

VEB  
Projektierung  
Wasserwirtschaft

Trink- und Betriebswasserbedarf  
- Grundlagen, Richtwerte -

**WAPRO**  
**1.46.**

Blatt 1

Verbindlich ab 1.10.1970

**Vorbemerkung**

Der Trink- und Betriebswasserbedarf beeinflusst den Umfang und den Realisierungszeitraum der Investitionen für Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsanlagen entscheidend. Die Wasserbedarfsermittlung muß auf der Grundlage der von den zuständigen Organen der Gemeinden, Kreise und Bezirke sowie den Organen der Wasserwirtschaft gegebenen Werte erfolgen.

**Inhaltsverzeichnis**

Seite

1. Verwendete Bezeichnungen	1
2. Einfluß - Faktoren des Wasserbedarfes	2
3. Art und Zeitraum der Bedarfsermittlung	3
4. Ermittlung des Tagesbedarfes - Richtwerte der Bedarfsträgergruppen	3
5. Orientierungswerte für den Wasserbedarf der Bedarfsträgergruppe 4	7
6. Ermittlung des max. Stundenbedarfes	11
7. Ermittlung des Jahresbedarfes	12
8. Löschwasserbedarf	12
9. Hinweise für die Rohrnetzrechnung	12

**1. Verwendete Bezeichnungen**

	Q Wasserbedarf	$\frac{m^3}{d}$
	Q <sub>d</sub> Tagesbedarf	$\frac{m^3}{d}$
mittl.	Q <sub>d</sub> mittlerer Tagesbedarf	$\frac{m^3}{d}$
max.	Q <sub>d</sub> maximaler Tagesbedarf	$\frac{m^3}{d}$
	Q <sub>h</sub> Stundenbedarf	$\frac{m^3}{h}$
mittl.	Q <sub>h</sub> mittlerer Stundenbedarf	$\frac{m^3}{h}$
max.	Q <sub>h</sub> maximaler Stundenbedarf	$\frac{m^3}{h}$
	Q <sub>a</sub> Jahresbedarf	$\frac{m^3}{a}$
	Q <sub>L</sub> Löschwasserbedarf	$\frac{m^3}{h}$
	Q <sub>Lh</sub> stündlicher Löschwasserbedarf	$\frac{m^3}{h}$

u Umrechnungsfaktor  $u = \frac{\max. Q_d}{\text{mittl. } Q_d}$

z z-Faktor  $z = \frac{\max. Q_h}{\max. Q_d}$

- E Einwohner
- GV Großvieheinheit
- AK Arbeitskraft
- NE Nutzungseinheit
- PE Produktionseinheit

Zur Untergliederung der Bedarfswerte für die einzelnen Bedarfsträgergruppen wird den Indizes „d“ und „h“ eine Zahl hinzugefügt. Die gleichen Zahlen gelten für den z-Faktor als Indizes und als allgemeine Kurzbezeichnung der Bedarfsträgergruppen.

Fortsetzung Seite 2 bis 14

Bestätigt: 19. 6. 1970 , Direktor, Halle (Saale)

Indizes	Bedarfsträgergruppe
1	Bevölkerung
2	Landwirtschaft
3	Öffentlicher Sektor
4	Industrie und Verkehr
5	Wasserverluste im Rohrnetz
6	Eigenbedarf

## 2. Einflußfaktoren des Wasserbedarfes

Die Höhe des Wasserbedarfes wird durch die Gebietsentwicklung beeinflusst, wobei folgende Faktoren besonders zu beachten sind:

### 2.1. Anzahl der zu versorgenden Einwohner

Hierbei ist besonders die sprunghafte Zunahme der Bevölkerung in Gebieten mit starker industrieller Entwicklung zu berücksichtigen.

In ländlichen Gebieten ist großräumig zugunsten der Bildung von Siedlungsschwerpunkten mit einer Verlagerung der Bevölkerung zu rechnen.

### 2.2. Sanitärtechnischer Ausstattungsgrad der Wohnungen

Der Wasserbedarf wird entscheidend bestimmt durch den sanitärtechnischen Ausstattungsgrad der Wohnungen:

Wohnungen mit WC, Bad und zentraler Warmwasserversorgung  
Wohnungen mit WC und Bad  
Wohnungen mit WC ohne Bad  
Wohnungen ohne WC und Bad ) vorhandene Altbaugelände

Geplante Veränderungen des sanitärtechnischen Ausstattungsgrades in den Wohngebieten sind zu berücksichtigen.

### 2.3. Lebensgewohnheiten der Bevölkerung

Die Lebensgewohnheiten der Bevölkerung stellen einen wesentlichen Faktor für den Wasserbedarf dar. Sie werden beeinflusst durch die Altersstruktur der Bevölkerung sowie die größere Zahl der Kleinkinder in Wohngebieten mit jüngerer Bevölkerung.

### 2.4. Anzahl und Haltungweise der zu versorgenden Vieheinheiten

Die Entwicklung und Haltungweise des Viehbestandes in den einzelnen Versorgungsgebieten ist zu berücksichtigen.

