefährdenden Stoffen in ein Oberflächengewässer muss ausgeschlossen werden.

² Im Gewässerschutzbereich A₀ dürfen keine Anlagen erstellt werden oder Nutzungen stattfinden, welche eine besondere Gefahr für ein Gewässer darstellen. Versickerungen von häuslichem Abwasser sind nicht gestattet.

³ Das Ausbringen von Flüssigdünger (wie z. B: Gülle) ist verboten. Gut verteilter, verrotteter und zerkleinerter Mist kann bis maximal 20 m vom Gewässerufer entfernt ausgebracht werden.

⁴ Versickerungen von häuslichem Abwasser sind nicht gestattet.

⁵ Der bauliche Zustand von Hofdüngeranlagen (inkl. Anschlüsse, Zu- und Wegleitungen) ist mindestens alle 10 Jahre zu prüfen

Artikel 15 Baustellen

Das Gefährdungspotenzial von Baustellen ist in der Regel erheblich. Einerseits werden auf Baustellen häufig wassergefährdende Flüssigkeiten gelagert, andererseits können Zementrückstände im Betonwasser sowie die eingesetzten Hilfsstoffe zu erheblichen Gewässerverschmutzungen führen.

Bauarbeiten im Grundwasser sind grundsätzlich auf das absolut Notwendige zu beschränken. Je nach Fall soll das Grundwasser vor, während und eine angemessene Zeit nach Ausführung der Bauarbeiten in zweckmässiger Weise überwacht werden.

Für das Erstellen eines Konzeptes zum Schutz der Gewässer bei Baustellen ist die SIA-Empfehlung 431 „Entwässerung von Baustellen“ (Schweizer Norm SN 509 431), ergänzt durch Dimensionierungsvorgaben in der Schweizer Norm SN 592 000 zu beachten.

Bei der Ausführung von Baumassnahmen sind Projektleiter, Bauleiter und Unternehmer dafür verantwortlich, dass diese Gewässerschutzvorschriften umgesetzt werden.

	S3	S2	S1
Grossbaustellen und Installationsplätze	b	-	-
Abstellplätze für Nutzfahrzeuge und Baumaschinen (keine Wartung)	+ ⁴	-	-
Auftanken von Nutzfahrzeugen und Baumaschinen	+	-	-
Plätze für Fahrzeug- und Baumaschinenwartung sowie Lagerplätze für geölte, gefettete oder chemisch behandelte Baumaterialien ⁴	+ ^b	-	-
Lagerplätze für neu hergestellte Beton-Fertigteile (z.B. Tübbinge)	+ ^b	-	-
Betrieb und Reinigung von Aufbereitungs-, und Mischanlagen für Beton und Mörtel, sowie von grösseren Apparaten für Bohr- und Fräsanbeiten	+ ⁴	-	-
Sanitäre Anlagen ⁵	+	-	-
Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen, die zu verschmutztem Abwasser führen können (z.B. Fassadenreinigung) ⁶	+	-	-
Spritzbeton	b	-	-
Dichtungswände	-	-	-
Ramm- und Bohrpfähle ⁸			
- Holzpfähle und Fertigbetonpfähle	+ ^b	-	-
- Ortsbetonpfähle	b	-	-
- Bohrpfähle mit Bohrspülung	-	-	-
- Bohrpfähle mit Trockendrehbohrung	b	-	-
Verdichtungsarbeiten (Rüttelverdichtung)	-	-	-
Injektionen ⁹	- ¹⁰	-	-
Bohrungen ^{8/11} , Ramm-/Drucksondierungen ¹¹ sowie Baggerschlüsse	+ ^b	-	-
Grabungen	+ ^b	-	-
Terrainveränderungen mit Abgrabungen (Golfplätze, Skipisten, Parkanlagen)	b ¹³	-	-
Verwertung von Aushub, Abbau- und Ausbruchmaterial	gem. Aushubrichtlinie		
Verwendung von Recyclingbaustoffen	gem. Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle		

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

- 4 Massnahmen sind insbesondere dichter Belag, Randbordüren und Ableitung des Wassers, ggf. nach Behandlung.
- 10 Ausschliesslich zur Stabilisierung des Untergrundes im ungesättigten Bereich.
- 13 Nicht zulässig ist eine wesentliche Verringerung der schützenden Deckschicht (GschV Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. d).

Artikel 16 Oberirdische Bauten, Betriebe und Anlagen

Das Gefährdungspotenzial, das von Bauten und Anlagen ausgeht, ist vielfältig. Die meisten baulichen Eingriffe bedeuten entweder temporär (in der Bauphase) oder permanent ein Gefahrenpotenzial für das Grundwasser. Am akutesten sind die Gefahren einer qualitativen Beeinträchtigung durch die Versickerung wassergefährdender Flüssigkeiten, speziell während der Bauphase.

