



**Trinkwasserschutzgebiete**  
Festlegungen für Grundwasser  
in Festgesteinsgrundwasserleitern

**TGL**  
**43 850/03**  
Gruppe 188000

Водоохранные зоны. Определения для подземных вод в водоносных горизонтах твёрдой породы  
Water Management Terms. Drinking Water Protection Areas. Statements for Ground Water in Consolidated Rocks  
Deskriptoren: Gewässerschutz; Trinkwasserschutzgebiet; Grundwasserschutzgebiet

Umfang 7 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 25. 4. 1989, Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Berlin

Verbindlich ab 1. 7. 1989

Die Verbote und Nutzungsbeschränkungen gelten auch für bestehende Trinkwasserschutzgebiete.

Dieser Standard gilt nicht für Eigenwasserversorgungsanlagen der Bürger und Notwasserversorgungsanlagen.

**1. BEWERTUNG DER NATÜRLICHEN UND ANTHROPOGENEN EINFLÜSSE AUF DIE GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT**

**1.1. Bewertung des natürlichen Schutzes der Grundwasserressource**

Der natürliche Schutz einer Grundwasserressource im Festgestein ist durch die Schutzwirkung hängender, weitgehend grundwasserfreier Locker- und Festgesteine über dem genutzten Grundwasserleiter (GWL) gegeben.

Die Schutzwirkung ergibt sich aus der standortbezogenen summarischen Durchlässigkeit der oft in Mächtigkeit und petrographischer Ausbildung wechselnden Aerationzone und ist durch die natürlichen GW-Geschüttheitsklassen (GGK) nach TGL 34 334 zu bewerten.

Die Bestimmung der GGK ist flächenbezogen nach hydrogeologischen Kriterien vorzunehmen. Dazu sind die für vorhandene Aufschlüsse punktförmig ermittelten Klassenwerte unter Berücksichtigung konkreter hydrogeologischer Verhältnisse raumbezogen für unterirdische Einzugsgebiete von Wasserfassungen (WF) zu interpretieren. Die Beurteilung hat nach dem im TGL 34334 dargelegten Schema zu erfolgen.

**1.2. Einschätzung der Gefährdung der GW-Ressource**

Kontaminationen durch Wasserschadstoffe und wasserschädigende Organismen erfolgen im Festgestein punkt- und linienförmig oder diffus auf dem Wege des langsamen Eindringens, z.B. über Poren Hohlräume, Vorgang der Versickerung, oder des schnelleren Eindringens auf Spalten, Klüften, Trockenrissen, Wurzel- oder Tiergängen und anderen Hohlräumen durch den Vorgang der Versinkung.

Sie können aber auch über anthropogene Einflüsse, z.B. durch Einspülungen und Verpressungen, in den Grundwasserleiter gelangen oder infolge vorratsseitig nicht gerechtfertigter Grundwasserentnahmen aus dem tieferen Untergrund in höheren Regionen aufsteigen.

Bei erkannten aktuellen oder potentiellen Kontaminationsquellen innerhalb des unterirdischen Einzugsgebietes einer WF sind in Abhängigkeit der GW-Beschaffenheitsklasse der WF sowie der Abflußgeschwindigkeit der jeweils schnellsten GW-Abflußkomponente die Klassen der GW-Kontaminationsgefährdung nach TGL 34334 zu bestimmen. Wenn die GW-Beschaffenheitsklasse der WF es erfordert, sind abweichend von den Nutzungsbeschränkungen in Tabelle 2 weiterführende Schutzmaßnahmen erforderlich, wie z.B. die Festlegung eines Verbotes in Abwandlung der in Tabelle 2 enthaltenen Beschränkung.

