

Gemeinde Dischingen

Analyse Trinkwassernetz Trugenhofen

- **Ortschaftsratsitzung** -
20.12.2018



Trugenhofen





Grundlagen für Rohrnetzrechnung:

1. aktueller Leitungsbestand
2. benötigte Wassermenge für Stundenspitzenbedarf
3. Mindestversorgungsdruck für Stundenspitzenbedarf
4. benötigte Wassermenge für Löschwasserbedarf
5. Mindestversorgungsdruck für Löschwasserbedarf



Grundlagen für Rohrnetzberechnung:

1. aktueller Leitungsbestand

- Leitungsnetz aus dem Jahr 2001
- örtliche Aufnahmen aus dem Jahr 2007
- Erschließungsplanung Fährnichweg aus dem Jahr 2012
- Ausführungsplanung Hochbehälter Englischer Wald aus dem Jahr 2015

2. benötigte Wassermenge für Stundenspitzenbedarf

3. Mindestversorgungsdruck für Stundenspitzenbedarf

4. benötigte Wassermenge für Löschwasserbedarf

5. Mindestversorgungsdruck für Löschwasserbedarf



Plan 1





Grundlagen für Rohrnetzrechnung:

1. aktueller Leitungsbestand

2. benötigte Wassermenge für Stundenspitzenbedarf

Ortsteil	Einwohner	mittlerer spezifischer Tagesbedarf	maximaler spezifischer Tagesbedarf	mittlerer Tagesbedarf	maximaler Tagesbedarf	maximaler Stundenbedarf
	E	q_m	q_{max} $= q_m \times f_d$	mQ_d $= E \times q_m$	$maxQ_d$ $= E \times q_{max}$	$maxQ_{hmax}$ $= mQ_d \times f_h$
	[N]	[l/Exd]	[l/Exd]	[m³/d]	[m³/d]	[l/s]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Berechnungswerte 2018						
Trugenhofen	166	190	418	32	69	2,0
Berechnungswerte 2035						
Trugenhofen	210	190	418	40	88	2,5

Berechnung auf Grundlage von Tagesspitzenfaktor $f_d = q_{max} / q_m = max Q_d / mQ_d = 2,2$
 Stundenspitzenfaktor $f_h = max Q_{hmax} / mQ_d = 5,5$

3. Mindestversorgungsdruck für Stundenspitzenbedarf

4. benötigte Wassermenge für Löschwasserbedarf

5. Mindestversorgungsdruck für Löschwasserbedarf



Grundlagen für Rohrnetzrechnung:

1. aktueller Leitungsbestand
2. benötigte Wassermenge für Stundenspitzenbedarf
3. Mindestversorgungsdruck für Stundenspitzenbedarf

Mindestversorgungsdrücke nach DVGW - Arbeitsblatt W 400 - 1 „Wasserleitungsanlagen“,
gemessen am Hausanschluss:

Gebäudetyp	bestehendes Netz	neues Netz
Gebäude mit EG	2,00 bar	2,00 bar
Gebäude mit EG und 1 OG	2,35 bar	2,50 bar
Gebäude mit EG und 2 OG	2,70 bar	3,00 bar
Gebäude mit EG und 3 OG	3,05 bar	3,50 bar

4. benötigte Wassermenge für Löschwasserbedarf
5. Mindestversorgungsdruck für Löschwasserbedarf



Grundlagen für Rohrnetzberechnung:

1. aktueller Leitungsbestand
2. benötigte Wassermenge für Stundenspitzenbedarf
3. Mindestversorgungsdruck für Stundenspitzenbedarf
4. benötigte Wassermenge für Löschwasserbedarf
 - Löschwasserbedarf nach DVGW – Arbeitsblatt W 405 „Bereitstellung von Löschwasser: 13,3 l/s (48 m³/h) über einen Zeitraum von 2 Stunden.
5. Mindestversorgungsdruck für Löschwasserbedarf



Grundlagen für Rohrnetzberechnung:

1. aktueller Leitungsbestand
2. benötigte Wassermenge für Stundenspitzenbedarf
3. Mindestversorgungsdruck für Stundenspitzenbedarf
4. benötigte Wassermenge für Löschwasserbedarf
5. Mindestversorgungsdruck für Löschwasserbedarf
 - Mindestversorgungsdruck nach DVGW – Arbeitsblatt W 405 „Bereitstellung von Löschwasser: > 1,5 bar



Rohrnetzberechnung

1. Berechnungsblatt Lastfall Stundenspitzenbedarf
2. Berechnungsblatt Lastfall Löschwasserbedarf
3. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Stundenspitzenbedarf
4. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Löschwasserbedarf



Rohrnetzberechnung

1. Berechnungsblatt Lastfall Stundenspitzenbedarf

Strangliste

Strangbezeichnung	Von-Knoten	Bis-Knoten	DN	B/P	Längeschrag	kb-Wert	Durchfluss	Fließgeschwindigkeit	Jv	hr	Delta v
			mm		m	mm	l/s	m/s	0/00	m	m/s
103	30000	70001	150	B	476,13	6,00	2,50	0,15	0,50	0,24	-0,65
69	70022	50065	100	B	35,00	1,00	-0,81	0,10	0,24	0,01	-0,70
70	70021	70022	100	B	57,00	1,00	-0,76	0,10	0,21	0,01	-0,70
71	70020	70021	100	B	70,00	1,00	-0,71	0,09	0,19	0,01	-0,71
72	70020	70019	100	B	47,99	1,00	0,61	0,08	0,14	0,01	-0,72
73	70019	70018	100	B	27,38	1,00	0,56	0,07	0,12	0,00	-0,73
74	70018	70017	100	B	56,83	1,00	0,44	0,06	0,08	0,00	-0,74
75	70017	70016	100	B	55,58	1,00	0,39	0,05	0,06	0,00	-0,75
76	70015	70016	100	B	59,80	3,00	-0,31	0,04	0,05	0,00	-0,76
77	70014	70015	100	B	16,08	3,00	-0,27	0,03	0,03	0,00	-0,77
78	70011	70010	90	B	61,93	1,00	-0,30	0,05	0,06	0,00	-0,75
79	70010	70009	80	B	48,73	5,00	-0,40	0,08	0,34	0,02	-0,72
80	70009	50035	80	B	37,76	5,00	-0,50	0,10	0,53	0,02	-0,70
81	50035	70014	60	B	69,69	3,00	-0,08	0,03	0,03	0,00	-0,77
82	50035	70008	100	B	31,40	1,50	-0,71	0,09	0,21	0,01	-0,71
83	70008	70007	100	B	59,40	1,50	-0,77	0,10	0,24	0,01	-0,70
84	70007	70006	100	B	82,09	1,50	-0,83	0,11	0,28	0,02	-0,69
85.1	70003	50065	100	B	51,00	1,50	-0,06	0,01	0,00	0,00	-0,79
85.2	50065	70006	100	B	24,57	1,50	1,17	0,15	0,54	0,01	-0,65
86	70002	50045	90	B	48,46	6,00	-0,17	0,03	0,01	0,00	-0,77
87	70001	50045	80	B	19,43	5,00	2,46	0,49	12,29	0,24	-0,31
88	50045	50065	125	B	392,55	1,00	2,24	0,18	0,52	0,21	-0,62
89	50065	50055	100	B	40,45	1,00	0,15	0,02	0,01	0,00	-0,78
90	70004	50055	100	B	10,00	1,00	-0,06	0,01	0,00	0,00	-0,79
91	50055	70005	100	B	33,09	1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,80
92	70011	70012	90	B	64,54	1,00	0,20	0,03	0,02	0,00	-0,77
93	70013	70012	100	B	153,70	1,00	-0,10	0,01	0,00	0,00	-0,79