Auch Störfälle beim Betrieb von Industrie- und Gewerbeanlagen, sowie undichte Leitungen und Kanalisationen, stellen wesentliche potenzielle Verunreinigungsquellen dar. Weiter kann die Bautätigkeit, z.B. als Folge von tiefen Fundationen bis unter den Grundwasserspiegel, zu quantitativen Nachteilen bzw. zu einer Verringerung des Grundwasser-durchflusses führen.

Die Referenztabelle gilt für neue Bauten und Anlagen sowie für wesentliche Nutzungsänderungen. Bestehende Bauten und Anlagen sind bei der ersten Gelegenheit und nach Massgabe der Gefährdung von Trinkwasserfassungen sinngemäss anzupassen.

	S3	S2	S1
Hochbauten inkl. gewerbliche und industrielle Betriebe mit oder ohne Schmutzwasseranfall, in denen wassergefährdende Stoffe weder erzeugt, verwendet, umgeschlagen, befördert oder gelagert werden; zugelassen sind allenfalls die VWF-konforme Lagerung von Mineralölprodukten für eigene Heizzwecke	+ ^b	-	-
Gewerbliche und industrielle Betrieb, die wassergefährdende Stoffe erzeugen, verwenden, umschlagen befördern oder lagern	- ¹⁵	- ¹⁶	- ¹⁷
Durchlässig gestaltete Einzelparkplätze und Garagenvorplätze ohne Wasseranschluss (keine Fahrzeugwäsche oder -wartung)	+	-	-
Einzelparkplätze und Garagenvorplätze mit Wasserschluss sowie nicht-gewerbliche Einzel-Autowaschplätze ⁴	+ ^b	-	-
Gewerbliche Waschplätze für Fahrzeuge (inkl. Waschstrassen und öffentliche Waschanlagen) ⁴	-	-	-

Anmerkungen:

- + zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig
- 4 Massnahmen sind insbesondere dichter Belag, Randbordüren und Ableitung des Wassers, ggf. nach Behandlung.
- 15 In der Zone S3 sind gemäss Art. 9 Abs. 3 VWF zulässig
- freistehende Lagerbehälter, deren Inhalt ausschliesslich der Waseraufbereitung dient, sowie die dafür erforderlichen freistehenden Rohrleitungen und Abfüllstellen;
 - Gebinde mit einem Nutzvolumen bis 450 l je Schutzbauwerk;
 - freistehende Lagerbehälter mit Heiz- und Dieselöl zur Energieversorgung von Gebäuden oder Betrieben für längstens zwei Jahre sowie die dafür erforderlichen freistehenden Rohrleitungen und Abfüllstellen; das gesamte Nutzvolumen darf höchstens 30 m³ je Schutzbauwerk betragen;
 - Betriebsanlagen mit Flüssigkeiten der Klasse 1 bis 450 l und der Klasse 2 bis 2000 l.
 - Bei der Bewilligung der Anlagen a bis d muss gewährleistet sein, dass Flüssigkeitsverluste leicht erkannt und auslaufende Flüssigkeit vollständig zurückgehalten werden (VWF Art. 9 Abs. 4 Bst. a)

- 16 In der Zone S2 sind nur freistehende Lagerbehälter, deren Inhalt ausschliesslich der Wasseraufbereitung dient, sowie die dafür erforderlichen freistehenden Rohrleitungen und Abfüllstellen zulässig (VWF Art. 9 Abs. 2).
- 17 In der Zone S1 sind lediglich zur Fassung gehörende Bauten und Anlagen zulässig. Transformatorenanlagen mit Flüssigkühlung sind in der Zone S1 nicht zulässig. Falls Trafos als Bestandteil der Fassungsanlage aus technischen Gründen trotzdem bei der Fassung angelegt werden müssen, dürfen lediglich Trockentransformatoren verwendet werden.

Artikel 17 Abwasseranlagen

Unser weit verzweigtes Netz mit Kanalisationen und Abwasserleitungen beinhaltet ein besonders grosses Gefährdungspotenzial, hauptsächlich durch das Risiko von unerkannten Sickerverlusten undichter Leitungen.