**2. BEMESSUNG DER TSG**

**2.1. Bemessungsgrundlagen**

- geologisch-bodenkundliche Kenngrößen
- hydrologisch-geografische Kenngrößen
- Kenngrößen des Grundwasserförderregimes und sich daraus für das Einzugsgebiet ergebende Abstandsgeschwindigkeiten einschließlich der vertikalen Wasserbewegung von der Erdoberfläche bis zur Grundwasseroberfläche

Das breite Spektrum an Untergrundverweilzeiten erfordert folgende Differenzierungen:

- Für Karst- und Klufftgrundwasserleiter mit überwiegend schnellen Abflußkomponenten und relativ geringen Untergrundverweilzeiten sind als Bemessungsgrundlage maximale Abstandsgeschwindigkeiten, siehe Bild 1, zu wählen.
- Für wenig geklüftete Porengrundwasserleiter, wie Sandsteine und Mischgrundwasserleiter mit überwiegend langsamen Abflußkomponenten, sind entsprechend dem Lockergestein mittlere Migrationsgeschwindigkeiten nach der Formel  $V_m = V_f / (n \cdot R_d)$  mit  $V_f$  = Filtrationsgeschwindigkeit,  $n$  = Gesamtporenanteil und  $R_d$  = Retardationsfaktor anzusetzen.

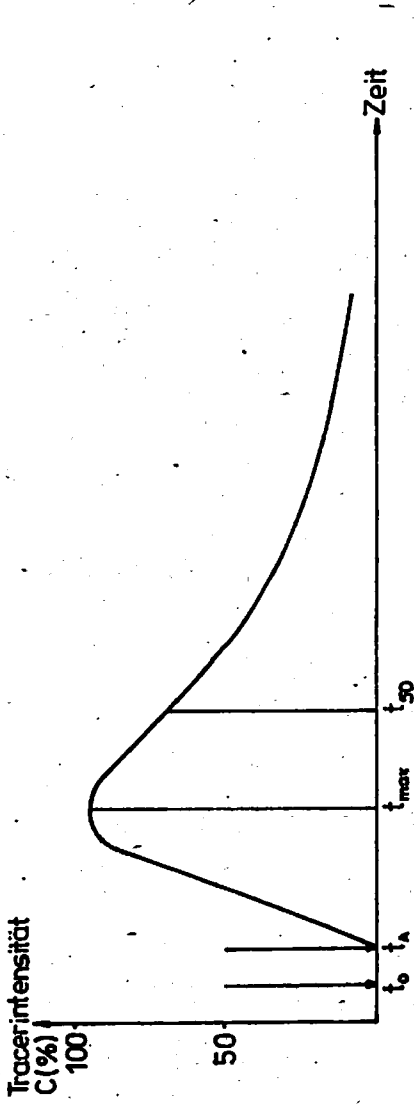
(V-1-18) Lizenz-Nr. 785 — 3031 ST 1141  
 Verlag: Verlag für Standardisierung — Bezugs: Standardversand, Postfach 1068, Leipzig, 7010



- $t_0$  Zeitpunkt der Tracereingabe
- $t_a$  Frontspitze
- $a$  Messpunktabstand von der Tracereingabe

