

Kanton Solothurn

Gemeinde Nunningen

Projekt der Gemeindewasserversorgung

Bericht

Bestehende Verhältnisse:

Die Gemeinde Nunningen, die das Dorf Nunningen und die Weiler Rodris, Engi und Oberkirch umfasst, besitzt weder eine Gemeindewasserversorgung, noch eine Hydrantenanlage. Als Abonnenten einer Gemeindewasserversorgung kommen in Frage:

in Nunningen	886 Personen und	185 Haushaltungen
in Engi	95 Personen und	25 Haushaltungen
in Rodris	40 Personen und	12 Haushaltungen
in Oberkirch	21 Personen und	5 Haushaltungen

Dazu kommen der in den Dorfsiedlungen befindliche Viehstand, das Gewerbe und die Industrie. Zwecks Versorgung mit Trinkwasser haben sich im Dorf Nunningen mehrere Brunnengenossenschaften gebildet:

1. Die **Talbrunnengenossenschaften** mit 75 angeschlossenen Haushaltungen. Diese Genossenschaft besitzt 2 Quellfassungen südlich vom „Talhof“, ein Reservoir in der gleichen Gegend, mit angeblich 72 m³ Nutzinhalt, eine Leitung von 75 mm Ø aus gusseisern Rohren ins Dorf und endlich das Verteilnetz im Dorf, aus galvanisierten Röhren bestehend. Die beiden dieser Genossenschaft gehörenden Quellen ergeben am 6.6.1944 ca. 50-60 l/Min. im Dezember 1946 30 l/Min. und am 20.1.1947 120 l/Min. (Schneesmelze). Das macht am ersten Datum ca. 1981 pro Kopf und Tag, am zweiten 120 l/Kopf und Tag und am dritten 480 l/Kopf und Tag, wenn man annimmt, dass die 75 der Talbrunnengenossenschaft angeschlossenen Haushaltungen 375 Personen zählen. Der Abfluss von bloss 30 l/Min. bei trockenem Wetter kann nicht genügen, umso weniger, als man im Leitungsnetz auch Verluste annehmen muss. Trotz dem chronischen Wassermangel zählt sie am meisten angeschlossene Abonnenten. Es kommt einmal von der Lage des Verteilungsnetzes dieser Genossenschaft, dann aber auch von der guten, immer gleich bleibenden Qualität des Wassers und endlich vielleicht auch davon, dass dieses Leitungsnetz unter einem Druck abreitet, sofern das Reservoir voll ist.

2. Die **Fohrenbrunnengenossenschaft** zählt 28 angeschlossene Haushaltungen. Das Wasser liefert eine in der Pfaffenmatt gefasste Quelle. Von der Brunnstube aus gelangt das Wasser in ein Reservoir von 32m³ Inhalt im Byfang und nachher durch eine Leitung Ø 50 mm aus Mannesmannröhren ins Dorf. Das Verteilungsnetz besteht ebenfalls aus galvanisierten Röhren, wie auch die Leitung von der Brunnstube zum Reservoir. Die Fohrenbrunnenquelle führte am 6.6.44 40 l/Min., am 30.11.46 26,3 und am 20.1.1947 103 l/Min. Nimmt man an, dass die 28 Haushaltungen dieser Genossenschaft 140 Personen zählt, so macht das am 1. Datum 412 l/Kopf und Tag, am 2. 270 l/Kopf und Tag und am 3. 1006 l/Kopf und Tag. Dabei ist die interessante Beobachtung zu verzeichnen, dass das Reservoir am ersten Datum fast leer, am zweiten trotz des kleinen Zuflusses voll und am dritten erwartungsgemäss voll mit Überlauf war. Im Ganzen ist zu sagen, dass die Wasserzufuhr dieser Genossenschaft genügen sollte. Die Genossenschaft hat aber mit einem Übel zu kämpfen, nämlich damit, dass das Wasser bei starkem Regen und Tauwetter trüb fließt. Die Fassung scheint ziemlich oberflächlich zu sein, sodass man auch nach Ansicht des Geologen Dr. Mollet durch die richtige Neufassung die Qualität des Wassers genügend verbessern kann.