Der einwandfreie Zustand von Abwasseranlagen ist durch regelmässige Kontrollen sicherzustellen. Dabei ist insbesondere die Dichtheit von Kanalisationen (inkl. deren Hausanschlüsse) periodisch je nach Ergebnis der Zustandskontrolle und den örtlichen Gegebenheiten zu prüfen. Bei der Verlegung von Spezialbetonrohren sind, sofern wegen der Art der abzuleitenden Abwässer keine strengeren Sicherheitsmassnahmen erforderlich sind, Rohre mit Glockenmuffen zu verwenden.

Bei der Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen in den einzelnen Zonen darf die zulässige Wasserzugabe die in der SIA-Norm 190 genannten Maximalwerte nicht überschreiten.

Sickergruben und Versickerungsschächte mit direkter Einleitung unbehandelter verschmutzter Abwässer sind Verboten (GSchV Art. 8).

Für die Sanierung von Abwasserkanalisationen ist die VSA-Richtlinie „Qualitätssicherung bei Sanierungs- und Instandsetzungsmassnahmen an nicht begehbarer Kanalisationen“ massgebend.

	S3	S2	S1
Abwasserleitungen für häusliche Abwässer sowie Industrieabwasser aus Betrieben, in denen wassergefährdende Stoffe weder erzeugt, verwendet, umgeschlagen, befördert oder gelagert werden	+ ^{b/21}	- ^{21/22}	-
Abwasserleitungen für Industrieabwasser aus Betrieben, in denen wassergefährdende Stoffe erzeugt, verwendet, umgeschlagen, befördert oder gelagert werden	^b ²¹	-	-
Abwasserreinigungsanlagen ²³	-	-	-
Einzel-, Klein- und Pflanzenkläranlagen ²³	- ^{b/24}	-	-
Sanitäre Anlagen mit Sickergrube	-	-	-

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

21 Gebäudeintern sind Abwasserleitungen sichtbar zu führen (Kellerdecke) und gesamthaft via Kontrollschacht in einfachen Systemen an die öffentliche Kanalisation anzuschliessen. Abwasserinstallationen müssen so ausgeführt werden, dass spätere Kontrollen möglich sind. Sie haben der SIA-Norm 190 zu genügen. Vor Inbetriebnahme sind sämtliche Bauteile auf ihre Dichtheit zu prüfen. Kanalisationsanlagen in Grundwasserschutzzonen sind jährlich zu inspizieren. Nicht sichtbare Leitungen sind alle fünf Jahre auf ihre Dichtheit zu prüfen (SIA-Norm 190). Bei fugenlosen oder spiegelgeschweissten Leitungen genügt dafür eine Kanalfernsehaufnahme.

22 Ausnahmen vom Verbot der Durchleitung können von der zuständigen Behörde dort bewilligt werden, wo aus gefällstechnischen Gründen der Zone S2 nicht ausgewichen werden kann. In diesen Fällen sind öffentliche Kanalisationen und Grundstückanschlussleitungen als Doppelrohrsysteme zu erstellen. Sie sind jährlich visuell auf Leckverluste zu kontrollieren. Neue Leitungen unter der Bodenplatte (Grundleitungen) sind zu vermeiden bzw. als frei sichtbar geführte Leitungen zu erstellen. Wo dies nicht möglich ist, sind die Leitungen mit spiegelgeschweissten Rohren zu erstellen.

24 Das gereinigte Abwasser darf nicht versickert werden (GSchV Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. c).

Artikel 18 Versickerungsanlagen

Bei jeder künstlichen Versickerung von Niederschlagswasser in einer Versickerungsanlage besteht das Risiko, dass Schadstoffe aus der Luft oder Stoffe, die von der Entwässerungsfläche abgeschwemmt werden, ins Grundwasser eingetragen werden. Bei Verkehrsflächen sind dies vor allem Kohlenwasserstoffe, Pneuabrieb und Salz, bei Dachflächen sind es Schwermetalle.

Um den negativen Auswirkungen der grossflächigen Versiegelung entgegenzuwirken, soll gemäss Artikel 7 GSchG nicht verschmutztes Abwasser versickert werden, sofern dies die örtlichen Verhältnisse zulassen. Die Anforderungen, die an das zu versickernde Wasser gestellt werden, und die Einschränkungen bezüglich Machbarkeit und Zulässigkeit sind in verschiedenen Wegleitung und Richtlinien, z.B. des BUWAL, des VSS oder des VSA geregelt.

Die GSchV legt in Artikel 3 fest, nach welchen Kriterien die zuständige Behörde die zur Versickerung vorgesehenen Abwässer als verschmutzt bzw. nicht verschmutzt zu beurteilen hat. Die Verordnung legt aber keine absoluten Werte bezüglich Inhaltsstoffen für diese Beurteilung fest. Durch die Versickerung darf die Qualität des Grundwassers nicht beeinträchtigt werden, und die Bodenfruchtbarkeit soll langfristig gewährleistet sein.