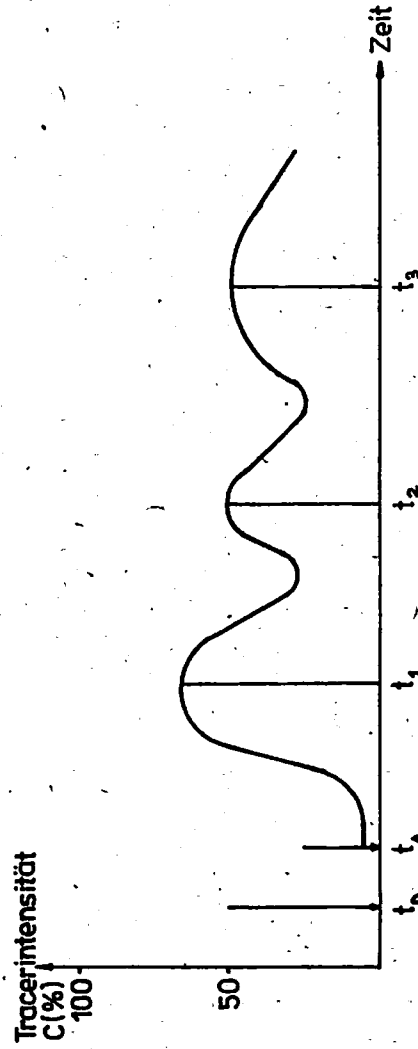
$$V_{\max} = \frac{a}{t_{\max} - t_0}$$

$$V_{\text{mittel}} = \frac{a}{t_{50} - t_0}$$



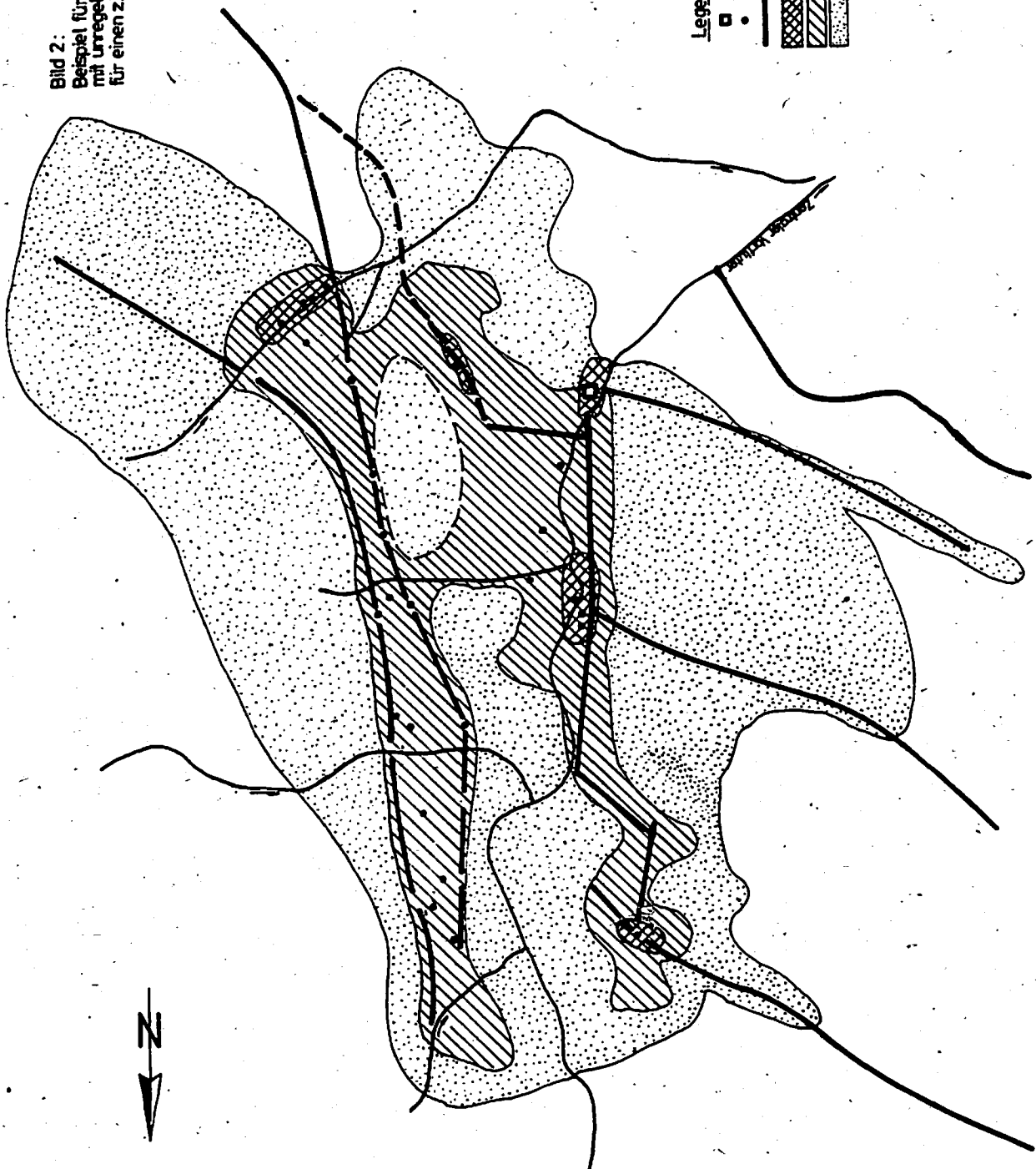
$$V_{\max} = \frac{a}{t_1 - t_0}$$

$$V_{\text{mittel}} = \frac{a}{t_2 - t_0}$$



**Bild 1:** Ein- und mehrgipflige Tracerdurchgangskurven als Grundlage zur Ermittlung maximaler und mittlerer Abstandsgeschwindigkeiten

Bild 2:  
Beispiel für Trinkwasserschutzzone n  
mit unregelmäßigen Konturen  
für einen z.T. verkarsteten Kluff - GWL



- Legende:
- Wasserfassung
  - Erdfälle
  - Geologische Störungen
  - ▨ TWSZ I
  - ▧ TWSZ II
  - ▩ TWSZ III

## 2.2. Bemessungsverfahren

Die Bemessungsverfahren sind im Festgesteinsbereich nach den auftretenden Hauptgrundwasserleitertypen

- Karstgrundwasserleiter
- Kluftgrundwasserleiter
- Porengrundwasserleiter
- Mischgrundwasserleiter

wie folgt zu wählen:

Experimentelle Verfahren

### Variante 1

Die Bemessung der TWSZ für Karst- und Kluftgrundwasserleiter hat vorrangig auf den Ergebnissen von Färbe- und Tracerversuchen zu erfolgen. Dabei ist die Berechnung der Abstandsgeschwindigkeiten auf der Grundlage der in Bild 1 dargestellten ein- oder mehrgipfligen Tracerdurchgangskurven durchzuführen. Mehrgipflige Tracerdurchgangskurven, siehe untere Darstellung des Bildes 1, sind