3. Die **Orpfelbrunnengenossenschaft** besorgt die Belieferung von 12 Haushaltungen. Früher waren es deren 16. Das Wasser wird aus 4 Quelfassungen in einer Brunnstube zusammengeführt. Am 20. Jan. hatte sich in der Ableitung ein solcher Rückstau gebildet, dass die Einläufe nicht mehr sichtbar waren. Von der Quelle No. IV her floss milchig trübes Wasser in die Brunnstube, während das Wasser der übrigen Zuläufe eher klar schien. Dabei konnte die überraschende Beobachtung gemacht werden, dass dicht neben der Fassung der trüben Quelle ganz klares Wasser aufsprudelte. Es liegt also auch hier an der Fassung. Diese und vielleicht die Ableitung müssen verschlammte sein. Von der Sammelbrunnstube gelangt das Wasser in das Reservoir in Mettlen und nachher in das Verteilungsnetz. Diese Genossenschaft soll seit 1911 bestehen und ist die älteste von allen. Die heute gefassten Quellen führten am 21.12.1946 zusammen 56 l/Min. Nehmen wir die Bewohner zu 60 an, so trifft das rund 1350 l/Kopf und Tag. Am 20.01.1947 konnte der Zufluss nicht gemessen werden, betrug aber ohne Zweifel wesentlich mehr als 100 l/Min. Diese Genossenschaft könnte nach dem Wasserstand vom 21.12.1946, einem ausgesprochenem Niederwasserstand, etwa 5-mal so viel Abonnenten aufnehmen, als sie gegenwärtig hat. Dass das nicht geschehen ist, liegt darin, dass das Wasser noch öfter und intensiver als beim Föhrenbrunnen, trübe fliesst. Hier scheinen die Fassungen noch unsorgfältiger und noch oberflächlicher angelegt worden zu sein.
4. Die **Rieseten-Brunnengenossenschaft** benützt 1/3 des Wassers einer Quelle, die inmitten der Häuser von Rieseten gefasst ist. Dieser Genossenschaft gehören nur wenig Mitglieder an, darunter die Blechwarenfabrik Stebler & Co. 2/3 des Wassers speisen einen Brunnen und fliessen sonst ungenützt ab. Das benützte Wasser fliesst in ein Reservoir ab, das nur wenig über den Verbrauchstellen liegt. Die Quelle führte am 21.12.1946 19 l/Min. und am 20.01.1947 36 l/Min.
5. Die **Glasi-Brunnengenossenschaft**: Dazu gehören nur wenige Haushaltungen. Das Wasser ist mitten im intensiven landwirtschaftlichen Bebauungsgebieten und wohl auch wenig tief gefasst. Messungen liegen keine vor. Das Reservoir liegt an der Strasse nach dem Orpfelgebiet, nur wenig über den angeschlossenen Häusern.
6. Ausser den aufgezählten Brunnengenossenschaften besitzt die Gemeinde **3 öffentliche Brunnen**. Diese führten am 21.12.1946 zusammen 30,4 l/Min., am 6.6.1944 50 l/Min. und am 20.1.1947 120,8 l/Min.. An den beiden zuletzt genannten Daten ist zu berücksichtigen, dass ein beträchtlicher Teil dieses Wassers vom Überlauf des Talbrunnenreservoirs stammen muss. Die Brunnstube ist überdeckt und liegt in der Nähe des Reservoirs der Talbrunnengenossenschaft.
7. Etwa 40 Haushaltungen haben eigene, **private Wasserversorgungen**.
8. Etwa 8 Familien haben **keine Wasserleitung ins Haus** und müssen das Wasser bei einem Brunnen holen. Es gibt auch Familien mit eingerichteten Hauswasserversorgungen, die trotzdem bei jeder Trockenwetterperiode das Wasser am Brunnen holen müssen. Gemessen an den Anforderungen, die man heutzutage an eine gute Wasserversorgung stellt, sind alle besprochenen Anlagen mangelhaft. Vom hygienischen Standpunkt aus ist einzig die Anlage der Talbrunnengenossenschaft genügend, doch leidet sie an chronischem Wassermangel. Der Druck im Netz wäre noch akzeptabel, aber es muss gerechnet damit werden, dass im Leitungsnetz das aus galvanisierten Röhren besteht, bereits Wasserverluste auftreten, wie auch bei allen andern Genossenschaften. Besonders in der Nähe von Mist- und Jauchegruben rosten die galvanisierten und die schwarzen, nicht gusseisernen Röhren oft rasch, ja in 2-3 Jahren schon durch. Dasselbe kann man in gewissen Lehmböden konstatieren. Bei allen andern Genossenschaften sind die Fassungen mangelhaft, zum Teil sogar ungenügend und die Reservoirs zu tief angelegt, sodass ein ganz ungenügender Druck herrscht. Wie oben gezeigt, ist die Verteilung quantitativ äusserst ungleich. Keine der vorhandenen Anlagen könnte als Grundlage für ein Hydrantennetz dienen.
9. **Engi und Rodris** haben eine gemeinsame Wasserversorgung, die von einer verhältnismässig gut gefassten Quelle im „Löhnli“ gespiesen wird (Löhnli liegt ca. 300m östlich von Engi). Das Wasser fliesst von dort in ein Reservoir von ca. 20 m³ Inhalt, ob Engi. Das im genannten Reservoir überfliessende Wasser wird nach Rodris geleitet, wo sich etwa 20 m' über der Kantonsstrasse ebenfalls ein Reservoir von ca. 20 m³ befindet. Der Netzdruck liegt an beiden Orten zwischen 1 und 2 atm. Diese Wasserversorgung bedient 37 Haushaltungen. Das Wasser wird von zuständiger Seite als gut taxiert. Auch hier ist es nicht möglich, eine wirksame Hydrantenanlage anzuschliessen.

10. Die paar Häuser von **Oberkirch** beziehen ihr Wasser von einer Quelle, die westlich vom Weiher gefasst ist. Die Ergiebigkeit dieser Quelle ist schwach, die Qualität des Wassers zweifelhaft. Aus allem geht hervor, dass der Zustand der Wasserversorgung des Gemeinwesens kaum mehr verantwortet werden kann. Schwerwiegend ist einmal das Fehlen einer Hydrantenanlage mit Löschreserve und nicht weniger das von vielen genossene Wasser, das in keiner Weise den heutigen Anforderungen der Hygiene entspricht. Unangenehm ist auch das Fehlen eines genügenden Druckes, um Wasch- und Ringmaschinen zu treiben. Die Erstellung eines grosskalibrigen Leitungsnetzes, genügend Feuerreserven, die richtige Verteilung des zur Verfügung stehenden Wassers, dessen einwandfreie Fassung übersteigen bei weitem die finanziellen Möglichkeiten der Genossenschaft. Sie werden keine dieser Forderungen erfüllen können. Ihre Mittel werden sich erschöpfen in Versuchen, bessere Fassungen zu erstellen und andererseits in der Wassersuche, ausserdem immer mehr in Ausflicken des Verteilnetzes. Die Abonnenten werden sich immer mit einem unvollkommenen Service begnügen müssen auch nie befriedigt sein können und weder Gemeinde noch Staat werden so je zu der unbedingt nötigen Feuerlöschleinrichtung kommen. Das Bedürfnis nach einer vollständigen Neuregelung der Wasserversorgung im Sinne einer Vereinheitlichen und Anpassung an die modernen Anforderungen ist absolut unbestreitbar. Das vorliegende Projekt, das in der Übersichtsskizze No.1107 und den Plänen No.1444, 1445, 1446, 1447, 1555, 1556, 1557, 1558 dargestellt ist, befasst sich mit der Neuanlagen der Wasserversorgung unter Berücksichtigung aller heutigen Anforderungen der Trinkwasserhygiene, der Installationstechnik und der Feuerlöschtechnik.