Bezüglich Grundwasserschutz ist eine Versickerung über eine biologisch aktive Bodenschicht weniger kritisch zu beurteilen, als eine Versickerung in einer unterirdischen Anlage unter Umgehung des bewachsenen Bodens, denn der belebte Boden besitzt für zahlreiche Schadstoffe, namentlich Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle, ein gutes Sorptionsvermögen. Dort, wo die Fruchtbarkeit des Oberbodens erhalten bleiben soll, schränken allerdings die Bestimmungen der VBBo eine Versickerung über den bewachsenen Boden ein.

Bei der Planung von Versickerungsanlagen muss in jedem Fall eine Machbarkeitsprüfung und eine Zulässigkeitsprüfung durchgeführt werden. Das Vorgehen ist in den einschlägigen Richtlinien und Wegleitungen beschrieben, welche auch weitergehende Referenztabellen bezüglich der Zulässigkeit von Versickerungsanlagen enthalten und auf die technischen Aspekte der Versickerung eingehen.

	S3	S2	S1
Versickerungen von unbeeinflusstem Grundwasser	-	-	-
Versickerungsanlagen für nicht verschmutztes Abwasser ²⁵			
- über eine bewachsene Bodenschicht	b/27	-	-
- unter Umgehung einer biologisch aktiven Bodenschicht ²⁶	-	-	-
Versickerungsanlagen für gereinigtes Abwasser (z.B. in Karstgebieten)	-	-	-

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

25 Die Sohle der Versickerungsanlage muss mindestens 1 m über dem höchst-möglichen Grundwasserspiegel liegen. Die allfällige Beeinträchtigung des Grundwassers durch die durchstossenden Bohrungen muss durch Schutzvorkehrungen verhindert werden (GSchG Art. 43 Abs. 3).

26 Der qualitative Schutz ist durch eine künstliche Filterschicht mit derselben Reinigungswirkung wie eine biologisch aktive Bodenschicht sicherzustellen.

27 Ausgenommen die Versickerung von nicht verschmutztem Abwasser von Dachflächen (GSchV Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. c).

Artikel 19 Straßen

Der Straßenverkehr führt zu deutlichen Belastungen des strassennahen Bereichs infolge Treibstoffkomponenten, Staub, Spritzwasser, Tausalz usw., insbesondere wenn die Strasse in Dammlage oder ebenerdig geführt wird. Bei Strassen muss zudem mit einem erheblichen Risiko von Unfällen gerechnet werden, bei welchen Treibstoffe oder andere wassergefährdende Transportgüter ausfliessen.

Für neue Strassen von grösserer Bedeutung muss die Umweltverträglichkeit abgeklärt werden, welche auch die Belange des Grundwasserschutzes beinhaltet.

	S3	S2	S1
Strassen ohne Benutzungsbeschränkungen für Tankfahrzeuge			
- in Dammlage oder ebenerdig	+ ⁴	-	-
- in Unterführungen und Geländeeinschnitten	b ⁴	-	-
Strassen mit Benutzungsbeschränkungen für Tankfahrzeuge			
- in Dammlage oder ebenerdig	+ ⁴	-	-
- in Unterführungen und Geländeeinschnitten	b ⁴	-	-
Strassen in Tunnels	- ^b	-	-
Landwirtschaftliche Flurwege und Forststrassen	+	- ³⁰	- ³¹
Tankstellen ⁴	-	-	-
Grosse Parkplatzanlagen	b ⁴	-	-

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

4 Massnahmen sind insbesondere dichter Belag, Randbordüren und Ableitung des Wassers, ggf. nach Behandlung.

30 In der Zone S2 ist das Erstellen von Anlagen nicht zulässig, die Behörde kann aus wichtigen Gründen Ausnahmen gestatten, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann.

31 Im Interesse der Wassergewinnung zulässig.

Artikel 20 Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Tätigkeit birgt generell ein erhebliches Risiko für Grundwasserverunreinigungen. Deshalb sind vorsorgliche Schutzmassnahmen erforderlich, welche im Einzelfall sorgfältig abzuklären und festzulegen sind.

Die grösste Gefährdung geht vom Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln aus, vor allem wenn sie zur Unzeit, d.h. ausserhalb der Vegetationsperiode und auf den unbewachsenen Boden (Acker- oder Brachflächen) ausgebracht werden. Stoffe, welche die Grundwasserqualität gefährden, sind Stickstoffverbindungen (Nitrat, Nitrit, Ammonium) sowie Pflanzenschutzmittel.