in der Regel für verkarstete Kluftgrundwasserleiter nachzuweisen und deuten auf das Vorhandensein verschiedener Fließwege mit unterschiedlichen Abflußgeschwindigkeiten hin. Die flächenbezogene Zuordnung der ermittelten Abflußgeschwindigkeiten im Einzugsgebiet einer WF hat auf der Grundlage der im Abschnitt 2.1. aufgeführten Kenngrößen, aber insbesondere über die Ermittlung von Inhomogenitäten in Form von Verkarstungsbereichen, Haupt- und Nebenklufrichtungen, zu erfolgen. Die charakteristischen Inhomogenitäten führen zu einer Ausprägung unregelmäßiger Schutzzonenkonturen, siehe Bild 2.

### Variante 2

Ermittlung der Transmissibilität oder des Filtrationskoeffizienten über einen Demonstrativpumpversuch und Nutzung eines Hydroisohypsenplanes, der dem für die TSG-Ausgrenzung zugrunde zu legenden Betriebszustand der WF entspricht.

### Simulationsverfahren

Ermittlung von GW-Isochronen auf der Grundlage analytischer und numerischer Berechnungsverfahren. Für den Festgesteinsbereich sind diese Verfahren infolge anisotroper Untergrundverhältnisse und daraus resultierender Abflußbesonderheiten insbesondere nur für wenig geklüftete Poren- oder Mischgrundwasserleiter, wie Sandsteine, Konglomerate usw., anzuwenden.

Verfahren und Bemessungsvarianten richten sich dann nach TGL 43850/02.

## 2.3. Ausgrenzung der TWSZ

Bei der Ausgrenzung der TWSZ eines TSG sind folgende Festlegungen zu beachten:

### — TWSZ I

Die TWSZ I, zu der der unmittelbare Bereich um Einzelbrunnen, Brunnengalerien sowie Sicker- und Quelfassungen gehört, hat allseitig der Wasserfassung mindestens 10 m zu betragen.

Fassungsferne Grundwasserneubildungsgebiete in Karst- und Kluftgrundwasserleitern mit direktem Einfluß auf die WF, wie Versinkungsbereiche in Vorflutern, Erdfallgebieten usw. sind ebenfalls als TWSZ I auszugliedern, siehe Bild 2.

### — TWSZ II

Die TWSZ II schließt sich in der Regel an die TWSZ I an, kann aber auch getrennt davon liegen, wenn sich z. B. die WF im Bereich mit mächtigen Stauer-

überdeckungen befindet und fassungsferne Grundwasserneubildungsgebiete mit wesentlich ungünstigeren GGK zu schützen sind.

Für die Ausgrenzung der engeren TWSZ in Abhängigkeit von GGK und Untergrundbeschaffenheit gilt Tabelle 1. Die praktische Anwendung der in Tabelle 1 enthaltenen Richtwerte hat in Anlehnung an Bild 2 und entsprechend der Beispielausgrenzung in TGL 34334 zu erfolgen. Die unregelmäßigen TWSZ-Konturen ergeben sich häufig durch die stark wechselnde Ausbildung der oberflächlich anstehenden Schichten sowie der sich an der Erdoberfläche durchpausenden Untergrundinhomogenitäten in Form von Geländehohlförmigkeiten, Erdfällen usw.

Für Porengrundwasser kann in Ausnahmefällen beim Vorliegen annähernder Filterströmung die 100-Tages-Ischrone nach TGL 43850/02 als Grenze der TWSZ II gewählt werden.

Tabelle 1: Richtwerte zur Festlegung der TWSZ II (Ausdehnung in m)

GW-Fließzeit m/d	GW-Geschützteitsklasse				
	1	2	3	4	5
≤ 1	50	60	100		
2	100	:	:		
> 2	:	100	200	300	
10	400	500	:	:	
> 10		:	500	600	1000
50		800	1000	:	:
> 50			:	1000	2000
100			2000	2500	:
> 100				:	2500
				> 5000	bis Aus- strich- grenze

### Anmerkung:

1. 50 m ist die geringste Ausdehnung für eine TWSZ II
2. Die von/bis-Werte innerhalb einer GGK ergeben sich aus experimentell ermittelten oder berechneten GW-Fließzeiten ( $V_m$  für GGK 1-2 und  $V_{max}$  für GGK 3-5).
3. Umfaßt die TWSZ II mehrere GGK, so ist entsprechend den Flächenanteilen der GGK und der jeweiligen GW-Fließzeiten ein gewogenes Mittel zu bilden. Nach Rundung des Mittelwertes ergibt sich eine summarische GGK, für die die Festlegung der Ausdehnung der TWSZ II erfolgt.

### — TWSZ III

Die TWSZ III hat im Festgesteinsbereich das Einzugsgebiet der Wasserfassungen bis zur unterirdischen Einzugsgebietsgrenze zu umfassen. Wird auf Grund der Standortverhältnisse, z. B. für kleine Grundwasserleiter des Mittelgebirgsbereiches, mit der TWSZ II bereits die Wasserscheide erreicht, so kann gebietsweise die TWSZ III mit der TWSZ II zusammenfallen. Es gelten dann die Beschränkungen der TWSZ II.

Wenn im Einzugsgebiet einer WF-Gesteine mit der GGK 5 anstehen, sind diese Teilgebiete auf Grund extrem guter Durchlässigkeiten und daraus resultierender Kontaminationsgefährdungen immer als TWSZ II oder auch als TWSZ I auszuweisen. Aus diesem Grund wird für die TWSZ III in der Tabelle 2 nur eine Untergliederung der GGK 1-4 vorgesehen.