Kurze Beschreibung des Projektes:

1. Neufassung der Dorfbrunnenquelle, der Quelle in Rieseten, der Fohrenbrunnenquelle, der Wolchenbrünlein und von 6 Quellen in Orpfel.
2. Ableitung der 2 Talbrunnen-, der Dorfbrunnen-, und der Riesetenquelle in ein Pumpwerk d.h. Pumpreservoir und der höher gelegenen Quellen in Wolchen, Fohrenbrunnen und Orpfel direkt ins neue Leitungsnetz von Nunningen.
3. Erstellen eines Pumpwerks mit Pumpreservoir von 120 m³ Inhalt und mit 2 ferngesteuerten Pumpengruppen.
4. Erstellen eines Reservoirs mit 2 Kammern von je 240 m³ Inhalt. Von den 480 m³ werden 300 m³ als Brauchreserve und 180 m³ als Feuerreserve benützt.
5. Erstellen eines grosskalibrigen Leitungsnetzes mit 46 Hydranten vom Reservoir über Nunningen und Enge bis Rodris und nach Oberkirch.
6. Erstellen der Hausanschlüsse in Nunningen.
7. Ablösen und Aufheben der bisherigen Quartierbrunnengenossenschaften. Für die Fassung konnten in die Pläne nur schematisch Darstellungen aufgenommen werden, die je nach dem Grabungsbefund appliziert werden.

Begründung der projektierten Massnahmen und Anlagen:

Das Hauptelement, das zum Ausbau einer Wasserversorgung benötigt wird, besteht in einer ausreichenden Menge chemisch und bakteriologisch einwandfreien Trinkwasser in Form von Quellen oder eines Grundwasserstroms, welche mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln beschafft werden kann. Vorerst müssen wir uns ein Bild davon machen, wie viel Wasser überhaupt benötigt wird, wobei wir zu unterscheiden haben ob wir in allen vier Siedlungsgruppen der Gemeinde Wasser zu Haushaltzwecken abgeben oder nur im Dorf Nunningen.

a. Wasserbeschaffung für das ganze Gemeinwesen, ohne Nebenhöfe:

1'100 Personen à 250 l/Kopf und Tag	=	275 m ³ /Tag
dazu Industrie 70 l/Min. während 10 Stunden	=	<u>42 m³/Tag</u>
$= \frac{70}{1'000} \times 60 \times 10$		
im Ganzen	=	317 m ³ /Tag oder 220 l/Min.

Nach den Ansätzen der geltenden „Verordnung über Beitragsleistung an Feuerlöschleinrichtungen und das Feuerlöschwesen“ würde etwa die Hälfte genügen.

b. Wasserbeschaffung für das Dorf Nunningen allein:

890 Personen à 0.250 m ³ /Kopf und Tag	=	223 m ³ /Tag	
Industrie	=	<u>42 m³/Tag</u>	
Total	=	265 m ³ /Tag	oder 182 l/Min

Bei Annahmen einer 25%igen Vermehrung des Verbrauches müssten wir für das ganze Gemeindewesen 395 m³/Tag oder 265 l/Min. und für das Dorf Nunningen allein 334 m³/Tag. oder 220 l/Min. rechnen. Wie und wo kann nun obiges Quantum Wasser beschafft werden?

Unmittelbar greifbar sind nun folgende Wasservorkommnisse:

A. In Nunningen:

1. Vom rechten Talhang	Juni 44	Dez. 46	Jan. 47
Talbrunnenquellen	55 l/Min.	30 l/Min.	120 l/Min.
Dorfbrunnenquelle	40 l/Min.	30 l/Min.	70 l/Min.
Riesetenquelle	30 l/Min.	19 l/Min.	36 l/Min.
2. Vom linken Talhang			
Föhrenbrunnenquelle	40 l/Min.	26 l/Min.	103 l/Min.
2 Wolchenbrunnen	10 l/Min.	9 l/Min.	19 l/Min.
6 Orpfelquellen	?	<u>87 l/Min.</u>	<u>150 l/Min.</u>
Total		201 l/Min.	498 l/Min.

B. In Engi: Löhnli

1944 Juni	60 l/Min.
1946 Dez.	40 l/Min. ca.
1947 Jan.	80 l/Min. ca.

In Nunningen und Engi zusammen stehen uns also zur Verfügung:

Dez. 46	201	+	40	=	241 l/Min.
Jan. 47	498	+	80	=	578 l/Min.

Bei allen diesen Quellen besteht gute Aussicht, sie durch einwandfreie Fassung brauchbar zu machen. Gleichzeitig wird die Neufassung auf dem undurchlässigen Untergrund einer bescheidenen quantitativen Vermehrung des Wassers mit sich bringen. Andere Quellen, wie diejenige der Glasi-Genossenschaft, der Brunnen aus dem Deltchengraben in Engi, oder am Strassenschacht unmittelbar unterhalb Engi sind entweder mit erschwinglichen Kosten nicht erreichbar, oder es besteht fast gar keine Aussicht, sie einwandfrei fassen zu können.

Nach den vorstehenden Aufstellungen ergibt sich, dass sowohl für das Dorf Nunningen, als auch für die Gesamtgemeinde rechnerisch für eine Vermehrung um 20% gegenüber dem mutmasslichen heutigen Wasser zur Verfügung stünde. Eine einfachere und bauliche billigere Lösung der Wasserversorgungsfrage würde sich ergeben, wenn man das Wasser an einer einzigen Stelle: anstatt aus 13 Quellen, beziehen könnte. Das müsste aber für Nunningen allein eine Quelle sein von minimal 220 l/Min. Minimalabfluss, oder für das ganze Gemeinwesen eine solche von mindestens 265 l/Min. Minimalabfluss. Eine solche Quelle ist im Gebiet der Gemeinde und darüber hinaus in erreichbarer Nähe nicht vorhanden.

Es ist nun auch noch die Frage zu erwägen, ob nicht genügend einwandfreies Grundwasser mit tragbaren Kosten zu erschliessen wäre. Hier müssten wir in Bezug auf die verfügbare Menge höhere Anforderungen stellen, als beim Quellzufluss.

Fände man z.B. einen Grundwasserstrom von 240 l/Min. Ergiebigkeit, so müsste man, sofern dieses Wasser allein benützt werden sollte, für eine Gesamtwasserversorgung mit einem 24 stündigen ununterbrochenen Pumpbetrieb rechnen, für das Dorf allein mit einem 21 stündigen, wodurch infolge des Hochtarifs sehr hohe Betriebskosten entstehen müssten. Durch Zuschaltung der hoch gelegenen Quellen könnte man dann allerdings den Betrieb auf 8 Stunden pro Tag reduzieren. Und mit Grundwasser allein in 12 stündigem Betrieb auszukommen, wäre 480 l/Min. nötig und bei 8 stündigem Betrieb 720-790 l/Min. Da das Grundwasser in der Fassung nicht in nennenswerten Quantitäten aufgespeichert werden kann, wenigstens nicht mit tragbaren Kosten, muss eben der Grundwasserstrom in schmalen Tälern mindestens so viel Wasser führen, wie die Pumpe entnimmt. Anders ist es in grossen, kilometerbreiten Flusstälern, wo ohne bauliche Massnahmen im Grundwasserträger selbst eine beträchtliche Aufspeicherung erfolgen kann.