Knotenliste

Knotenbezeichnung	Knotenart	Geländehöhe m+NN	Druckhöhe m+NN	Betriebsdruck bar	Q Gesamt l/s	Delta Druck bar
30000	20-Hochbehälter	543,00	548,30	0,53	-2,500	
50035	1-Entnahmeknoten	507,50	547,56	4,01	0,290	
50045	1-Entnahmeknoten	534,39	547,82	1,34	0,050	-0,16
50055	1-Entnahmeknoten	526,90	547,62	2,07	0,060	
50065	1-Entnahmeknoten	526,61	547,62	2,10	0,050	
70001	3-Hydrant mit Entnahme	534,14	548,06	1,39	0,040	-0,11
70002	3-Hydrant mit Entnahme	534,18	547,82	1,36	0,170	-0,14
70003	3-Hydrant mit Entnahme	526,61	547,62	2,10	0,060	
70004	3-Hydrant mit Entnahme	525,40	547,62	2,22	0,060	
70005	3-Hydrant mit Entnahme	528,31	547,62	1,93	0,030	
70006	3-Hydrant mit Entnahme	521,99	547,60	2,56	0,340	
70007	3-Hydrant mit Entnahme	515,88	547,58	3,17	0,060	
70008	3-Hydrant mit Entnahme	510,85	547,57	3,67	0,060	
70009	3-Hydrant mit Entnahme	503,17	547,54	4,44	0,100	
70010	3-Hydrant mit Entnahme	497,53	547,52	5,00	0,100	
70011	3-Hydrant mit Entnahme	494,64	547,52	5,29	0,100	
70012	3-Hydrant mit Entnahme	491,22	547,52	5,63	0,100	
70013	3-Hydrant mit Entnahme	483,34	547,52	6,42	0,100	0,42
70014	3-Hydrant mit Entnahme	497,49	547,56	5,01	0,190	
70015	3-Hydrant mit Entnahme	498,23	547,56	4,93	0,040	
70016	3-Hydrant mit Entnahme	501,28	547,57	4,63	0,080	
70017	3-Hydrant mit Entnahme	500,36	547,57	4,72	0,050	
70018	3-Hydrant mit Entnahme	501,99	547,57	4,56	0,120	
70019	3-Hydrant mit Entnahme	506,09	547,58	4,15	0,050	
70020	3-Hydrant mit Entnahme	512,72	547,58	3,49	0,100	
70021	3-Hydrant mit Entnahme	518,70	547,60	2,89	0,050	
70022	3-Hydrant mit Entnahme	523,50	547,61	2,41	0,050	

2. Berechnungsblatt Lastfall Löschwasserbedarf

3. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Stundenspitzenbedarf

4. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Löschwasserbedarf



Rohrnetzberechnung

1. Berechnungsblatt Lastfall Stundenspitzenbedarf
2. Berechnungsblatt Lastfall Löschwasserbedarf

Brandfallberechnung

Knoten- bezeichnung	Knoten- typ	Armaturen- typ	Bemerkung	Gelände- höhe	Druck- höhe	Betriebs- druck	Referenz- druck
				m+NN	m+NN	Bar	Bar
Brandknoten: 70001				Löschwasser-Entnahme: 13,300 l/s Gesamtnetz-Entnahme: 15,800 l/s			
70001	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,14	538,98	0,48	1,50
70002	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,18	538,75	0,46	1,50
70003	3	0	Knoten für CROSS10.0	526,61	538,54	1,19	1,50
70004	3	0	Knoten für CROSS10.0	525,40	538,54	1,31	1,50
70005	3	0	Knoten für CROSS10.0	528,31	538,54	1,02	1,50
Brandknoten: 70002				Löschwasser-Entnahme: 13,300 l/s Gesamtnetz-Entnahme: 15,800 l/s			
70001	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,14	538,98	0,48	1,50
70002	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,18	519,15	-1,50	1,50
70003	3	0	Knoten für CROSS10.0	526,61	529,08	0,25	1,50
70004	3	0	Knoten für CROSS10.0	525,40	529,08	0,37	1,50
70005	3	0	Knoten für CROSS10.0	528,31	529,08	0,08	1,50
70006	3	0	Knoten für CROSS10.0	521,99	529,06	0,71	1,50
70007	3	0	Knoten für CROSS10.0	515,88	529,04	1,32	1,50
70021	3	0	Knoten für CROSS10.0	518,70	529,06	1,04	1,50
70022	3	0	Knoten für CROSS10.0	523,50	529,07	0,56	1,50
Brandknoten: 70003				Löschwasser-Entnahme: 13,300 l/s Gesamtnetz-Entnahme: 15,800 l/s			
70001	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,14	538,98	0,48	1,50
70002	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,18	529,28	-0,49	1,50
70003	3	0	Knoten für CROSS10.0	526,61	516,77	-0,98	1,50
70004	3	0	Knoten für CROSS10.0	525,40	520,09	-0,53	1,50