Die Bewirtschaftungsweise beeinflusst das Gefährdungspotenzial erheblich. Grundsätzlich gilt, dass bei einer dauerhaft geschlossenen Grasnarbe ein deutlich geringeres Risiko besteht, als bei einer Bewirtschaftung offener Ackerflächen.

Durch die Bewässerung eines Gebietes kann die Mobilisierung von Schadstoffen aus dem Boden verstärkt werden, so dass diese vermehrt ins Grundwasser eingetragen werden.

Die Drainage eines Gebietes kann sich negativ auf die Grundwasserneubildung auswirken und kann ausserdem die Bodenstruktur zerstören (Zersetzung von organischem Material).

Die Referenztabelle zeigt die generellen Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen für die landwirtschaftliche Nutzung. Bezuglich der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und Dünger wird auf die entsprechende Tabelle weiter unten verwiesen, Die Verwendung von

Düngern muss den pflanzlichen Bedürfnissen entsprechen und darf nicht zur Unzeit (z.B. auf wassergesättigte, gefrorene oder schneebedeckte Böden) erfolgen.

	S3	S2	S1
Naturwiesen und Weiden	+	+	+
Weidegang	+	+ ³⁴	-
Ackerbau	+ ³⁵	+ ^b	-
Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen ³⁶	-	-	-
Gartenbau: Obst-, Wein- und Gemüsebau sowie vergleichbare landw. Intensivkulturen	+ ³⁵	-	-
Obstbaumgärten mit Hochstamm-Kulturen	+	+	-
Container-Pflanzenschulen u.ä.	b	-	-
Bewässerung mit nicht verschmutzten Grund- oder Oberflächenwasser	+	- ^b	-
Güllegruben, erdverlegte Gülleleitungen, Güllezapfstellen ³⁷	+ ^{b/39/3}	-	-
Überflur-Güllebehälter	+ ^{b/40}	-	-
Gülleteiche ³⁷	-	-	-
Mistlager			
- Mistlager auf Mistplatte	+ ^b	-	-
- Zwischenlagerung im Feld	-	-	-
Kompostmieten (namentlich Feldrandkompostierung)	-	-	-
Raufuttersilos	+ ^b	-	-

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

3 In der Zone S3 dürfen Bauten und Anlagen weder das Speichervolumen noch den Durchflussquerschnitt des Grundwassers verringern (GSchV Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. b). Nicht zulässig ist zudem eine wesentliche Verminderung der schützenden Deckschicht (GSchV Anh. 4 Ziff. 221 Abs. 1 Bst. d).

Nicht zulässig ist die Versickerung von Abwasser, ausgenommen die Versickerung von nicht verschmutztem Abwasser von Dachflächen über eine bewachsene Bodenschicht (Anh 4 Ziff. 221 Abs 1 Bst. c GSchV).

34 Es ist eine extensive Beweidung anzustreben.

35 In den Zonen S2 und S3 ist eine möglichst weitgehende Reduktion der acker-, garten- und gemüsebaulichen Produktion zu Gunsten eines erhöhten Wiesenanteils anzustreben.

39 Einbau eines Leckerkennungssystems mit durchgehender Abdichtung unter der Bodenplatte und Kontrollscharte. Der bauliche Zustand von Hofdüngeranlagen (inkl. Anschlüsse, Zu- und Wegleitungen) ist alle 5 Jahre zu prüfen.

40 Max. Nutzhöhe 4 m, max. Inhalt 600 m³.

Artikel 21 Forstwirtschaft

Im Gegensatz zur landwirtschaftlichen Nutzung ist die forstwirtschaftliche Nutzung wenig risikobehaftet. Als kritisch sind Rodungen/Kahlschlag, Holzlagerplätze, der Bau von Forstwegen und -strassen sowie die Verwendung von chemischen Pflanzen- und Holzschutzmitteln anzusehen. Bei Rodungen und Kahlschlag muss der Gefahr von Stickstoffmobilisierung Beachtung geschenkt werden.

Bezüglich der Verwendung von Pflanzen- und Holzschutzmitteln in der Forstwirtschaft und auf Holzlagerplätzen wird auf die spezielle Referenztabelle weiter unten verwiesen.

	S3	S2	S1
Wald	+	+	+
Rodung/Kahlschlag	+	-	-
Verjüngung/Pflege	+	b	-
Forstliche Pflanzgärten/Baumschulen	b	-	-

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

41 Bäume und Sträucher sollten in der Zone S1 nur dann angepflanzt oder erhalten werden, wenn deren Wurzeln die Fassung nicht gefährden können.