Der kant. Grundwassergeologe, Herr Dr. Mollet, verneint in seinem Report vom 02.12.46 ausdrücklich die Wahrscheinlichkeit, in erreichbarer Nähe Grundwasser in genügender Menge erschliessen zu können und konzidiert damit der Erfahrung des Unterzeichneten bei der Suche nach Grundwasser in den obersten Juratälern.

Sondierungen sind keine gemacht worden, auch keine Geoelektrische. Bekannt ist eine Grabung bis auf eine Tiefe von 2 m im Talboden bei den unteren Fabrikanlagen von Nunningen. Dort wurde etwas Wasser angetroffen, das sich aber mit Hilfe der Handpumpe bewältigen liess. Der Boden wird in dieser Tiefe als blauer Lett bezeichnet. Um für Trinkwasserzweck brauchbar zu sein, muss das Grundwasser in mindestens 4 m' Tiefe oder womöglich noch tiefer gefasst werden können. Der Boden muss eine mindestens einige Meter starke, Wasserführende Kiessandschicht aufweisen, die aber weder in der erwähnten Grabung, noch bei der Erstellung der nahen Talsperre zum Vorschein gekommen ist. Diese Befunde bestätigen wenigstens zum Teil die Ansicht des Geologen und des Unterzeichneten. Dadurch ist die Frage des Grundwasservorkommens allerdings noch nicht definitiv abgeklärt. Zwischen Enge und Rodris sind zwei Erscheinungen zu beobachten, die der Projektverfassung geneigt ist, als Grundwasservorkommnis zu deuten. Nahe beieinander befinden sich dort die Fassung des Wassers für den öffentlichen Brunnen in Rodris und ein Wasseraustritt im neu erstellten Strassenschacht. Das Wasser im Strassenschacht wies am 20.1.47 bei einer Lufttemperatur von -2 Grad eine Temperatur von +10.5 Grad auf, während dem das Wasser das auf etwa 6m Distanz vorbeifliessenden Bachs +4 Grad zeigte. Das Wasser im Schacht kann also nicht als in nächster Nähe eingesickertes Bachwasser gedeutet werden, sondern es muss sich um tief fliessendes Quell- oder Grundwasser handeln. Die Ergiebigkeit der Quelle konnte nicht gemessen werden, betrug am 20.01.47 schätzungsweise 100 l/Min., während im Sommer nur 20 - 30 l/Min. geschätzt wurden. Die Schwankung kann die typische einer Juraquelle sein, aber es kann sich auch um ein leichtes Schwanken des Grundwasserspiegels handeln. Der ebenfalls aus diesem Geländestreifen Wasser beziehende Brunnen von Rodris hatte am 20.1.47 eine Wassertemperatur von 6.1 Grad. Es ist aber anderseits möglich, dass er direkt von Schneewasser beeinflusst wird, bzw. wurde. Oder dass die Leitung oberflächlich liegt und daher mit der Abkühlung des Bodens Schritt hält. Es könnte auch beide Einflüsse zur Herabsetzung der Wassertemperatur des Brunnens von Rodris beigetragen haben. Wenn auch der Unterzeichnete nicht ansteht, Grundwasservorkommnisse von der Grössenordnung über 300 l/Min. schlanweg für undenkbar zu halten, scheint es ihm doch nicht ausgeschlossen, dass noch 100 - 150 l/Min. in der zuletzt erwähnten Gegend als Grund- oder Quellwasser nutzbar gemacht werden könnte. Das hätte seine Bedeutung für die Zukunft, als wertvolle Reserve für die Wasserversorgung. Da für die Vorarbeit kein Kredit für Sondierungen mobil gemacht werden konnte, könnte man das während des Baues oder unmittelbar vor demselben nachholen. Dass aber damit einem ganz magern Resultat u.U gerechnet werden muss, sei zum Vornherein festgehalten. Ein Beweis, dass kein Zufluss von der Grössenordnung über 100 - 200 l/Min. in den Kastelbach gelangt, liegt in der gleichmässigen Temperatur und Durchflussmenge desselben, abgesehen vom Zufluss aus dem Igraben. Bei der grossen Höhendifferenz von über 200 m, die der Bach von Engi bis ins Birstal zurücklegt, müsste sich ein beträchtlicher Grundwasserstrom sowohl in der Menge, als auch in der Temperatur bemerkbar machen. Ein Temperatursprung ist aber nicht vorhanden. Diese nahm im Gegenteil von unten nach oben regelmässig von 2,6 auf 40 zu, am 20.1.47.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit könnte man im Birstal oder im Tal der Lüssel Grundwasser in der begehrten Menge finden, aber es würde sich um Anlagen mit einem Kostenpunkt von Fr. 400'000 - 500'000 handeln, mit reinen Betriebskosten von Fr. 4 - 5'000 pro Jahr. Die Kosten würden auch bei einem Gemeinschaftswerk mit z.B. Himmelried, Meltingen und Zullwil nicht so herab geschraubt werden können, dass sie erschwinglich würden, ganz abgesehen davon, dass keine Anzeichen dafür vorhanden sind, dass die erwähnten Gemeinden dazu zu bewegen wären und es sich also um eine reine Fantasiekonzeption handelt. Im Tal der Lüssel wird ausserdem das dortige Grundwasser von den an diesem Flüsschen gelegenen Gemeinden aufgebraucht, sodass für Nunningen kaum ein genügender Überschuss herauschauen dürfte. Wir sind nach allen diesen Überlegungen genötigt, zu den bekannten Wasservorkommnissen im Gemeindegebiet zurückzukehren. Es muss, wie schon gesagt, zum Vornherein damit gerechnet werden, dass, wenn überhaupt, niemals genug Grundwasser erschlossen werden kann, um mit einem Pumpwerk im Niedertarif auszukommen. Es ist höchstens denkbar, dass später Grundwasser in bescheidener Menge zur Ergänzung der Wasserzufuhr beigezogen werden kann. Es wird auf alle Fälle nötig sein, das Wasser der Quellen um Nunningen zu benützen. Das vorliegende Projekt kann durch die zu erwartenden Resultate der ev. Sondierung unter keinen Umständen entscheiden beeinflusst werden. Alle darin enthaltenen Teile werden auf alle Zeiten nötig sein.