Knoten- bezeichnung	Knoten- typ	Armaturen- typ	Bemerkung	Gelände- höhe	Druck- höhe	Betriebs- druck	Referenz- druck
				m+NN	m+NN	Bar	Bar
70018	3	0	Knoten für CROSS10.0	501,99	516,22	1,42	1,50
70019	3	0	Knoten für CROSS10.0	506,09	516,19	1,01	1,50
70020	3	0	Knoten für CROSS10.0	512,72	516,14	0,34	1,50
70021	3	0	Knoten für CROSS10.0	518,70	516,07	-0,26	1,50
70022	3	0	Knoten für CROSS10.0	523,50	518,55	-0,49	1,50
Brandknoten: 70022				Löschwasser-Entnahme: 13,300 l/s Gesamtnetz-Entnahme: 15,800 l/s			
70001	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,14	538,98	0,48	1,50
70002	3	0	Knoten für CROSS10.0	534,18	529,28	-0,49	1,50
70003	3	0	Knoten für CROSS10.0	526,61	520,09	-0,65	1,50
70004	3	0	Knoten für CROSS10.0	525,40	520,09	-0,53	1,50
70005	3	0	Knoten für CROSS10.0	528,31	520,09	-0,82	1,50
70006	3	0	Knoten für CROSS10.0	521,99	520,02	-0,20	1,50
70007	3	0	Knoten für CROSS10.0	515,88	519,84	0,40	1,50
70008	3	0	Knoten für CROSS10.0	510,85	519,72	0,99	1,50
70019	3	0	Knoten für CROSS10.0	506,09	518,38	1,23	1,50
70020	3	0	Knoten für CROSS10.0	512,72	518,36	0,56	1,50
70021	3	0	Knoten für CROSS10.0	518,70	518,35	-0,04	1,50
70022	3	0	Knoten für CROSS10.0	523,50	518,33	-0,52	1,50

3. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Stundenspitzenbedarf
4. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Löschwasserbedarf



Rohrnetzberechnung

1. Berechnungsblatt Lastfall Stundenspitzenbedarf
2. Berechnungsblatt Lastfall Löschwasserbedarf
3. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Stundenspitzenbedarf

Plan 2 (siehe nachfolgende Seite)

4. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Löschwasserbedarf



Rohrnetzberechnung

1. Berechnungsblatt Lastfall Stundenspitzenbedarf
2. Berechnungsblatt Lastfall Löschwasserbedarf
3. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Stundenspitzenbedarf
4. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Löschwasserbedarf

- Die Entnahme einer Löschwassermenge von 13,3 l/s ist in Trugenhofen an keiner Stelle möglich, ohne dass der Netzdruck unter den geforderten Mindestdruck von 1,5 bar absinkt.

Die Feuerwehr sollte darauf hingewiesen werden!

Die Löschwasserversorgung in Trugenhofen ist über den bestehenden Löschwasserbehälter am Kuhberg mit einem Nutzinhalt von mindestens 96 m³ zu gewährleisten (Überprüfung des Speicherraums).

Der 300 Meter Versorgungsradius sollte jedoch durch zusätzliche Löschwasserbehälter vergrößert werden.