Artikel 22 Pflanzen- und Holzschutzmittel sowie Dünger

Bei der unsachgemässen Anwendung von Pflanzen- und Holzschutz-mittel sowie Düngern besteht die Gefahr, dass unerwünschte Stoffe ins Grundwasser gelangen und dort Verunreinigungen verursachen (StoV Anh. 4.3).

Im Falle von Düngern sind es vor allem Stickstoffverbindungen (Nitrat, Nitrit und Ammonium) und andere organische Verbindungen, welche aus der belebten Bodenschicht ausgewaschen und ins Grundwasser eingetragen werden. Vor allem Nitrat, aber auch andere organische Salze werden im Grundwasser nicht abgebaut und können über grosse Distanzen verfrachtet werden.

In den meisten Pflanzenschutzmitteln sind organische Verbindungen und/oder Schwermetalle enthalten. Bei ersten handelt es sich oft um mobile und/oder persistente Stoffe, d.h. Stoffe die schlecht sorbiert und/oder langsam abgebaut werden.

Im Fall flüssiger Hofdünger besteht zudem das Risiko bakteriologischer Belastungen des Grundwassers, wobei davon ausgegangen werden kann, dass Keime im Normalfall nach einer Verweildauer von 10 Tagen im Grundwasserleiter weitgehend eliminiert werden.

Jeder Einsatz von Pflanzen- und Holzschutzmitteln sowie Düngern ist den Bedürfnissen der jeweiligen Kulturen anzupassen und auf das geringst mögliche Mass zu reduzieren. Dem Einsatz von schnell abbaubaren Wirkstoffen ist der Vorzug zu geben.

	S3	S2	S1
Pflanzenschutzmittel ⁴³ ohne Herbizide und Regulatoren			
- Landwirtschaft, Obst-, Wein- und Gemüsebau	+	+	-
- Park- und Sportanlagen, Friedhöfe	+	-	-
- Wald, Waldrand und forstliche Pflanzgärten	- ^{45/46}	-	-
- Strassen- und Wegränder, Böschungen usw.	-	-	-
Herbizide und Regulatoren			
- Landwirtschaft, Obst-, Wein- und Gemüsebau	+	+	-
- Park- und Sportanlagen, Friedhöfe	+	-	-
- Wald, Waldrand und forstliche Pflanzgärten	- ^{47/48}	-	-
- Bahnanlagen ⁴⁹	+	-	-
- National- und Kantonsstrassen	- ⁵⁰	-	-
- übrige Strassen, Wege und Plätze ⁵¹	-	-	-
- Böschungen und Grünstreifen entlang von Strassen und Gleisanlagen	- ⁵²	-	-
Holzschutzmittel			
- Verwendung von Holzschutzmitteln und Lagerung von damit behandeltem Holz	+	-	-
Flüssige Hofdünger ⁵⁴			
- Landwirtschaft, Obst-, Wein- und Gemüsebau	+	- ⁵⁵	-
- Park- und Sportanlagen, Friedhöfe	+	-	-
- Wald, Waldrand und forstliche Pflanzgärten	- ⁵⁶	-	-
Mist ⁵⁴			
- Landwirtschaft, Obst-, Wein- und Gemüsebau	+	+	-

	S3	S2	S1
- Park- und Sportanlagen, Friedhöfe - Wald, Waldrand und forstliche Pflanzgärten	+	+	- - -
Kompost ⁵⁷			
- Landwirtschaft, Obst-, Wein- und Gemüsebau - Park- und Sportanlagen, Friedhöfe - Wald, Waldrand und forstliche Pflanzgärten	+	+	- - -
Mineraldünger			
- Landwirtschaft, Obst-, Wein- und Gemüsebau - Park- und Sportanlagen, Friedhöfe - Wald, Waldrand und forstliche Pflanzgärten	+	+	- - -

Anmerkungen:

+ zugelassen / - verboten / b bewilligungspflichtig

43 Das Anwenden von Mitteln zum Schutz von Pflanzen gegen Nagetiere (Rodentizide) braucht eine Anwendungsbewilligung, ausgenommen zum privaten Eigenbedarf (StoV Art. 46 Abs. 1)

44 Nicht zulässig ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, die in Trinkwasserfassungen gelangen können.

45 Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln im Wald braucht eine Bewilligung (WaV Art. 25).

46 Können Pflanzenschutzmittel nicht durch Massnahmen ersetzt werden, welche die Umwelt weniger belasten, so wird ihre Verwendung in pflanzlichen Forstgärten ausserhalb der Zonen S1 und S2 bewilligt (WaV Art. 26 Abs. 1 Bst. c).