Die grosse Zahl der vorhandenen Quellen hat in Nunningen ohne Zweifel die Bildung von Gruppenwasserversorgungen begünstigt. Wir haben eingangs unterschieden, ob die Wasserversorgung im ganzen Gemeindegebiet neu geregelt wird, oder nur im Dorf Nunningen allein. Es hat sich gezeigt, dass bei Anschluss aller 4 Agglomerationen die Löhliquelle beigezogen werden muss, indem deren Wasser durch ein besonderes Pumpwerk in die Leitung Nunningen-Rodris einzupressen wäre. Wir haben auch betont, dass die Quelle im Löhli als brauchbar und das Wasser als gut zu bezeichnen ist, also eine Neufassung überflüssig ist. Engi und Rodris zählen zusammen 140 Seelen. Industrie ist keine vorhanden. Wir müssen gegenwärtig also mit einem Verbrauch von $140 \times 0.25 = 35 \text{ m}^3/\text{Tag}$. rechnen, später mit $42 \text{ m}^3/\text{Tag}$. oder 30 l/Min. Die bekannten Messungen des Ergusses dieser Quelle sind bisher nicht unter dieses Mass gegangen, sodass bei richtiger Verteilung sowohl Rodris, als auch Engi genügend Wasser zur Verfügung haben dürfte. Der Druck im Leitungsnetz geht allerdings nicht über 2 atm. Die beiden Weiler können aber trotzdem ihr Werk weiter betreiben, indem für die nötige Feuerlöschbereitschaft dadurch gesorgt wird, dass die Hauptleitung, die vom Reservoir in Hollen bei Nunningen ausgeht, bis Rodris reicht und die Hydranten, in nötiger Anzahl daran angeschlossen werden. So kann die Feuerreserve von Nunningen und der Leitungsdruck auch in Engi und Rodris nutzbar gemacht werden.

Das vorliegende Projekt behandelt den Fall, dass zwar das ganze Gemeinwesen mit einer zusammenhängenden, leistungsfähigen Feuerlöschanlage versehen wird, aber Hausanschlüsse an das neue Leistungsnetz nur im Dorf Nunningen vorgesehen sind. Die **Quellen**, deren Benützung vorgesehen ist, sind alle bis auf 4 bereits gefasst und zur Gruppe- oder Brunnenversorgung beigezogen wurden. Der Wasserstand vom Dezember 1946 ist nach Informationen bisher kaum wesentlich unterboten worden, sodass wir, soweit die menschliche Voraussicht reicht, mit den im Dezember 1946 gemessenen Wassermengen rechnen können. Wir haben oben gesehen, dass sie für Nunningen auch bei 20% Vermehrung ausreichen werden.

Die Verhältnisse und Eigenschaften der zur Benützung vorgesehenen Quellen sind folgende:

1. Die **Talquellen** haben bei der chemisch-bakteriologischen Untersuchung durch den Kantonschemiker, Herr Dr. Bissegger, im Dez. 1938 ein sehr gutes Resultat ergeben. Eine Neufassung scheint deshalb nicht absolut nötig zu sein, ausser für den ev. Versuch, z.B. bei der inneren Talquelle mehr Wasser zu fassen. Im Projekt wird vorläufig von diesem Versuch abgesehen. Das Wasser fliesst wie bisher in das Reservoir der Talbrunnengenossenschaft und erreicht durch die best. Leitung und eine, die von ihr abzweigt, das Pumpwerk bei Risetzen. Bei der **Riesentenquelle**, von der keine chemisch-bakteriologische Untersuchungen vorliegen, wird von dem Geologen einmütig eine Neufassung verlangt, die sie vor den Einflüssen der direkt darüber erbauten Liegenschaft schützt. Es ist vorgesehen, die Fassung in das Gebiet des Steinbruches, d.h. oberhalb der Häuser zu verlegen.

2. Die **Fohrenbrunnenquelle** ergab am 7.12.38 eine zu hohe Keimzahl und auch zuckervergärende Bakterien, z.B. Colis, was auf Beeinflussung durch Oberflächenwasser, Jauche, Stallmist schliessen lässt, auch fliesst das Wasser nach Gewitterregen oft trübe. Auf Anraten des Trinkwassergeologen wird die Fassung im nahen Wald vorgesehen, sofern der Quelllauf dorthin führt, was sich durch Nachgraben ergeben wird. Auf alle Fälle ist vorgesehen, sie auf dem undurchlässigen Untergrund zu fassen. Dadurch wird man die volle Ergiebigkeit dieser Quelle, die aus ausgesprochenem Bergsturzmaterial austritt, so erfassen und das Wasser durch fachgemässen Ausbau der Fassung vor Verunreinigung von der Oberfläche aus zu schützen können. Der Fassungspunkt muss ausserdem so gewählt werden, dass die Überdeckung 3-4 m' beträgt. Die Quellen in **Wolchen** sind noch ungefasst. Sie sind nach denselben Prinzipien auszubauen, wie soeben angegeben und in den Schemaplänen No. 1158 und 1559 dargestellt.

3. Die vier schon aufgefassten Quellen in **Orpfel** sind vollständig neu zu fassen und zwar unter Beobachtung der gleichen Grundsätze, wie bei den vorangehenden besprochenen Fassungen. Diese Quellen ergaben anlässlich der chemisch-bakteriologischen Untersuchung vom Dez. 38 weitaus die günstigsten Resultate, besonders in chemisch-bakteriologischen Hinsicht, sind aber sehr oberflächlich gefasst. Zu den 4 genannten Quellen kommen noch 2 ungefasste, die ganz gleich behandelt werden müssen, wie die andern. Im Ganzen werden 13 Quellen in die neue Wasserversorgung einbezogen, wovon 11 vollständig neue Fassungen erhalten. Die Quelle der **rechten Talseite**, nämlich die Talbrunnen, die Dorfbrunnen- und die Risetzenquelle, die tiefer liegen, als das vorgesehene Reservoir, werden in das Pumpreservoir geleitet, während die Quelle der **linken Talseite**, die höher liegen, als das projektierte Reservoir, nämlich die Fohrenbrunnen-Wolchen- und Orpfelquellen direkt in das Leitungsnetz von Nunningen eingeleitet werden könne. Es muss also nur das Wasser der Quellen der rechten Talseite durch Pumpen gehoben werden.