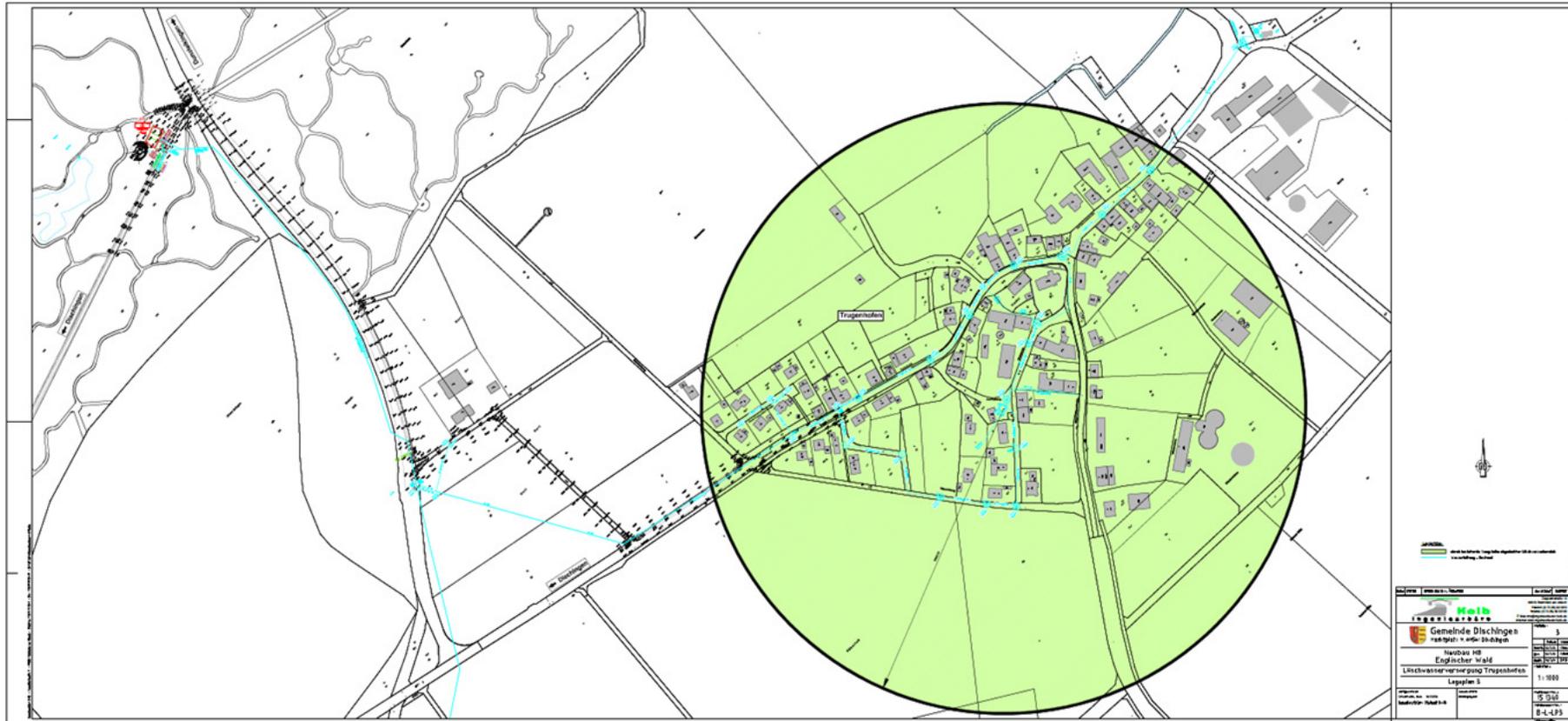
Rohrnetzberechnung

1. Berechnungsblatt Lastfall Stundenspitzenbedarf
2. Berechnungsblatt Lastfall Löschwasserbedarf
3. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Stundenspitzenbedarf
4. Ergebnis Rohrnetzberechnung Lastfall Löschwasserbedarf

Plan 3 (siehe nachfolgende Seite)



Plan 3





Ziele

1. Gewährleistung Mindestversorgungsdruck Lastfall Stundenspitzenbedarf
2. Ausreichende Löschwasserversorgung im gesamten Ortsbereich