### 3. ART UND UMFANG VON SCHUTZMASSNAHMEN

#### 3.1. Verbote und Nutzungsbeschränkungen

Verbote und Nutzungsbeschränkungen sind in der Tabelle 2 enthalten. Sie schließen alle hierfür geltenden Festlegungen des Wassergesetzes einschließlich seiner Folgeregelungen ein.

Tabelle 2: Verbote und Beschränkungen von Nutzungen in TSG für Grundwasser in Festgesteins-GWL (v — verboten, b — beschränkt zugelassen, z — zugelassen) :

Pos. Nr.	Art der Nutzung	TWSZ		
		I	II GGK 54321	III GGK 4321
<b>1.</b>	<b>Bergbau, Wassererschließung, unterirdische Lager</b>			
1.1.	Bohrungen, außer für Wassergewinnung	v	vvvbb	b..b
1.2.	Erdaufschlüsse, bleibende, wie Ton-, Sand- und Kiesgruben, Steintagebaue; außer für die TW-Gewinnung	v	v...v	b..b
1.3.	Haldenmaterial, Halden	v	v...v	b..b
1.4.	Untergrundspeicher	v	v...v	v..v
1.5.	Tagebaubetrieb	v	v...v	b..b
1.6.	Untertagebergbau	v	v...v	b..b
1.7.	Tiefbau-Schachtröhren	v	v...v	b..b
1.8.	Gasspeicher-Sondenköpfe	v	v...v	b..b
<b>2.</b>	<b>Kommunalwirtschaft und Industrie</b>			
2.1.	Hoch- und Tiefbauten, außer für die TW-Gewinnung	v	b...b	b..b
2.2.	Gasleitungen, unterirdische	v	vvvbb	b..b
2.3.	Mineralöle, Mineralölprodukte und andere Wasserschadstoffe, Umgang	v	v...v	b..b
2.4.	Neuanlage von Tanklagern für Wasserschadstoffe	v	v...v	v..v
2.5.	Betriebe und Einrichtungen, in denen Gifte lt. Giftgesetz in für Gewässer gefährlichen Mengen hergestellt oder verwendet werden	v	v...v	v..v
2.6.	Ablagern von Rückstandsstoffen, Abprodukten, Müll, Schutt; Neuanlage und Erweiterung von Deponien; Ablagern von Abwasserrückständen und Fäkalien	v	v...v	v..v
2.7.	Flüssigchemikalien, Umgang	v	v...v	vvbb
2.8.	Holzschutzmittel, Lagerung und Verarbeitung	v	v...v	vvbb
2.9.	Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen	v	b...b	b..b
2.10.	Kohlelagerplatz	v	v...v	vvbb
2.11.	Emission von Wasserschadstoffen, Betriebe und Einrichtungen	v	v...v	v..v
2.12.	Kernenergie, Erzeugung	v	v...v	v..v
2.13.	Radioaktive Materialien			
	— Gewinnung, Aufbereitung, Versenkung, Lagerung	v	v...v	v..v
	— Einsatz	v	v...v	v..v
2.14.	Bestattung			
	— Erdbestattung	v	v...v	vbbb
	— Urnenbestattung	v	b...b	z..z
2.15.	Abwasser, Ab- und Durchleitung	v	v...v	b..b
2.16.	Abwasser, Einleitung in Oberflächengewässer ohne ausreichende Reinigung und Nährstoffelimination	v	v...v	b..b
2.17.	Abwasserversickerung, Untergrundverrieselung	v	v...v	v..v
2.18.	Abwasser, Wasserschadstoffe, Versenkung	v	v...v	v..v
2.19.	Abwässer, infektiöse; Betriebe und Einrichtungen mit Anfall dieser Abwässer	v	v...v	v..v
2.20.	Abwasserbehandlungsanlagen	v	v...v	vvbb
2.21.	Abwasserbodenbehandlung industrieller und kommunaler Abwässer	v	v...v	v..v
2.22.	Abwasserbodenbehandlung, Entlastungsflächen	v	v...v	v..v
2.23.	GW-Absenkungen	v	b...b	b..b
2.24.	Nutzung von GW für Wärmepumpen	v	v...v	b..b
<b>3.</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft</b>			
3.1.	Tierhaltung			
3.1.1.	Tierproduktionsanlagen	v	v...v	vvbb
3.1.2.	Tierhaltung, individuell	v	v...v	bbzz
3.1.3.	Weidenutzung	v	vvvbb	bbzz
3.1.4.	Melkstände, Viehtränken	v	vvvbb	b..b
3.1.5.	Waldweide	v	vvvbb	bbzz
3.1.6.	Waldmastanlagen	v	vvvbb	b..b

## Fortsetzung der Tabelle 2

Pos. Nr.	Art der Nutzung	TWSZ		
		I	II GGK 54321	III GGK 4321
3.1.7.	Massivsilos, Anlage und Nutzung	v	v...v	vvbb
3.1.8.	Erdsilos zur Futterproduktion, Anlage und Nutzung	v	v...v	v..v
3.1.9.	Dämpfanlagen, Anlage und Nutzung	v	v...v	b..b
3.1.10.	Waschplätze für Maschinen und Geräte, Misch- und Beladeplätze von ACZ	v	v...v	vvbb
3.1.11.	Bodenbehandlung von Abwässern und Abprodukten, wie Silosickersaft, Restbrühen, Produktionsabwässer	v	v...v	vvbb
3.1.12.	Mieten und Sortierplätze (außer für Stroh), unbefestigt	v	v...v	b..b
3.1.13.	Intensivfischzucht	v	v...v	b..b
3.2.	Bodennutzung			
3.2.1.	Umbruch von Grünland	v	v...v	b..b
3.2.2.	Hackfruchtanbau	v	vvbbb	b..b
3.2.3.	Gemüseanbau und Intensivobstbau			
	— Gemüseanbau	v	v...v	b..b
	— Intensivobstbau	v	v...v	vvbb
3.2.4.	Gärtnerische Nutzung und Kleingartenanlagen	v	vvvbb	bbzz
3.2.5.	Forstwirtschaftliche Nutzung			
	— Forstkahlschläge	v	vvbbb	b..b
	— Forstwirtschaftliche Arbeiten	b	b...b	z..z
	— Lagerung von Rohholz	v	b...b	z..z
	— Abstellen von Forsttechnik	v	b...b	z..z
	— Anlegen von Forstwegen, Schneisen und Trassen	v	b...b	z..z
	— Forstwirtschaftliche Abwasserverwertung (Verrieselung)	v	v...v	v..v
3.3.	Organische Dünger			
	Feste organische Dünger			
3.3.1.	Transport, Umschlag	v	vvbbb	b..b
3.3.2.	Herstellung, Lagerung	v	v...v	vvbb
3.3.3.	Einsatz	v	vvbbb	b..b
	Fließfähige organische Dünger			
3.3.4.	Transport, Umschlag	v	v...v	b..b
3.3.5.	Lagerung, Aufbereitung	v	v...v	vvbb
3.3.6.	Einsatz	v	v...v	vvbbb
3.3.7.	Hochlastflächen	v	v...v	v..v
3.3.8.	Trassenführung für Gülle- und Abwasserrohrleitungen	v	v...v	b..b
3.4.	Mineralische Dünger			
	Feste mineralische Dünger			
3.4.1.	Transport, Umschlag	v	vvbbb	b..b
3.4.2.	Lagerung, Aufbereitung	v	v...v	vvbbb
3.4.3.	Einsatz	v	vb..b	b..b
3.4.4.	Ausbringung durch Agrarluftfahrzeuge	v	v...v	b..b
	Fließfähige mineralische Dünger			
3.4.5.	Transport, Umschlag	v	vvbbb	b..b
3.4.6.	Lagerung, Aufbereitung	v	v...v	vvbbb
3.4.7.	Einsatz	v	vvvbb	b..b
3.4.8.	Ausbringung durch Agrarluftfahrzeuge	v	v...v	b..b
3.5.	Hydromelioration			
3.5.1.	Bewässerung mit Klarwasser	v	b...b	b..b
3.5.2.	Entwässerung	v	b...b	b..b
3.5.3.	Beregnung mit Abwasser	v	v...v	b..b
3.6.	PSM und MBP			
3.6.1.	ACZ, Lager, Aufbereitungsstationen	v	v...v	v..v
3.6.2.	Einsatz	v	vvbbb	b..b
3.6.3.	Ausbringung durch Agrarluftfahrzeuge	v	v...v	b..b
3.6.4.	Deponie für agrochemische Rückstände und Emballagen	v	v...v	v..v
4.	Verkehrswesen			
4.1.	Verkehrswege, Fernverkehrsstraßen, Autobahnen	v	vvvbb	b..b
4.2.	Eisenbahnhöfe, Gleisanlagen	v	v...v	b..b
4.3.	Fahrzeugwaschanlagen	v	v...v	b..b