Im Dezember brachten diese pro Tag 115 m^3 . Bei höheren Wasserständen werden die linksseitigen Quellen auch mehr Wasser führen und es wird Wochen und Monate geben, dass das Pumpwerk überhaupt kein Wasser zu fördern hat. 115 m^3 werden also voraussichtlich das normale Maximum der täglichen Pumpförderung sein.

Pumpwerk

Die Höhenlage des Pumpwerks ist nach oben begrenzt durch die Höhe der am tiefsten gelegenen Quellen, die ins Pumpwerk eingeleitet werden muss. Das ist in unserem Fall die Dorfbrunnenquelle. Da die betreffende Brunnenstube überdeckt ist, kann man weder die Lage, noch die Höhe des Wasserspiegels der Brunnenstube präzise bestimmen und wird dementsprechend die definitive Lage des Pumpwerks erst festlegen, wenn die Quellefassung freigelegt ist und man endgültig festgestellt hat, auf welcher Höhenlage das Wasser zu fassen ist. Einfluss auf die Lage des Pumpwerks hat ferner das Minimum an Länge der elektrischen Leitung, das Minimum der Länge des Steuerkabels, das Minimum an Förderhöhe, die gute Zugänglichkeit für Bau und Betrieb und das Bestreben, Bauplätze für Wohnbauten oder teures Land zu vermeiden. Die Berücksichtigung aller dieser Forderungen führt zu der im Plan 1445 eingezeichnete Lage des Pumpwerkes, wobei wegen oben angebenen Gründen (Höhenlage der Dorfbrunnenquelle) eine Verschiebung von einigen Metern vorbehalten werden muss. Das Pumpwerk soll das während 24 Stunden zufließende Quellwasser in 6-8 st. Niedertarifstunden ins Reservoir fördern. Dabei muss also das während der Ruhezeit der Pumpen ankommende Wasser aufgespeichert werden können. Im Minimum sind das $80 \times 16 \times 60 = 76'800 \text{ l}$, bzw. 76.8 m^3 (Minimaler Zufluss der Quellen der rechten Talseite 80 l/Min).

Um aber nicht knapp zu rechnen, sehen wir einen Behälter von 120 m^3 Inhalt vor. Ähnlich, wie beim unten beschriebenen Reservoir, ist eine dünnwandige Konstruktion aus Eisenbeton vorgesehen. Der Pumpenraum ist, als wirtschaftlichste Lösung, direkt dem Speicherbehälter angebaut und wie dieser, mit Erde überdeckt. Durch gute Lüftung wird für Trockenhaltung des Raumes gesorgt.

Die Pumpenleistung ist so bestimmt, dass 115 m^3 von einem Aggregat innert 6 Stunden ins Reservoir gefördert werden können. Das macht 320 l/Min . Bei 55 m manometrischer Förderhöhe ergibt sich eine Leistung von 6.5 PS , oder mit dem nötigen Zuschlag für das Anlaufen $8 - 9 \text{ PS}$. Es sind zur Sicherung des Betriebes zwei gleich grosse Motor-Pumpengruppen vorgesehen. Der Betrieb der Pumpen ist vollautomatisch, in Abhängigkeit vom Wasserstand des Reservoirs projektiert. Die Steuerung erfolgt durch einen Geberapparat im Reservoir, ein Niederspannungskabel und einen Empfängerapparat im Pumpenhaus, der durch das erwähnte Kabel elektrisch mit dem Geberapparat verbunden ist. Ausser dem Empfängerapparat der Fernsteuerung werden im Pumpenraum auch die Starkstromschaltapparatur und die Einrichtungen für Pumpenschutz und die Beleuchtung sowie die Heizanlage eingebaut.

Das Reservoir

Dieses hat einerseits die Aufgabe, während der Zeiten kleinen Verbrauches, besonders nachts, den Überschuss des der Wasserversorgung zufließenden Wassers aufzuspeichern und während der Zeit des den Zufluss übersteigenden Verbrauches abzugeben. Der Hauptverbrauch im Netz konzentriert sich auf etwa 10 Tagesstunden. Während den übrigen 14 Stunden muss fast alles zufließende Wasser aufgespeichert werden, bes. auch das durch die Pumpen geförderte. In unserem Fall rechnet sich das minimale Volumen des Brauchreservoirs wie folgt:

Durch Pumpen gefördert	115 m^3
Quellenzulauf während 14 Stunden: $0.122 \times 60 \times 14$	$= \underline{102 \text{ m}^3}$
Total	217 m^3

Um auch einen grösseren Quellzulauf vollständig aufzuspeichern zu können und um den Verbrauchsschwankungen während der Woche Rechnung zu tragen (Waschtage) sehen wir eine Brauchreserve von 300 m^3 vor. Das würde auch dem zukünftigen Tagesverbrauch entsprechen und stellt somit die übliche Grösse der Brauchreserve dar. Ausser der Brauchreserve, die wir nun bestimmt haben, muss auch die Feuerreserve in Betracht gezogen werden. Erfahrungsgemäss erfordert ein grösserer Brand $150 - 200 \text{ m}^3$ Wasser, je nach Verhältnissen. Für Nunningen ist wohl das Mittel, d.h. rund 180 m^3 das richtige Mass. Im Ganzen müssen also 480 m^3 angespeichert werden können. Baulich ist die Erstellung von 2 gleichen Behältern am wirtschaftlichsten. Wir sehen nun 2 Behälter zu je 240 m^3 vor. Durch eine Querverbindung der Behälter auf einem bestimmten Niveau wird die Teilung in Brauch und Feuerreserve vollzogen. Die Behälter sind zylinderförmig aus dünnwandiger Eisenbetonkonstruktion mit eben solchen Kuppeldächern vorgesehen. Das Schieberhaus erhält Wände aus Stampf- und Decken aus Eisenbeton.