Lösungsmöglichkeiten

1. Gewährleistung Mindestversorgungsdruck Lastfall Stundenspitzenbedarf

- a) zentrale Druckerhöhung
- b) dezentrale Druckerhöhung

2. Ausreichende Löschwasserversorgung im gesamten Ortsbereich



Lösungsmöglichkeiten

1. Gewährleistung Mindestversorgungsdruck Lastfall Stundenspitzenbedarf

a) zentrale Druckerhöhung (Erhöhung um ca. 0,8 bar)

- Standort HB Englischer Wald
- alle Haushalte werden mit Mindestversorgungsdruck von 2,7 bar versorgt mit Ausnahme Außengehöft Harthof (bereits mit DEA ausgestattet)
- mehrere Leitungshaltungen in der Karlsbrunnenstraße über 6 bar (eventl. Einsatz eines Druckminderers)
- Unterhaltungsaufwand + Betriebskosten Gemeinde Dischingen

a) dezentrale Druckerhöhung

2. Ausreichende Löschwasserversorgung im gesamten Ortsbereich



Lösungsmöglichkeiten

1. Gewährleistung Mindestversorgungsdruck Lastfall Stundenspitzenbedarf

a) zentrale Druckerhöhung

Strangliste

Strangbezeichnung	Von-Knoten	Bis-Knoten	DN	B/P	Längeschrag	kb-Wert	Durchfluss	Fließgeschwindigkeit	Jv	hf	Delta v
			mm		m	mm	l/s	m/s	0/00	m	m/s
103	30000	70001	150	B	476,13	6,00	2,50	0,15	0,50	0,24	-0,65
69	70022	50065	100	B	35,00	1,00	-0,81	0,10	0,24	0,01	-0,70
70	70021	70022	100	B	57,00	1,00	-0,76	0,10	0,21	0,01	-0,70
71	70020	70021	100	B	70,00	1,00	-0,71	0,09	0,19	0,01	-0,71
72	70020	70019	100	B	47,99	1,00	0,61	0,08	0,14	0,01	-0,72
73	70019	70018	100	B	27,38	1,00	0,56	0,07	0,12	0,00	-0,73
74	70018	70017	100	B	56,83	1,00	0,44	0,06	0,08	0,00	-0,74
75	70017	70016	100	B	55,58	1,00	0,39	0,05	0,06	0,00	-0,75
76	70015	70016	100	B	59,80	3,00	-0,31	0,04	0,05	0,00	-0,76
77	70014	70015	100	B	16,08	3,00	-0,27	0,03	0,03	0,00	-0,77
78	70011	70010	90	B	61,93	1,00	-0,30	0,05	0,06	0,00	-0,75
79	70010	70009	80	B	48,73	5,00	-0,40	0,08	0,34	0,02	-0,72
80	70009	50035	80	B	37,76	5,00	-0,50	0,10	0,53	0,02	-0,70
81	50035	70014	60	B	69,69	3,00	-0,08	0,03	0,03	0,00	-0,77
82	50035	70008	100	B	31,40	1,50	-0,71	0,09	0,21	0,01	-0,71
83	70008	70007	100	B	59,40	1,50	-0,77	0,10	0,24	0,01	-0,70
84	70007	70006	100	B	82,09	1,50	-0,83	0,11	0,28	0,02	-0,69
85.1	70003	50065	100	B	51,00	1,50	-0,06	0,01	0,00	0,00	-0,79
85.2	50065	70006	100	B	24,57	1,50	1,17	0,15	0,54	0,01	-0,65
86	70002	50045	90	B	48,46	6,00	-0,17	0,03	0,01	0,00	-0,77
87	70001	50045	80	B	19,43	5,00	2,46	0,49	12,29	0,24	-0,31
88	50045	50065	125	B	392,55	1,00	2,24	0,18	0,52	0,21	-0,62
89	50065	50055	100	B	40,45	1,00	0,15	0,02	0,01	0,00	-0,78
90	70004	50055	100	B	10,00	1,00	-0,06	0,01	0,00	0,00	-0,79
91	50055	70005	100	B	33,09	1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,80
92	70011	70012	90	B	64,54	1,00	0,20	0,03	0,02	0,00	-0,77
93	70013	70012	100	B	153,70	1,00	-0,10	0,01	0,00	0,00	-0,79

Knotenliste

Knotenbezeichnung	Knotenart	Gelände-höhe m+NN	Druck-höhe m+NN	Betriebsdruck bar	Q Gesamt l/s	Delta Druck bar
30000	20-Hochbehälter	543,00	556,30	1,33	-2,500	
50035	1-Entnahmeknoten	507,50	555,56	4,81	0,290	
50045	1-Entnahmeknoten	534,39	555,82	2,14	0,050	
50055	1-Entnahmeknoten	526,90	555,62	2,87	0,060	
50065	1-Entnahmeknoten	526,61	555,62	2,90	0,050	
70001	3-Hydrant mit Entnahme	534,14	556,06	2,19	0,040	
70002	3-Hydrant mit Entnahme	534,18	555,82	2,16	0,170	
70003	3-Hydrant mit Entnahme	526,61	555,62	2,90	0,060	
70004	3-Hydrant mit Entnahme	525,40	555,62	3,02	0,060	
70005	3-Hydrant mit Entnahme	528,31	555,62	2,73	0,030	
70006	3-Hydrant mit Entnahme	521,99	555,60	3,36	0,340	
70007	3-Hydrant mit Entnahme	515,88	555,58	3,97	0,060	
70008	3-Hydrant mit Entnahme	510,85	555,57	4,47	0,060	
70009	3-Hydrant mit Entnahme	503,17	555,54	5,24	0,100	
70010	3-Hydrant mit Entnahme	497,53	555,52	5,80	0,100	
70011	3-Hydrant mit Entnahme	494,64	555,52	6,09	0,100	0,09
70012	3-Hydrant mit Entnahme	491,22	555,52	6,43	0,100	0,43
70013	3-Hydrant mit Entnahme	483,34	555,52	7,22	0,100	1,22
70014	3-Hydrant mit Entnahme	497,49	555,56	5,81	0,190	
70015	3-Hydrant mit Entnahme	498,23	555,56	5,73	0,040	
70016	3-Hydrant mit Entnahme	501,28	555,57	5,43	0,080	
70017	3-Hydrant mit Entnahme	500,36	555,57	5,52	0,050	
70018	3-Hydrant mit Entnahme	501,99	555,57	5,36	0,120	
70019	3-Hydrant mit Entnahme	506,09	555,58	4,95	0,050	
70020	3-Hydrant mit Entnahme	512,72	555,58	4,29	0,100	
70021	3-Hydrant mit Entnahme	518,70	555,60	3,69	0,050	
70022	3-Hydrant mit Entnahme	523,50	555,61	3,21	0,050	

a) dezentrale Druckerhöhung

2. Ausreichende Löschwasserversorgung im gesamten Ortsbereich



Lösungsmöglichkeiten

1. Gewährleistung Mindestversorgungsdruck Lastfall Stundenspitzenbedarf

a) zentrale Druckerhöhung

b) dezentrale Druckerhöhung

- Standort in den jeweils betroffenen Haushalten
- alle Haushalte werden mit dem erforderlichen Mindestversorgungsdruck von 2,7 bar versorgt
- Leitungshaltungen in der Karlsbrunnenstraße werden nicht einem höheren Druck ausgesetzt
- Unterhaltungsaufwand + Betriebskosten durch die jeweiligen Hauseigentümer

2. Ausreichende Löschwasserversorgung im gesamten Ortsbereich



Lösungsmöglichkeiten

1. Gewährleistung Mindestversorgungsdruck Lastfall Stundenspitzenbedarf

- a) zentrale Druckerhöhung
- b) dezentrale Druckerhöhung

2. Ausreichende Löschwasserversorgung im gesamten Ortsbereich

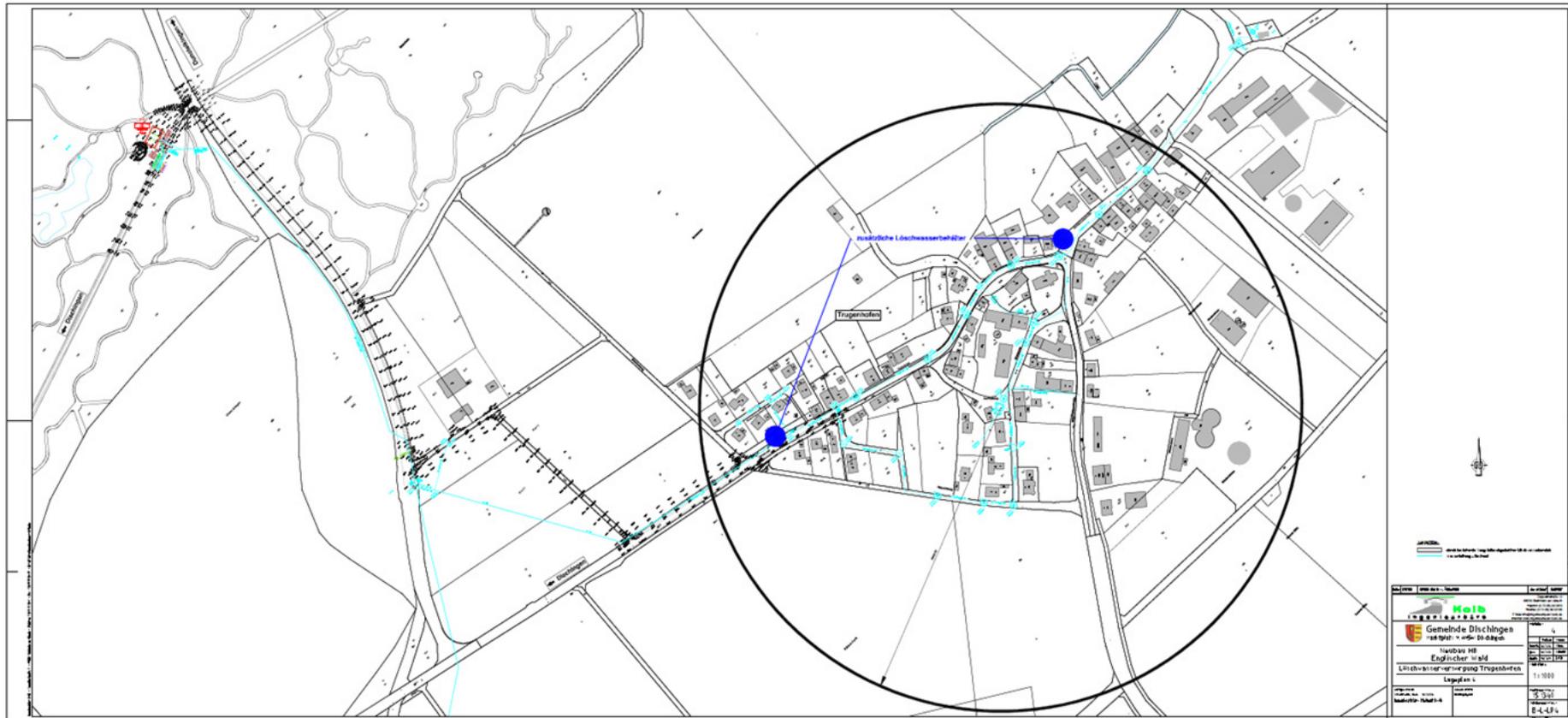
Anordnung von zusätzlichen Löschwasserbehältern zur
Aufrechthaltung des 300 m Radius

Selbst bei einer Druckerhöhung um mehr als 4 bar kann nicht an jeder Stelle ein
ausreichender Entnahmedruck aus den Hydranten aus Ortsnetzes beim Lastfall
Löschwasserbedarf gewährleistet werden.

Plan 4 (siehe nachfolgende Seite)



Plan 4





Kosten

1. zentrale Druckerhöhungsanlage
 - a) ohne Druckminderung im Ortsnetz ca. 50.000,00 €
 - b) mit Druckminderung ca. 75.000,00 €

2. dezentrale Druckerhöhungsanlage
(Annahme 20 Anlagen) ca. 50.000,00 €

3. zusätzliche Löschwasserbehälter
(Annahme 2 Behälter á 50 m³) ca. 90.000,00 €



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**