### 2.5. Industrielle Entwicklung

Dieser Einflußfaktor ist wegen seiner Bedeutung sorgfältig zu untersuchen. Jeder Industriebetrieb hat einen spezifischen Wasserbedarf mit je nach dem Produktionsverfahren stark voneinander abweichenden Verbrauchszahlen.

### 2.6. Örtliche Verhältnisse

Die örtlichen Verhältnisse wie Art der Bebauung (offene oder geschlossene), Art und Umfang der Einrichtungen des öffentlichen Sektors, Erholungszentren und die soziale Zusammensetzung der Bevölkerung beeinflussen die Höhe des Wasserbedarfes.

### 3. Art und Zeitraum der Bedarfsermittlung

Der Wasserbedarf ist getrennt für die einzelnen Bedarfsträgergruppen 1 bis 6 unter Berücksichtigung der Einflußfaktoren für den in 15 und 30 Jahren eintretenden Bedarf zu bestimmen. Ergibt sich auf Grund der Einflußfaktoren eine sprunghafte Steigerung, die mit den oben aufgeführten Perspektivzeiträumen nicht in Übereinstimmung steht, so sind nach den jeweiligen Entwicklungsabschnitten die Ausbaustufen der Wasserversorgungsanlage festzulegen.

Die territoriale Entwicklung der Bedarfsträgergruppen 1 bis 4 ist von den zuständigen Organen der Gemeinden, Kreise und Bezirke sowie den Organen der Wasserwirtschaft vorzugeben.

Auf dieser Grundlage ist die Ermittlung des Wasserbedarfes für den

mittleren Tagesbedarf  
maximalen Tagesbedarf  
maximalen Stundenbedarf  
Jahresbedarf

durchzuführen.

### 4. Ermittlung des Tagesbedarfes - Richtwerte der Bedarfsträgergruppen

Der Tagesbedarf ergibt sich als Summe der Bedarfswerte der einzelnen Bedarfsträgergruppen.

$$\text{mittl. } Q_d = \text{mittl. } Q_{d1} + Q_{d2} + \text{mittl. } Q_{d3} + \text{mittl. } Q_{d4} + Q_{d5} + Q_{d6} \quad \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right]$$

$$\text{max. } Q_d = \text{max. } Q_{d1} + Q_{d2} + \text{max. } Q_{d3} + \text{max. } Q_{d4} + Q_{d5} + Q_{d6} \quad \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right]$$

#### 4.1 Bedarfsträgergruppe 1

Im Wasserbedarf dieser Bedarfsträgergruppe ist der Bedarf für Kleintierhaltung, Haus- und Kleingärten, Schulen, Kindergärten, Kinderkrippen, Ambulatorien, kleinere Krankenhäuser, Polikliniken und Sanatorien, Altersheime, Internate, Ferienheime, Pensionen, Hotels, Gaststätten, Verwaltungen und Kleingewerbe bis zu einem Einzelverbrauch von  $\text{max. } Q_d = 20 \text{ m}^3/\text{d}$  enthalten. Sie sind gesondert bei den Bedarfsträgergruppen 3 und 4 zu erfassen, wenn die Summe des Wasserbedarfes dieser Einrichtungen mehr als 15 % des Bevölkerungsbedarfes beträgt.

Bei Orten mit starkem Fremdenverkehr (Kurorte, Erholungszentren usw.) ist zusätzlich der Wasserbedarf für die nicht in Ferienheimen, Hotels usw. untergebrachten Kurgäste zu beachten. Der entsprechende Richtwert für einen Kurgast kann bei Saisonbetrieb mit 50 % vom Wert einer ständig anwesenden Person angenommen werden.

Die Ermittlung des Wasserbedarfes erfolgt, getrennt für die einzelnen sanitärtechnischen Ausstattungsgrade der Wohnungen, nach Richtwerten in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen.

Tabelle 1 - Richtwerte Bedarfsträgergruppe 1

Sanitärtechnischer Ausstattungsgrad	mittl. $Q_{d1}$ [l/E d]	u	max. $Q_{d1}$ [l/E d]
<b>Wohnungen mit WC, Bad und zentraler Warmwasserversorgung:</b>			
Gemeinden mit ländlichem Charakter	100	1,6	160
Wohngebiete bis 3000 E in Städten	125	1,6	200
Wohngebiete über 3000 E in Städten	160	1,4	220
<b>Wohnungen mit WC und Bad:</b>			
Gemeinden mit ländlichem Charakter bis 3000 E	80	1,5	120
Gemeinden mit städtischem Charakter sowie Städte bis 15000 E	100	1,5	150
Städte über 15000 E	130	1,4	180
<b>Wohnungen mit WC ohne Bad:</b>			
Gemeinden und Kleinstädte mit ländlichem Charakter	50	1,6	80
Städte und Gemeinden mit städtischem Charakter	100	1,4	140
<b>Wohnungen ohne WC und Bad:</b>			
Gemeinden und Kleinstädte mit ländlichem Charakter	40	1,5	60
Städte und Gemeinden mit städtischem Charakter	80	1,5	120

## 4.2. Bedarfsträgergruppe 2

Diese Bedarfsträgergruppe ist nur bei einem über den Begriff "Haus- und Kleintierhaltung" hinausgehenden Viehbestand zu berücksichtigen.

Der Wasserbedarf für den Viehbestand ist, getrennt für die einzelnen Tierarten, nach Richtwerten in Abhängigkeit von der Halte- und Behandlungsart, d.h., der Viehhaltung in herkömmlichen Stallanlagen oder in Stallanlagen mit rationellen, technisch und hygienisch vollkommenen Halteweisen, zu ermitteln. Der mittlere Tagesbedarf ist dabei dem maximalen Tagesbedarf gleichzusetzen.

Bei Milchbehandlung und Melken mit Melkanlagen ist der hierzu erforderliche Wasserbedarf zusätzlich zu berücksichtigen.

Tabelle 2 - Richtwerte Bedarfsträgergruppe 2

Tierart	$Q_{d2}$ - 1/GV d	$\frac{GV}{\text{Tier}}$
Rinder: Kühe im Stall, ohne Milchbehandlung	60 bis 120	1,0
Rinder: Jungvieh und Mastrinder im Stall	30 bis 70	0,6
Rinder: auf der Weide, ohne zusätzliche Tränkegelegenheit und Milchbehandlung	50 bis 75	0,6 bis 1,0
Pferde	35 bis 70	1,0
Schweine	60 bis 105	0,12
Schafe und Ziegen	30 bis 80	0,09
Geflügel	70 bis 120	0,004
Milchbehandlung: Stallmelken	110	--
Milchbehandlung: Melken in Melkständen	130	--

Je nach der Halte- und Behandlungsart sind die Richtwerte der Tabelle 2 auszuwählen:  
 - bei herkömmlicher Haltung die unteren Richtwerte  
 - bei teilweiser bzw. vollmoderner Haltung (Melkhäuser, Vakuumfütterung, streuloser Großbuchtenhaltung, Schwemmenmistung usw.) mittlere bzw. die oberen Richtwerte.

Für die Planung und Bilanzierung ganzer Versorgungsgebiete und für prognostische Untersuchungen kann für die Tierhaltung, einschließlich Milchbehandlung und Weideführung des gesamten Versorgungsgebietes, mit Komplexrichtwerten in Abhängigkeit von der Summe aller Großvieheinheiten (GV) und der Haltungs- und Behandlungsart gerechnet werden.

Tabelle 3 - Komplexrichtwerte Bedarfsträgergruppe 2

Haltungs- und Behandlungsart	$Q_{d2}$ [l/GV d]
herkömmlich, konventionell	75
zum Teil modern	100
allgemein modern	120

## 4.3. Bedarfsträgergruppe 3

Innerhalb dieser Bedarfsträgergruppe ist der Wasserbedarf für Straßenreinigung, Grünland und Gartenanlagen sowie Krankenhäuser, Hotels, Erholungs- und Ferienheime, Campingplätze usw. mit einem Einzelverbrauch von max.  $Q_d > 20 \text{ m}^3/\text{d}$  zu erfassen. Der Wasserbedarf für Interhotels, Hotelneubauten und Krankenhäuser ist entsprechend den jeweiligen besonderen Bedingungen gesondert zu ermitteln.

Die Ermittlung des Wasserbedarfes erfolgt nach Richtwerten in Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzungseinheit.

Tabelle 4 - Richtwerte Bedarfsträgergruppe 3

Bedarfsträger	Nutzungseinheit NE	Wasserbedarf [l/NE d]
<b>Straßenreinigung</b>		140 000 bis 200 000
Mechanisieretes Spülen und Sprengen der Oberdecken von städtischen Straßen und Plätzen	Sprengwagen	
<b>Grünflächenbesprengung</b>	$\text{m}^2$	1,0 bis 3,0
Kleingartenanlagen	$\text{m}^2$	1,0 bis 3,0
Schulen ohne Duschanlagen	Schüler	2 bis 5
Schulen mit Duschanlagen	Schüler	6 bis 10
Kindergärten (Kindertagesstätten) ohne Küchenbetrieb	Kind	40 bis 60
Kinderkrippen bei Tagesbelegung	Kind	60 bis 90
Kinderkrippen bei Wochenbelegung	Kind	100 bis 180
Krankenhäuser ohne Spezialeinrichtungen	Bett	250 bis 650
Krankenhäuser mit Spezialeinrichtungen	Bett	bis 1500
Altersheime und dergleichen (Lehrlings- und Studentenwohnhäuser)	Bett	90 bis 150
Gaststätten, Speisehotels	Gast	20 bis 30
Hotels und Gaststätten mit Übernachtung ohne Bad	Gast	50 bis 100
Hotels und Gaststätten mit Übernachtung mit Bad	Gast	100 bis 150
Sommerwirtschaften, Säle und dergleichen	Gast	4 bis 7
Klub- und Kulturhäuser ohne Wirtschaftsbetrieb	Gast	6 bis 10
Klub- und Kulturhäuser sowie Sozialgebäude mit Wirtschaftsbetrieb	Gast	12 bis 20
Schauspiel- und Opernhäuser, Varietes und Lichtspieltheater	Besucher	2 bis 3
Landambulatorien, Stadtambulatorien	Patient	6 bis 10
Sportplätze	Sportler	10 bis 60
Verwaltungsgebäude	Beschäftigte	20 bis 30
Autowäsche mit Eimer	Autowäsche	20 bis 40
Autowäsche mit Schlauch (auch automatische Anlagen)	Autowäsche	100 bis 200

Bedarfsträger	Nutzungs- einheit NE	Wasser- bedarf $\left[ \frac{l}{NE \cdot d} \right]$
Wäscherei	kg Trockenwäsche	30 bis 50
Schwimmbäder, Schwimmhallen	Besucher	150 bis 180
Perienheime	Gast	100 bis 140
Zeltplätze, Campinglager je nach Ausstattung	Benutzer bzw.	6 bis 20 10 bis 30

#### 4.4. Bedarfsträgergruppe 4

Innerhalb dieser Bedarfsträgergruppe sind alle Betriebe mit einem Einzelwasserbedarf von max.  $Q_d > 20 \text{ m}^3/\text{d}$  zu erfassen. Hierzu gehören neben der Industrie auch Anlagen wie Bahnhöfe der Deutschen Reichsbahn, Schlachthöfe, Molkereien, größere Gewerbebetriebe und Anlagen der Nationalen Verteidigung usw. Die Bedarfsträger dieser Gruppe haben den Bedarf an Trink- und Betriebswasser mit Nachweis und Begründung anzumelden.

Der Bedarf an Trinkwasser ist abhängig von der Zahl der Arbeitskräfte (AK), der Größe und Eigenart des Betriebes (Hitzebetrieb, saubere oder schmutzige Arbeit) und den sanitären bzw. sozialen Einrichtungen.

Der Bedarf an Betriebswasser ist vom Produktionsverfahren des jeweiligen Betriebes und von der Verwendung des Wassers im Durchlauf- oder Kreislaufsystem abhängig. Das Kreislaufsystem vermindert den Wasserbedarf erheblich und ist deshalb zur Senkung des Wasserbedarfes von den Betrieben zu fordern.

Die Produktionsverfahren einzelner Betriebe der gleichen Produktionsart weichen häufig stark voneinander ab. Aus diesem Grunde werden in diesem Standard keine Richtwerte angegeben, sondern in Tabelle 5 u.6 Orientierungswerte zur Kontrolle der von den Bedarfsträgern angegebenen Bedarfswerte für Trink- und Betriebswasser.

Es sind genaue Untersuchungen über den Wasserbedarf jedes einzelnen Abnehmers erforderlich. Vorhandene Eigenversorgungsanlagen sind zu berücksichtigen.

Bei Saisonbetrieben wie Zuckerfabriken, Stärkefabriken und dergl. ist der Verbrauch beim maximalen Bedarf zu berücksichtigen, wobei die jährlichen Betriebsmonate angegeben und berücksichtigt werden müssen.

#### 4.5. Bedarfsträgergruppe 5

Die Festlegung der Wasserverluste im Rohrnetz erfolgt in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und dem Zustand des Versorgungsnetzes. Soweit keine genauen Betriebswerte vorliegen, ist für den mittleren und maximalen Tagesbedarf mit 6 bis 8 % der Summe des mittleren Tagesbedarfes der Bedarfsträgergruppen 1 bis 4 zu rechnen.

$$Q_{d5} = 0,06 \text{ bis } 0,08 (\text{mittl.}Q_{d1} + Q_{d2} + \text{mittl.}Q_{d3} + \text{mittl.}Q_{d4}) \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right]$$

#### 4.6. Bedarfsträgergruppe 6

Innerhalb dieser Bedarfsträgergruppe ist das erforderliche Spülwasser von Filteranlagen und Rohrnetzen, Aufbereitungswasser für Chemikalien, Reinigungswasser usw. zu erfassen, Möglichkeiten der Rückgewinnung sind zu berücksichtigen.

Der Eigenverbrauch ist auf Grund der vorhandenen bzw. geplanten Technologie zu erfassen. Der Eigenbedarf für den mittleren und maximalen Tagesbedarf kann im Bereich von 2 bis 5 % der Summe des mittleren Tagesbedarfes der Bedarfsträgergruppen 1 bis 4 liegen.

$$Q_{d6} = 0,02 \text{ bis } 0,05 (\text{mittl.}Q_{d1} + Q_{d2} + \text{mittl.}Q_{d3} + \text{mittl.}Q_{d4}) \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right]$$

## 5. Orientierungswerte für den Wasserbedarf der Bedarfsträgergruppe 4

Tabelle 5 - Orientierungswerte Trinkwasserbedarf

Sanitäre und soziale Einrichtungen	mittl. $Q_d$ [1/AK d]	max. $Q_d$ [1/AK d]
Betriebe mit WC und Waschanlagen	15 bis 20	20 bis 25
Betriebe mit WC, Wasch- und Badeanlagen	20 bis 30	25 bis 35
Betriebe mit WC, Wasch- und Badeanlagen und Küche	30 bis 50	40 bis 70

Tabelle 6 - Orientierungswerte Betriebswasserbedarf

Industriezweig: Produktionsart	Produktions- einheit	Wasserbedarf [m <sup>3</sup> /PE]
<b>Kohlenbergbau und Folgeindustrie:</b>		
Rohbraunkohle	t	0,5 bis 15
Braunkohlenbrikett	t	1 bis 5
Steinkohle	t	2,5 bis 25
Kokerei: Steinkohlenkoks	t	1,5 bis 42
Durchlaufbetrieb	t	18
Kreislaufbetrieb		2
davon für Gaskühlung		1,1 bis 19
davon für Kokslöschen		0,4 bis 1,5
<b>Braunkohlenhydrierwerk:</b>		
Benzin, Dieselöl, Öl, Paraffin, Petroleum	t	30 bis 40
<b>Steinkohlenhydrierwerk:</b>		
Benzin	t	30 bis 70
Gas	1000 m <sup>3</sup>	5 bis 10
Teer	t	10 bis 12
<b>Kraftwerke und Kraftmaschinen:</b>		
<b>Elektroenergie (Erzeugung in Betrieben des Wirtschaftszweiges Energie)</b>		
Durchlaufbetrieb	1000 kWh	150 bis 250
Kreislaufbetrieb	1000 kWh	8 bis 9
<b>Elektroenergie (Erzeugung in Betrieben anderer Wirtschaftszweige)</b>		
Durchlaufbetrieb	1000 kWh	200
Kreislaufbetrieb	1000 kWh	15 bis 20
Dampfkesselanlagen	m <sup>3</sup> /t Dampf	1,1
Dampfmaschinen und Dampfturbinen bei Einspritzkondensation	m <sup>3</sup> /t Dampf	40
bei Oberflächenkondensation	m <sup>3</sup> /t Dampf	60 bis 100
bei Rückhaltung je nach Wasserbeschaffenheit	m <sup>3</sup> /t Dampf	1,5 bis 3
Dampflokomotiven	1 PSh	12 bis 15
Dieselmotoren	1 PSh	20 bis 30
<b>Kühlwasserverbrauch bei Dampfkraftwerken</b>		
bei 100 at Dampfdruck	1/kWh	2,25
bei 60 bis 80 at Dampfdruck	1/kWh	3
bei älteren Anlagen	1/kWh	4,5
<b>Wasserverbrauch durch Zusatzspeisewasser bei Dampfkraftwerken</b>		
bei 100 at Dampfdruck	1/kWh	0,15
bei 60 bis 80 at Dampfdruck	1/kWh	0,18
bei älteren Anlagen	1/kWh	0,36

Industriezweig: Produktionsart	Produktions- einheit	Wasserbedarf [m <sup>3</sup> /PE]
<u>Metallurgie und Metallverarbeitung</u>		
Gemischtes Hüttenwerk insgesamt		
Roheisen	t	65 bis 220
Durchlaufbetrieb		145
Kreislaufbetrieb		70
davon für Hochofenbetrieb	t	2 bis 150
Durchlaufbetrieb		50
Kreislaufbetrieb		2 bis
Hochofenkühlung allein	t	10 bis 100
Thomasstahlwerk	t	3 bis 4
Siemens-Martin-Stahlwerk	t	6 bis 38
Elektrostahlwerk	t	0,3 bis 20
Walzwerk	t	8 bis 55
Allgemeiner Maschinenbau	t	5 bis 10
Maschinenbau und Gießereierzeugnisse	t	10 bis 20
Stahlbau	t	2 bis 30
Armaturen- und Apparatebau	t	25 bis 30
Metallbeizerei/Säureverbrauch	t	120
<u>Grundstoffchemie</u>		
Chemisches Großindustriewerk insgesamt bei Kreislaufbetrieb		
Erdölhydrierwerk, Benzin	t (+ Rohöl)	50 bis 3
Erdölhydrierwerk, Öl, Asphalt	t (+ Rohöl)	bis 0,7
Fettsäuresynthese	t	60
Kaliindustrie, Carnalithverarbeitung		
Hartsalzverarbeitung	t	6
Soda	t	35 bis 120
Harzleim	t	0,7
Kunstharz	t	15
Igelithstück	m <sup>2</sup>	0,1 bis 0,2
Farben	t	35
Lack	t	25
Kunstgummi	t	50 bis 2300
Seife	t	5 bis 20
Waschmittel	t	1 bis 50
<u>Industrie der Steine und Erden</u>		
Zement	t	bis 0,7
Steinzeug	t	0,8
Tonwaren	t	1,9
Porzellan	t	28
Ziegel	t	0,3
gebrannter Magnesit	t	20
Glas	t	12 bis 24
<u>Holzschliff- und Papierindustrie</u>		
Faserplatten	m <sup>2</sup>	0,01
Holzschleiferei	t	80
Dachpappe	t	0,5 bis 0,7
Pappen- und Papierfabrik ohne Wasserkreislauf	t	400 bis 3000
Pappen- und Papierfabrik mit Wasserkreislauf	t	
- Feinpapier	t	60 bis 100



<u>Industriezweig:</u>	<u>Produktionsart</u>	<u>Produktions- einheit</u>	<u>Wasserbedarf</u> [m <sup>3</sup> /PE]	
wie vor - Zeitungspapier		t	70	
wie vor - weiße Pappen		t	100	
wie vor - graue Pappen		t	bis	80
wie vor - Karten		t	bis	14
Kunstleder		m <sup>2</sup>	0,02	
<u>Kunstfaser- und Naturfaserindustrie</u>				
Kunstseide, Viskose		t	400 bis	900
Zellwolle		t	230 bis	550
Sulfitzellstoffwerk (Holz)		t	250 bis	300
Sulfatzellstoffwerk (Holz, Stroh)		t	250 bis	300
Bastfaser		t	500	
gerösteter Flachs		t	20 bis	70
Seile, Garn		t	100 bis	150
Bürsten		t	40	
<u>Textilindustrie</u>				
Wäscherei für Schmutzwäsche		t	30 bis	70
Wäscherei für Putzwolle		t	190	
Chemische Reinigung und Färberei		t	70	
Stückfärberei mit Appretur		t	360	
Bleicherei		t	60 bis	100
Merzerisierung		m <sup>2</sup>	120	
Textilindustrie, trocken verarbeitet		Beschäftigter/d	0,08	
Textilindustrie, naß verarbeitet		Beschäftigter/d	2,5	
Textilindustrie, naß verarbeitend		t Wolle	1000	
Woll- und Kammgarnstoffe, Tuche		t	300	
Weberei		m <sup>2</sup>	0,02 bis	0,05
Textilveredlung		m <sup>2</sup>	0,1	
<u>Pharmazeutische und kosmetische Industrie</u>				
Pharmazeutische Fabrik		t	50 bis	1000
Kosmetische Fabrik		t	40	
<u>Leder- und Rauchwarenindustrie und Verwertung tierische Stoffe</u>				
Gerberei		m <sup>2</sup>	0,4 bis	1,5
Gerberei mit Lederverarbeitung		t Rohware	110	
Lederfabrik		m <sup>2</sup>	0,2	
Rauchwaren		Beschäftigter/d	0,7	
Abdeckerei		t Rohmaterial	20	
Leimfabrik		t	300	
Fischmehlfabrik		t Rohmaterial	10	
<u>Nahrungsmittelindustrie</u>				
Nährmittel, Teigwaren, Dauerbackwaren		t	3 bis	5
Kaffee-Ersatz		t	3 bis	6
Ölmühle		t	10 bis	20
Gelantine		t	700 bis	2200
Konserven		t	2 bis	18
Marinaden		t	8 bis	12
Marmelade		t	22	

<u>Industriezweig:</u>		Produktions-	Wasserbedarf	
	Produktionsart	einheit	[m <sup>3</sup> /PE]	
Brennerei		t	30 bis	60
Essenzen, Aromen		t	17 bis	55
Spirituosen		hl		6
Essig		hl	10 bis	100
Senf		t		10
Süßwaren		t		80
Schokolade		t		30
Schlachthof		t	10 bis	15
Fleischwarenfabrik		t	1 bis	2
Dampfmühle		t		3
Holzversuckerung		t Holz	500 bis	700
Holzversuckerung		t Putterhefe	0,6 bis	1
Fischtranung		t	500 bis	700
Preßhefefabrik		t	15 bis	80
Zuckerwaren und Marmelade		Beschäftigter/d		0,5
alkoholfreie Erfrischungsgetränke		hl	0,5 bis	1
Molkerei ohne Kühlwasser		hl	0,1 bis	0,2
Molkerei mit Kühlwasser		hl	0,3 bis	0,4
Käserei		t		4
Brauerei		hl	1,2 bis	2,5
Mälzerei		t		0,7
Stärkefabrik, Durchlaufbetrieb		t		16
" mit Rücknahme der Schwemmwasser		t		10
" mit Rücknahme der Schwemm- und Waschwasser		t		7,5
Zuckerfabrik, Durchlaufbetrieb		t	15 bis	30
" mit Rücknahme der Schwemmwasser		t		10
" " " " - und Waschwasser		t		8
" " " " - , Wasch- und Preß-		t		7,5
				wasser
" " " " " " - , " " Diffu-		t		6,5
				sionswasser
" " " " " " - , " " Diffu-		t		1,0
				sions-, Preß- und Fällwasser
<u>Sonstiges</u>				
Holz für Möbelherstellung		fm		2
Sperrholz		fm		4
Schnittholz		fm		0,65

## 6. Ermittlung des max. Stundenbedarfes

Der maximale Stundenbedarf ergibt sich als Summe der maximalen Stundenbedarfswerte der einzelnen Bedarfsträgergruppen.

Die Summanden (maximale Stundenbedarfswerte der einzelnen Bedarfsträgergruppen) werden durch Multiplikation der maximalen Tagesbedarfswerte mit einem zugehörigen Faktor  $z$  errechnet. Eine Ausnahme hierbei bildet der Summand max.  $Q_{h4}$  der nach Abschnitt 6.4. gesondert ermittelt wird.

$$\max. Q_h = \max. Q_{d1} \cdot z_1 + Q_{d2} \cdot z_2 + \max. Q_{d3} \cdot z_3 + \max. Q_{h4} + Q_{d5} \cdot z_5 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Bei Einzelobjekten, d.h. einzelnen Häusern usw. hat die Ermittlung des maximalen Stundenbedarfes entsprechend TGL 10697 Blatt 1 und Blatt 3 zu erfolgen.

### 6.1. Bedarfsträgergruppe 1

Tabelle 7 -  $z_1$

Sanitärtechnischer Ausstattungsgrad	$z_1$
Wohnungen mit WC, Bad und zentraler Warmwasserversorgung	
Gemeinden mit ländlichem Charakter	1/12
Wohngebiete bis 3000 E in Städten	1/13
Wohngebiete über 3000 E in Städten	1/14
Wohnungen mit WC und Bad	
Gemeinden mit ländlichem Charakter bis 3000 E	1/10
Gemeinden mit städt. Charakter sowie Städte bis 15000 E	1/11
Städte über 15000 E	1/12
Wohnungen mit WC ohne Bad	1/10
Wohnungen ohne WC und Bad	1/10

### 6.2. Bedarfsträgergruppe 2

Tabelle 8 -  $z_2$

Haltungsart	$z_2$
Modern, eine Tierart auf dem Objekt	1/5
modern, mehrere Tierarten auf dem Objekt	1/6
herkömmlich, konventionell	1/7

### 6.3. Bedarfsträgergruppe 3

$$z_3 = \frac{1}{10}$$

### 6.4. Bedarfsträgergruppe 4

Für die Berechnung des maximalen Stundenbedarfes der Bedarfsträgergruppe 4 ist der stündliche Bedarf zwischen 0 bis 24 Uhr der einzelnen Bedarfsträger zu ermitteln und eine Ganglinie aufzustellen. Durch eine vergleichende Betrachtung der Ganglinie der Bedarfsträgergruppe 4 mit der Ganglinie der Bedarfsträgergruppe 1 bis 3 (Werte für Aufstellung der Ganglinie s. WAPRO 1.20) ergibt sich der für max.  $Q_{h4}$  einzusetzende Wert.

Im ungünstigen Fall können sich die Bedarfsspitzen sämtlicher Bedarfsträgergruppen addieren.

## 6.5 Bedarfsträgergruppe 5

$$z_5 = \frac{1}{24}$$

## 7. Ermittlung des Jahresbedarfes

$$Q_a = 365 \cdot \text{mittl. } Q_d \quad \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{a}} \right]$$

## 8. Löschwasserbedarf

Die Ermittlung des Löschwasserbedarfes hat nach TGL 10685 Blatt 5 zu erfolgen.

Bei Gruppenwasserversorgungen mit n-Gemeinden oder Ortsteilen beträgt die Zahl der für die Berechnung anzunehmenden gleichzeitigen Brandfälle  $= \sqrt{n}$ , mit Ausnahme von blitzgefährdeten Gebieten und bei besonderen brandschutztechnischen Schwerpunkten.

Zur Festlegung der speziellen örtlichen brandschutztechnischen Belange und bei Abweichungen von den Festlegungen der TGL 10685 Blatt 5 sind mit den zuständigen zentralen Brandschutzorganen entsprechende schriftliche Vereinbarungen zu treffen.

In allen Städten, Gemeinden und Betrieben muß für die Brandbekämpfung Löschwasser für die Dauer von mindestens drei Stunden vorhanden sein.

Tabelle 9 - Richtzahlen für den Löschwasserbedarf

Anzahl der Einwohner	erforderl. Löschwassermenge $Q_L$ [l/min]
bis 20 000	1 200
über 20 000 bis 60 000	1 500
über 60 000 bis 120 000	2 500
über 120 000	3 200

Bei Bereitstellung der Löschwassermenge durch Feuerlöschbehälter und-teiche muß für die Wiederauffüllung derselben ein Zufluß von mindestens 140 l/min gewährleistet sein.

## 9. Hinweise für die Rohrnetzberechnung

## 9.1 Rohrnetzberechnung bei max. Wasserbedarf

Dieser Berechnung ist als Durchflußmenge max.  $Q_h$  zugrunde zu legen.

Rohrstrecken mit einer berechneten Durchflußmenge  $< 1$  l/s sind auf 1 l/s aufzurunden.

## 9.2 Rohrnetzberechnung für den Brandfall

Dieser Berechnung ist eine Durchflußmenge von 50 % max.  $Q_h$  + Löschwasser zugrunde zu legen. Ist max.  $Q_h > 50$  % max.  $Q_h$  + Löschwasser (Hauptleitungen bzw. Endstränge ohne Löschwassermitführung) so ist für die betreffenden Rohrstränge max.  $Q_h$  als Durchflußmenge zugrunde zu legen. Rohrstrecken mit einer berechneten Durchflußmenge  $< 1$  l/s sind auf 1 l/s aufzurunden.

## 9.3 Hinweise für die Bemessung des Rohrnetzes

Wenn es der Fabrikationsprozeß verlangt, ist für wichtige Industriebetriebe auch im Brandfall deren maximaler Stundenbedarf sicherzustellen.

Bei Zuflußmöglichkeiten von zwei Seiten mit  $NW \cong 100$  (Ring- bzw. Verbundnetz) ist der Löschwasserdurchfluß entsprechend der Nennweite der einzelnen Rohrstränge aufzuteilen.

Bei Gruppenwasserversorgungen sind die nach Abschnitt 8. ermittelten, gleichzeitig auftretenden Brandfälle zu berücksichtigen.

## H i n w e i s e

TGL 10 685/5	12.63	Bautechnischer Brandschutz, Löschwasserversorgung
TGL 10 697/1	12.62	Wasserversorgung von Grundstücken; baurechtliche Bestimmungen, bautechnische Grundsätze.
TGL 10 697/3	5.62	Wasserversorgung von Grundstücken; Anordnung, Bau und Betrieb von trinkwasserführenden Anlagen.
WAPRO 1.20.		Behälterinhaltsberechnung
WAPRO 7.07.		Blitzschutz
WAPRO 1.46./2		Trink- und Betriebswasserbedarf; Berechnungsbeispiel
Amt für Wasserwirtschaft		Richtlinien für die Wasserversorgung, Entwässerung und Abwasserbehandlung von Stallanlagen der Rinder- und Schweinehaltung vom 5.11.1963
Schindel		Wasserbedarf in Landgemeinden, Forschungsbericht WTZ der VVB WAB - AS Neubrandenburg 1966
Schindel		Wasserbedarf in Landgemeinden, Forschungsbericht GF 2, WTZ der VVB WAB - AS Neubrandenburg 1967
Zeppernick		Ermittlung des maximalen Stunden- und Tageswasserbedarfes für Einwohner - Forschungsbericht WTZ der VVB WAB - AS Dresden 1968
Richter		Wasserbedarfsforschung - Forschungsbericht V 1 - Literaturbericht, WTZ der VVB WAB - AS Berlin 1968
Schindel		Wasserbedarf in Landgemeinden, Forschungsbericht ÜV 8, WTZ der VVB WAB - AS Neubrandenburg 1969
Schindel		Wasserbedarf in Landgemeinden, Forschungsbericht ÜV 9, WTZ der VVB WAB - AS Neubrandenburg 1969
Lautenbach		Wirtschaftlicher Anwendungsbereich Behälter-Hydrophor-Direktförderung Teil II Fragen des Wasserbedarfes Studie, VEB WAPRO - AS Erfurt 1969
Schaake		Bemerkungen zum Wasserbedarf und Abwasseranfall bei der Produktion industrieller Erzeugnisse WWT 7/1960, S. 291 bis 295
Albert		Wasserbedarf und Abwassermengen von Industriebetrieben WWT 9/1952, S. 283 bis 286
Reinbeck		Zur Frage der Voransberechnung des zukünftigen Wasserbedarfes GW 6/1969, S. 154 bis 160

Jacob	Spezifischer Wasserverbrauch in verschiedenen Wohnungstypen von Budapest Monatsbulletin - 48. Jahrgang 1968, Nr. 4
Volejnik	Der Wasserbedarf eines Masthühner-Großbetriebes in der CSSR WWT 4/1969, S. 106 bis 108
Mitteilung des (DVGW) e.V.	Wasserbedarfszahlen - Entwurf April 1969 GW 28/1969, S. 773 bis 775
Kalweit	Wasserbedarfsnormen für Industrie und Gewerbe Wasserwirtschaftliche Perspektivplanung Band II, Anl. 51
Laufende Untersuchungen des IfW	zum Wasserbedarf der Industrie (Thema 7.62.02, RGW)
Pankrath	Wasserbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere, Leipzig 1963
Busch	Wasserversorgung für Stadt und Landwirtschaft, Leipzig 1956
Fair, Geyer	Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung Berlin, München 1961
Mutschmann, Stimlmayer	Taschenbuch der Wasserversorgung, Stuttgart 1961
Schimrigh	Wasserwirtschaft für den Siedlungsplaner, Berlin 1953
Wenzel	Verteilung des Wassers, Berlin 1960
Deutsche Bauakademie	Handbuch für Architektur, Berlin 1954
Landwirtschaftsverlag	Richtzahlen für die Landwirtschaft, Berlin 1968
Feurich, VDI	Röhrnetzrechnungen, Düsseldorf 1966
Hauschild	Wasserversorgungsanlagen, Berlin 1965
Kittner, Starke, Wissel	Wasserversorgung, Berlin 1967
Dahlhaus, Damrath	Wasserversorgung, Stuttgart 1968
Knobloch, Lindecke	Entwurfslehre der Gesundheitstechnik, Berlin 1968

Nach Abschluß des F/E-Themas " Wasserbedarfsforschung in Versorgungsgebieten der zentralen Wasserversorgung " beim WTZ der VVB WAB wird der vorliegende Standard auf der Grundlage der ermittelten Wasserbedarfsrichtwerte überarbeitet.