Wie schon bei der Besprechung des Pumpwerkes angedeutet, wird im Reservoir und zwar mit der Brauchreserve verbunden, ein Geberapparat eingebaut (Rittmeyer). Auf der Entnahme der Feuerreserve ist eine Fernöffnungsklappe vorgesehen. Die übrigen Reservoirarmaturen sind die üblichen, nach Katalog von Roll. Die **Lage** des Reservoirs ist durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Die Höhenlage ist dadurch bestimmt, dass die am höchsten gelegenen Hydranten bei Inbetriebnahme mit 600 l/Min. noch eine Druck von 3atm. aufweisen wollen. Dadurch kommt der Boden des Reservoirs 35 - 40m über den höchsten Hydranten zu liegen. In unserem Falle sehen wir denselben auf rd. 694 m ü.M. bzw. den Wasserspiegel auf 698 m ü.M. vor. Vom baulichen Standpunkt aus muss das Reservoir in ein ruhiges, standfestes Terrain verlegt werden. Nun finden wir auf der linken Talseite auf der Höhe von rd. 700 m ü.M fast überall bewegten Boden, sodass wir genötigt sind, die rechte Talseite ins Auge zu fassen. Es sind 2 Lagen verglichen worden, nämlich eine am Weg, ungefähr in der Mitte zwischen „Talhof“ und „Breite“ und eine 2. in Hollen, ob Rieseten. Die zweite Lage hat gegenüber der ersten verschiedene Vorteile, nämlich grössere Nähe beim höchst gelegenen Hydranten, kürzere Anschlussleitung ans Dorfnetz, wobei auch noch an Leitungskaliber eingespart werden kann und einen besseren Zufahrtsweg. Der Boden ist ebenfalls standfester. Im Projekt wird deshalb die Lage in Hollen berücksichtigt.

Das **Leitungsnetz** ist so gelegt, dass die einzelnen Liegenschaften und Hydranten mit einem Minimum an Kosten angeschossen werden können. Die Dimensionierung der Leitung entspricht der Anforderung, dass im Dorfinnern drei und in lockerer bebauten Zonen zwei Hydranten gleichzeitig in Betrieb genommen werden können, ohne dass der Druck in den einzelnen Hydranten unter 3 atm. sinkt. das Hauptleitungsnetz umfasst rund 2'200 m' Leitung Ø 150 mm wovon 960 m' Eternitröhre, 2800 m' Leitung Ø 125 mm wovon 2'320 m' Eternitröhre und endlich 2400 m Leitung Ø 100 mm wovon 800 m Eternitröhren.

Dazu kommt die Quellzuleitung mit:

1'020 m' Eternitröhren Ø 80 mm
105 m' Eternitröhren Ø 60 mm
1'370 m' Eternitröhren Ø 50 mm

und 46 Hydranten, wovon 11 mit Motorspritzenanschluss. Die Leitungen innerhalb der Siedlungen, d.h. wo viele Anschlüsse vorauszusehen sind, werden homogen aus Gusseisen erstellt, während für solche mit wenig Anschlüssen, wie auch Quellzuleitung, Eternitröhren in Aussicht genommen sind. Für letztere wird überall, wo Leitungen unter Druck sind, Röhrenmaterial von 24 atm. Prüfdruck vorgesehen. Das Hauptleitungsnetz wird auf dem ganzen Gemeindegebiet verlegt. Vom Reservoir über Nunningen - Engi bis nach Rodris und vom Reservoir über Nunningen bis Oberkirch. Die Hydrantenanlage in Oberkirch dient auch der Gemeinde Zullwil, indem die Kirche und verschiedene andere Gebäude auf Zullwilerboden stehen. Die Feuerwehr wird sich im Brandfall der Hydranten auch für die Löschung dieser Gebäude bedienen. Vor Engi, wo der statische Druck auf 10 atm. anwächst, ist der Einbau eines Spezialdruckventils vorgesehen, das den Druck unterhalb auf 7 atm. reduziert, der dann infolge der geodätischen Höhenabnahme des Geländes bis Rodris wieder auf 9 atm. zu steigen vermag.

Wie schon oben gesagt, besteht die Absicht, für die Wasserversorgung im engeren Sinne in Engi und Rodris die bisherige Anlage weiter beizubehalten, mit einer kleinen Abänderung in dem Sinne, dass die Verteilung des Wassers proportional den Einwohnerzahlen der beiden vorgenommen wird, anstatt dass Rodris nur den Überlauf erhält, der im Reservoir Engi zu Stande kommt. Die in beiden Orten projektierten Hydranten werden an das neue Hauptleitungsnetz angeschlossen.

Die **Dorfbrunnen in Nunningen**, denen der bisherige direkte Zufluss entzogen wird, erhalten den Überschuss des Pumpreservoirs. Um eine Extraleitung vom Pumpwerk ein Schwimmerventil eingebaut, das die Quellzuleitung bei vollem Behälter abschliesst und dadurch den Zulauf von der Dorfbrunnenquelle zurück staut, samt dem von der Talbrunnenquelle, sodass er in der neuen Dorfbrunnenstube bis zu dem nun höher gelegten Ablauf zu den Brunnen ansteigt und wieder den alten Weg nimmt. Für die Zeiten, da kein Überschuss besteht, sind Anschlüsse der öffentlichen Brunnen an das neue Netz vorgesehen, wodurch diese mittels eines Ventils mit Druckknopf über die Tränkezeit benützt werden können. Überall, wo Hydranten hoch gelegen sind, oder von einem einzelnen Hydranten mehrere zerstreut liegende Gebäude bedient werden sollen, sind Motorspritzenanschlüsse vorgesehen.

Das Projekt enthält folgende Hydrantenanschlüsse:

Nunningen-Dorf	32 Stück, davon 8 mit	Motorspritzenanschluss
Engi	7 Stück, davon 1 mit	Motorspritzenanschluss
Rodris	3 Stück, davon 1 mit	Motorspritzenanschluss
Oberkirch	3 Stück, davon 1 mit	Motorspritzenanschluss

Im Ganzen, wie oben 46 Hydranten, wovon 11 mit Motorspritzenanschluss.

Die Kosten des Wasserwerkes

Die auf der Preisbasis Dezember 1946 erstellten detaillierten Kostenberechnungen ergeben zusammen folgende Resultate:

Quellfassungen rechte Talseite	Fr.	21'000.--
Quellfassung linke Talseite	Fr.	57'000.--
Reservoir 2 x 240 m ³ Inhalt	Fr.	57'000.--
Pumpwerk	Fr.	59'000.--
Dorfnetz Nunningen und Hydranten	Fr.	170'000.--
Leitung n. Engi und Rodris, inkl. Hydranten	Fr.	76'000.--
Oberkirch, Leitung und Hydranten	Fr.	<u>20'000.--</u>
Kosten der Hauptanlage	Fr.	<u>460'000.--</u>

Für Nunningen - Dorf kommen noch hinzu die Kosten der Hausanschlüsse und die Abfindung mit den bestehenden Genossenschaften, sodass das Endresultat folgendes ist:

Hauptanlage (Subventioniert)	Fr.	460'000.--
Hausanschlüsse in Nunningen	Fr.	58'000.--
Abfindung mit den Genossenschaften	Fr.	<u>24'000.--</u>
Total Erstellungskosten ohne Bauzinsen	Fr.	<u>542'000.--</u>

Diesen Betrag wird Nunningen auslegen müssen, um zu einer der heutigen Anforderungen nach allen Seiten entsprechenden Wasserversorgung zu gelangen.

Von entscheidender Bedeutung ist, wie überall, die Finanzierung des Bauvorhabens, wobei es in erster Linie auf den Beitrag der Gebäudebrandversicherungsanstalt und des Staates ankommt, denn die Kosten übersteigen die finanziellen Möglichkeiten Nunningens. Es ist nicht die Sache des Projektverfassers, die Subventionen festzulegen, aber um die Verhältnisse zu illustrieren, seien darüber einige Annahmen getroffen. Bei favorabler Auslegung der geltenden Verordnung würde der Beitrag der Gebäudebrandversicherungsanstalt Fr. 169'000 – Fr.170'000 ausmachen, mit Einschluss der Subventionierung der Betriebskosten, welche rund **Fr. 700.-- pro Jahr** oder zu 5% kapitalisiert, Fr. 14'000 ausmachen. Nach zuständigen Orts erhaltenen Auskünften könnte der Finanzausgleich Fr. 40'000 ausmachen. Im Ganzen nehmen wir also Fr. 209'000 an Beiträgen an, die in 4 Jahresraten ausbezahlt werden mögen. Die ersten Raten werden im ersten Baujahr, d.h. am Ende desselben ausbezahlt. Die Bauzeit sei 1 ½ Jahre (wegen den heutigen Lieferfristen für Röhren und Maschinen, sowie Apparate und den Mangel an Arbeitern, sonst normal 1 Jahr).

Berücksichtigt man die während der Bauzeit eintretende graduelle Inversion der Baukosten, die ratenweise Beiträge der staatlichen Institutionen, sowie die Zinse der Wasserabonnenten und der Bauzinse, zu 3%, so kommt man bei einer jährlichen Abzahlung von Fr. 11'500.-- durch die Abonnenten nach Einzahlung der letzten Raten der Staatsbeiträge auf eine Bauschuld von Fr. 349'000.--. Von diesem Moment an kann die Verzinsung und Tilgung durch eine konstante, bleibende Annuität einsetzen. Bei 3% Zins und Amortisation innert 90 Jahren ergibt sich diese zu 3.22% von Fr. 349'000 = Fr. 11'200. Der Einzug muss also von da an Fr. 11'200 + Fr. 700 = rd. Fr. 12'000.-- betragen. Der Einzug wird in folgender Form provisorisch vorgesehen:

Hydrantensteuer: 0.8 ‰ von	Fr.	4'500'000.--	=	Fr.	3'600.--
Küchenhahnen im Dorf Nunningen	185 à	22.--	=	Fr.	4'070.--
Grossvieh Haupt	220 à	2.--	=	Fr.	440.--
Badhahnen	12 à	10.--	=	Fr.	120.--
Closets	30 à	8.--	=	Fr.	240.--
Zentrifugen und Waschmaschinen	10 à	8.--	=	Fr.	80.--
Waschhaushahnen	50 à	10.--	=	Fr.	500.--
Industriewasser				Fr.	1'500.--
Leistung der Einwohnerkasse				Fr.	<u>1'500.--</u>
Total				Fr.	<u>12'050.--</u>

Die Zahlen zeigen, dass das Gemeinwesen und der einzelne durch den Bau auch bei günstiger Auslegung der Subventionsklauseln relativ stark belastet werden.

Will man die Erstellung der Anlage ermöglichen, so müssen die subventionierenden Behörden sich zu einem ganz ausserordentlich Beitrag von Seiten der staatlichen Institutionen entschliessen können, umso mehr, als die Gemeinde noch den Ausbau der Strassen und einen Schulhausbau vor hat. Eine Verschiebung wird nur verteuern wirken, indem später geteerte Strassen aufzubrechen sind und sämtliche Brunnengenossenschaften erkleckliche Summen zu voraussichtlich fast resultatlosen Versuchen der Verbesserung und Reparatur ihrer Anlagen verpufft haben werden, was ohne Zweifel sehr lähmend auf die Unternehmungslust der Bevölkerung in Sachen Gemeindewasserversorgung wirken müsste, trotz dem immer lauter werdenden Ruf nach derselben.

Olten, im Januar 1947

A. Scholer, Ing. SIA, Dipl. ETH
Ingenieurbüro, Olten

Nachtrag

Die Betriebskosten des Pumpwerkes in Nunningen werden folgendermassen berechnet:

$$\begin{aligned} \text{Jährliche Fördermenge} &= 115 \times 365 = 42'000 \text{ m}^3 \\ \text{Energieverbrauch für die Hebung eines m}^3 &= \frac{55 \times 1000}{0.6 \times 367000} = 0.25 \text{ KWH} \end{aligned}$$

$$\text{Energieverbrauch pro Jahr} = 42'000 \times 0.25 = 10'500 \text{ KWH}$$

Kosten pro KWH. = 4 Rp. im Durchschnitt wegen zeitweiligem Anlauf der Pumpen im Hochtarif.

Kosten des Stromes = $10'500 \times 0.04$	=	Fr. 420.--
Fett, Öl, Unterhalt (Reparaturen)		Fr. 80.--
Bedienung		<u>Fr. 200.--</u>
Total		<u>Fr. 700.--</u>