## Fortsetzung der Tabelle 2

Pos. Nr.	Art der Nutzung	TWSZ		
		I	II	III
			GGK 54321	GGK 4321
4.4.	Parkplätze	v	v...v	b..b
4.5.	Arbeitsflugplätze/Einsatzflugplätze des Betriebes Agrarflug der Interflug	v	v...v	v..v
4.6.	Lagerung und Einsatz von festen und in wäßriger Lösung befindlichen Auftausalzen	v	v...v	v..v
5.	<b>Erholungswesen</b>			
5.1.	Zelt- u. Campingplätze, Badeanstalten	v	v...v	b..b
5.2.	Anlegen von Wanderwegen und Aussichtspunkten	v	b...b	z..z

Zu den in der Tabelle 3 aufgeführten beschränkt zugelassenen Nutzungen (b) gelten die Nutzungsbeschränkungen nach TGL 43850/01.

### 3.2. Weitere Schutzmaßnahmen

- Bei Grundwassernutzungen aus Bergbauaufschlüssen sind die anthropogen bedingten Durchlässigkeiten, z. B. durch Stollen, Dränagen u. a., sowie die vertikale Wasserbewegung zu berücksichtigen. Werden Tagebaue oder Restlöcher zur Wassergewinnung genutzt, so sind diese nach TGL 43850/05, Abschnitt Ausgrenzung der TWSZ zu schützen.
- Bei negativem Trend in der Beschaffenheitsentwicklung eines GW-Dargebotes sind auf der Grundlage der Grundwassergefährdungsanalyse nach Abschnitt 1.2. geeignete Gegenmaßnahmen, z. B. auf der Basis konkreter GW-Sanierungsprojekte, einzuleiten. Insbesondere beim Auftreten von Wasserschadstoffhavarien in einem TWSZ sind solche Maßnahmen durchzuführen.

### Hinweise

Gemeinsam mit TGL 43850/02 und /04 für TGL 24348/02  
Ausg. 12.79.

Änderungen: Inhalt vollständig überarbeitet.

Im vorliegenden Standard wird auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 34 334; TGL 43 850/01, /02, /05;

Für die Überwachung des Inhalts dieses Standards auf Übereinstimmung mit den volkswirtschaftlichen Erfordernissen gemäß 8 (7) der Standardisierungsverordnung ist das Institut für Wasserwirtschaft verantwortlich.

Themenbearbeiter: Institut für Wasserwirtschaft  
Schnellerstraße 140  
Berlin  
1190