47 Die Verwendung von Herbiziden ist im Wald verboten (WaV Art. 26 Abs. 2).

48 Bewilligt wird die Verwendung in forstlichen Pflanzgärten (WaV Art. 26 Abs. 2).

49 Gemäss Weisungen BAV; nur mit den ausdrücklichen für den Einsatz bei Bahnanlagen zugelassenen Mitteln.

50 Ausgenommen sind Einzelstockbehandlungen von Problempflanzen, sofern diese mit andern Massnahmen, wie regelmässiges Mähen, nicht erfolgreich bekämpft werden können (StoV Anh. 4.3 Abs. 2 Bst. c).

51 Gemäss StoV Anh. 4.3 Ziff. 3 Abs. 2 Bst. c.

52 Ausgenommen sind Einzelstockbehandlungen von Problempflanzen, sofern diese mit andern Massnahmen, wie regelmässiges Mähen, nicht erfolgreich bekämpft werden können (StoV Anh. 4.3 Abs. 2 Bst. d).

53 Voraussetzung für die Verwendung sind bauliche Massnahmen gegen das Versickern und Abschwemmen (StoV Anh. 4.4 Ziff. 3 Abs. 2).

54 Hofdünger muss umweltverträglich und entsprechend dem Stand der Technik landwirtschaftlich oder gartenbaulich verwendet werden (GSchG Art. 14 Abs. 2). Das Grundwasser darf durch Düngung in keinem Fall beeinträchtigt werden (GSchG Art. 27 Abs. 1).

55 Die zuständige Behörde kann in Ausnahmefällen die Bewilligung erteilen, dass pro Vegetationsperiode bis dreimal in angemessenen Abständen je höchstens $20 \text{ m}^3/\text{ha}$ flüssiger Hofdünger ausgebracht werden, wenn auf Grund der Bodenbeschaffenheit gewährleistet ist, dass keine pathogene Keime in die Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage gelangen können (StoV Anh. 4.5 Ziff. 33 Abs. 2).

Zudem gilt:

- Der höchstmögliche Grundwasserspiegel darf nicht höher als 2 m unter OK Terrain liegen.
- Die möglichst gleichmässige Düngung (keine Gülleverschlauchung oder Lanzendüngung) darf nur in der vegetationswirksamen Periode und nur auf begrünte Flächen erfolgen.
- Das oberflächliche Abfliessen in Geländevertiefungen oder zur Fassung hin muss ausgeschlossen sein.

56 Die Verwendung von Düngern und diesen gleichgestellten Erzeugnissen ist im Wald verboten (WaV Art. 27). Eine Bewilligung für das Ausbringen von **Hofdünger** kann erteilt werden auf bestockten Weiden (WaV Art. 27 Abs. 2 Bst. b)

57 Gemäss StoV Anh. 4.5 Ziff. 322 (Verbot zur Verwendung als Dünger vorgesehen, Änderung per 1.1.2003)

- 58 Die Verwendung von Düngern und diesen gleichgestellten Erzeugnissen ist im Wald verboten (WaV Art. 27). Eine Bewilligung für die Verwendung von **Kompost** kann erteilt werden für das Ausbringen auf bestockten Weiden (WaV Art. 27 Abs. 2 Bst. b) sowie in forstlichen Pflanzgärten (WaV Art. 27 Abs. 2 Bst a Ziff. 1).
- 59 Die Verwendung von Düngern und diesen gleichgestellten Erzeugnissen ist im Wald verboten (WaV Art. 27). Eine Bewilligung für das Ausbringen von **Mineraldünger** kann erteilt werden in forstlichen Pflanzgärten sowie von nicht stickstoffhaltigem Mineraldünger auf bestockten Weiden (WaV Art. 27 Abs. 2).

3. ABSCHNITT: **GENEHMIGUNGSVERMERKE**

Genehmigung

Genehmigt durch das Departement für Umwelt- und Raumplanung
am

Verteiler

Gemeinde:

- Gemeindeverwaltung Wiler 1 Expl.
- Wasserversorgung Wiler 1 Expl.
- Expl.

Kanton:

- Dienststelle für Umweltschutz 1 Expl.
- Dienststelle für Wald und Landschaft 1 Expl.
- Expl.
- Expl.

Andere:

- Geoplan AG, Steg 1 Expl.
- Expl.
- Expl.

4. ABSCHNITT: ANHANG

Eidgenössische Gesetzesgrundlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991 [SR 814.20]
- Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 [SR 814.201]
- Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) vom 1. Juli 1998 [SR 814.202]
- Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (StoV) vom 26. März 2003 [SR 814.013, SR 916.171]
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990 [SR 814.600]
- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR) vom 29. November 2002 [SR 741.621]
- Lebensmittelverordnung (LMV) vom 27. März 2002 [SR 817.02]
- Verordnung über den Wald (WaV) vom 30. November 1992 [SR 921.01]
- Landwirtschaftsgesetz vom 29. April 1998 [SR 910.1]

Kantonale Gesetzesgrundlagen

- Gesetz betreffend die Anwendung der Bundesgesetzgebung über Umweltschutz vom 21. Juni 1990 [SRNS 814.1]
- Reglement vom 31. Januar 1996 betreffend das Verfahren über die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und -Arealen [SRNS 814.200]
- Gesetz vom 16. November 1978 betreffend die Vollziehung des Bundesgesetzes vom 8. Oktober 1971 über den Schutz der Gewässer gegen die Verunreinigung [SRNS 814.2]
- Beschluss vom 8. Januar 1969 betreffend die Trinkwasseranlagen [SR/VS 817.101]
- Beschluss vom 7. Januar 1981 betreffend die Grundwasserschutzareale [SRNS 814.201]
- Gesetz vom 23. Januar 1987 zur Ausführung des Bundesgesetzes über die Raumplanung [SRNS 701.1]
- Gesetz über das Verwaltungsverfahren und die Verwaltungsrechtspflege vom 6. Oktober 1976 [SRNS 172.6]

Weitere Dokumente und Richtlinien

- Wegleitung Grundwasserschutz, 2004. Vollzug Umwelt. BUWAL, Bern
- Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen, 2012. Ein Modul der Vollzugshilfe Grundwasserschutz. BAFU, Bern.
- Directives cantonales en matière de zones et de périmetres de protection des eaux souterraines, Entwurf Januar 2010. Departement für Verkehr, Bau und Umwelt Kanton Wallis.
- Wegleitung für den Gewässerschutz in der Landwirtschaft (Bereich Hofdünger), BUWAL/ BLW, Juli 1994
- Direktiven für das Studium, die Erstellung und Nutzung von Quellfassungen, 1968, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)
- Wegleitung zur Wärmenutzung aus Wasser und Boden, BAFU, 2000
- Kantonaler Richtplan : Koordinationsblätter G.1 (Wasserbewirtschaftung), G.6 (Trinkwasserversorgung), G.7 (Konflikte mit Gewässerschutzzonen)

- Hinweise für die Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum, August 1989. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 107 (BUWAL)
- Schweizer Lebensmittelhandbuch (SLMB), Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bern.
- Der Zuströmbereich als Element eines zeitgemässen Grundwasserschutzes, Hoehn E., Blau R.V., Kanz W., Leuenberger H., Matousek F., Zumstein J. - Sonderdruck Nr. 1307 aus GWA 3/94 des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW), Zürich
- Grundlagenkarten zur Dokumentation und Beurteilung von Naturgefahren, Symbolbaukasten, Kienholz H., Krummenacher B., Entwurf 25.02.94
- Muster Schutzzonenreglement. - Direktion für Verkehr, Energie und Wasser des Kantons Bern, 1992

Informationsstellen und Publikationen betreffend den Einsatz von künstlichen Düngern und Pflanzenschutzmitteln

- Eidg. Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung) vom 9. Juni 1986 (Vertrieb durch EDMZ)
- Düngungsrichtlinien für den Acker- und Futterbau, eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau Zürich-Reckenholz, Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene Liebefeld-Bern, 1987
- Wegleitung für die Anwendung von Kompost aus Garten- und Küchenabfällen und Anforderungen an die Kompostqualität, Flugschrift Nr. 114, Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil, 1988
- Pflanzenschutzmittelverzeichnis herausgegeben von:
 - Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil
 - Eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenanbau, Zürich
 - Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld
 - Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, Nyon
 - Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern
- Weisungen des Bundesamtes für Forstwesen; Forstkalender (erscheint jährlich)
- Dokumentationsordner für den Vollzug der Stoffverordnung, Forstinspektorat des Kantons Bern, Januar 1991
- Weisungen betreffend Atrazin und Simazin des Bundesamtes für Umweltschutz und der Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, vom 26. Mai 1987
- Weisungen betreffend "chemische Unkrautbekämpfung der Eisenbahnen im Jahr 1991" des Bundesamtes für Verkehr vom 27. Dezember 1990
- Grundlagen für das Freihalten der Bahnanlagen von störendem Pflanzen-naufwuchs; Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 89 (1988); herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft