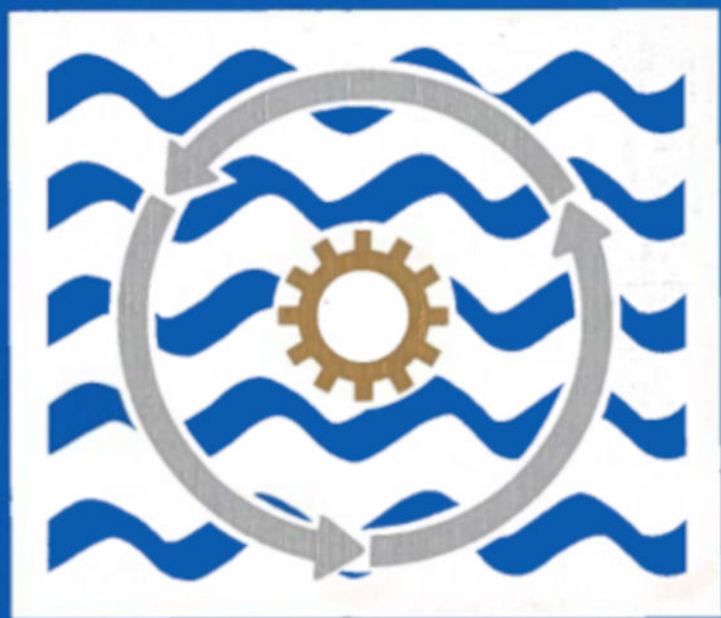


DIE
WASSERVERSORGUNG
IM
RAUM JESBERG



Otto Meyer

**Die Wasserversorgung im Raum Jesberg
unter besonderer Berücksichtigung
der geologischen und hydrologischen Verhältnisse
mit einem Ausblick auf
Landschaftspflege · Naturschutz und Landschaftsplanung**

Herausgeber: Gemeindevorstand der Gemeinde Jesberg

Herausgeber: Gemeindevorstand der Gemeinde Jesberg
Gesamtherstellung: PlagDruck, Steingasse 7, 3578 Schwalmstadt-Treysa
Fotos: Otto Meyer / Thomas Vestweber
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck nur mit Genehmigung des Verfassers.

Die Wasserversorgung im Raum Jesberg

Das vorgelegte Werk ist mehr als nur eine bloße Dokumentation über die beiden Wasserversorgungsanlagen der Gemeinde Jesberg. Dargelegt wird der große Kreislauf des alles Leben auf unserem Planeten mitbestimmenden Wassers und die mannigfachen Einflüsse, die es dabei insbesondere auf der Strecke durch Klüfte und Risse des Erdinneren bis zur Quelle erfährt, wo sich seine Eigenart, seine Unverwechselbarkeit herausentwickelt.

Es wird deutlich, daß das in einem Schiefergebirge erschlossene Wasser eine andere chemische Zusammensetzung erwarten läßt als das in Buntsandsteinformationen. Daß die Anordnung des Bohrpunktes Einfluß auf das Verteiler- und Speichersystem und in bedeutendem Umfang auf die Betriebskosten hat. Nicht nur hierauf geht der Autor ein. Mit Sorgfalt und Genauigkeit wertet er Fakten über Erdaufschlüsse und beschreibt angewandte handwerkliche Verlege- und Verbautechniken und -systeme von der Jahrhundertwende bis zur Gegenwart. Schon diese kurzen Anrisse aus der Vielzahl der behandelten Themenfelder lassen erahnen, was sich hinter der lapidar klingenden Überschrift "Die Wasserversorgung im Raum Jesberg" alles an Einzelheiten verbirgt.

Herr Otto Meyer hat eine Arbeit vorgelegt, die mit Fug und Recht als Lehrbuch über eine vorbildliche Wasserversorgung im ländlichen Raum bezeichnet werden darf und die aufgrund ihrer wissenschaftlichen Substanz über das Übliche hinausgehend Modellcharakter für andere Bereiche hat.

Ich danke ihm auch an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich dafür, daß aus einem ursprünglich vorgesehenen Kurzbeitrag für ein Heimatjahrbuch dieses fundierte Werk entstanden ist, dem ich eine seinem Inhalt gerechtfertigte Verbreitung wünsche.

Jesberg, im Dezember 1989



Bürgermeister

Vorwort

0 Einleitung

0.1	Einordnung des Themas.....	S. 9
0.2	Anmerkungen zu den Gefahren der Wasserver- schmutzung im allgemeinen.....	S. 9-10
0.3	Hinweise auf den Zusammenhang von Wald und Wasserwirtschaft.....	S. 10-11

I Hauptteil

1.1	Zur Bedeutung des Gutes Wasser.....	S. 13-15
1.1.1	Wasserversorgung früher.....	S. 13
1.1.2	Wasser ist unentbehrlich.....	S. 13
1.1.3	Wasserwirtschaft - eine verantwortungsvolle Sache.....	S. 13-15
1.2	Wasserversorgung im Raum Jesberg.....	S. 17-99
1.2.1	Die geologischen Verhältnisse in den Wasserschutz- und Wassereinzugsgebieten (Übersicht und Kartenausschnitte).....	S. 21-29
1.2.1.1	Die geologischen Verhältnisse im Keller- waldgebiet.....	S. 22/26
1.2.1.1.1	Exkurs: Bestandsaufnahme über die Bohr- kerne des Tiefbrunnens "Kellerwaldquelle" (Bohrbrunnen Densberg A).....	S. 26-27
1.2.1.1.2	Die geologischen Verhältnisse im Gebiet um den Kalkbrunnen am Kalkrain, die "Quellen des Verbandes" und die "Siedler- quelle".....	S. 27-28

1.2.1.3	<i>Die geologischen Verhältnisse im Gebiet um den Tiefbrunnen von Elnrode-Strang.....</i>	S. 29
1.2.1.3.1	<i>Das geologische Profil der Bohrung zum Tiefbrunnen von Elnrode-Strang.....</i>	S. 29
1.2.2	<i>Die hydrologischen Bedingungen in den drei genannten Gebieten; auch: zur Durchlässigkeit von Gesteinsschichten.....</i>	S. 31-39
1.2.2.1	<i>Die Bedeutung von Gängen und Verwerfungen bei Gesteinsschichten.....</i>	S. 32-33
1.2.2.2	<i>Bezüge zwischen Wasserdargebot und dem Wald</i>	S. 33-36
1.2.2.3	<i>Wasserqualität allgemein.....</i>	S. 36-38
1.2.2.4	<i>Zur Grundwasser- und Quellbildung.....</i>	S. 38-39
1.2.3	<i>Die Brunnen der Jesberger Wasserversorgung.</i>	S. 41-70
1.2.3.1	<i>Der Tiefbrunnen "Kellerwaldquelle", seine Schüttung und Wasserqualität, sowie der Verbund mit den oberen Kellerwaldquellen und den Densberger Quellen.....</i>	S. 42-49
1.2.3.2	<i>Der Hochbehälter im Kellerwald und damit verbundene Anlagen.....</i>	S. 50-58
1.2.3.3	<i>Der Kalkbrunnen und seine Wasserqualität...</i>	S. 50/93
1.2.3.4	<i>Der Tiefbrunnen in Elnrode, seine Schüttung und Wasserqualität.....</i>	S. 59-70
1.2.4	<i>Die Rohrleitungsnetze.....</i>	S. 71-99
1.2.4.01	<i>Frühere Beschaffenheit von Wasserleitungsrohren, sowie eine Brunnenkunde von Hundshausen.....</i>	S. 71-73/ 77-87

1.2.4.02	Wasserversorgung für den Ortsteil Reptich...	S. 74/76
1.2.4.03	Wasserversorgung von Gut Richerode sowie von Gut und Schloß Brünchenhain.....	S. 74-75
1.2.4.1	Von den Quellen und Tiefbrunnen im Kellerwald zur Kerngemeinde und nach Densberg.....	S. 88-93
1.2.4.2	Vom Kalkbrunnen zum Hochbehälter und zur Tiefzone sowie das neue Rohrleitungsnetz in der Kerngemeinde (Stand: Juni 1988).....	S. 89/94
1.2.4.3	Vom Tiefbrunnen Elnrode zum Hochbehälter und in die Ortsteile Elnrode-Strang und Hundshausen.....	S. 94-99
2	Schluß und Ausblick.....	S. 101-112
2.1	Zusammenhang von Geologie, Wald und Wasserwirtschaft.....	S. 101-106
2.2	Landschaftspflege, Naturschutz und Landschaftsplanung.....	S. 107-112
	Verzeichnis der benutzten wichtigsten Quellen und Schriften.....	S. 113-115
	Nachwort.....	S. 116-117

die nur andauert, solange die unentbehrlichen Elemente zugänglich sind. Sie müssen deshalb in Zirkulation bleiben.

Gerhard Helmut Schwabe

0 Einleitung

0.1 Einordnung des Themas

Wer lange ernsthaft darüber nachdenkt, was Fortschritt in unserer Zivilisation bedeutet oder bedeuten kann, der wird einmal an den Punkt kommen, daß gar Vieles miteinander verflochten und streng aufeinander angewiesen ist.

Und wenn sich nun die Produktion nicht nach den Bedürfnissen der Menschen, sondern nach denen der Wirtschaft richtet, und wenn auch der Wachstumsbegriff essentiell mit der sogenannten Wegwerfgesellschaft zu verbinden ist, wird es keine befriedigende Zukunftsperspektive geben.

Wie diese Gegebenheiten oder Entwicklungen zusammenhängen, ist zwar weitgehend erforscht, es bleibt aber sicher noch viel zu tun. Der einzelne ist also nicht in der Lage, sich einen kompetenten größeren Überblick zu verschaffen. Auf einem kleinen Feld und Aufgabenbereich ist er vielleicht imstande, die verschiedenen Fakten in ihrer Bezogenheit zu erkennen und darüber einigle Auskunft zu geben. Vor blinder Fortschrittsgläubigkeit ist jedenfalls ebenso zu warnen wie vor kurzfristigem Zweckdenken. Von diesen Gedanken bestimmt sieht sich auch der Verfasser bei den vorliegenden Ausführungen.

0.2 Anmerkungen zu den Gefahren der Wasserverschmutzung im allgemeinen

Immer wieder - und das in den letzten Jahren gehäuft - lesen wir in den Tageszeitungen, daß die Gewässer unseres Landes dringend der Reinerhaltung bedürfen, daß die Vorsorge der Klärung durch Industriebetriebe nicht ausreicht und daß auch die Anlagen der

sogenannten flachen Lande und abseits der Ballungszentren ist fast stets noch eine vernünftige Relation zu ermitteln.

Doch, wie in einer Meldung vom Oktober 1982 berichtet, seien in 24 deutschen Städten und Dörfern die "Gefahren aus dem Wasserhahn" vorhanden, und auch in weiteren 77 Gemeinden sei die Qualität des Wassers als bedenklich zu bezeichnen.

Es heißt, daß bei dieser Repräsentativuntersuchung nur ein Drittel der für den Test ausgewählten Orte ein Trinkwasserprädikat "gut" erhielten. Was zuviel Nitrat oder halogenierte Kohlenwasserstoffe bewirken, sei hier am Rande erwähnt. Es bleibt sich gleich, woher sie kommen und ins Grundwasser einsickern: aus überdüngten Böden, aus den Abwässern von Handwerksbetrieben, Chemiewerken oder Metallfabriken, die ihre Lösungsmittel ausscheiden. Aber auch die ungezählten Haushalte, die bei der Verwendung von Waschmitteln das Wasser phosphatreicher machen, sind ein wesentlicher Faktor für die Belastung unserer heimischen Bäche und Flüsse mit Schadstoffen. Auch die Grundwasserqualität kann sich dadurch verschlechtern, so daß in der Zukunft sogar ein "Anschnelden" der Naturschutzgebiete nicht mehr auszuschließen ist, um Trinkwasser heranzuschaffen.

Gegen diese Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen muß Front gemacht werden.

0.3 Hinweise auf den Zusammenhang von Wald und Wasserwirtschaft

Wie bekannt, ist die Pflanze der eigentliche Träger der Verbesserung unserer Lebensverhältnisse. Der Austausch der Gase zwischen Pflanze und Atmosphäre ist eine der Grundlagen unseres Daseins auf dem Planeten Erde. Vor allem sind die ausgedehnten Wälder die Klimaregulatoren. Sie sorgen für einen Ausgleich bei der Verbesserung der Luft und lassen die Niederschlagsmengen nicht sogleich abfließen. Der Einfluß der Vegetation auf das Wasserdargebot ist von entscheidender Bedeutung. Letztlich werden die Quellen und die Grundwasserhorizonte durch das Bestehen oder Nicht-Bestehen der Wälder positiv oder negativ bestimmt. Die Entwicklung zum Verfall der Wälder, wie sie sich unübersehbar vor allem in den Höhenlagen schon anbahnt, hat sicherlich als eine Hauptursache die Luftverschmutzung zum Gegenstand.

Die Schadstoffe aus der Luft werden mit etwa 9 Mio. Tonnen jährlich

Eine Rückschlüsse zulassende Stichprobe über das Ausmaß der Schädigung durch Luftschadstoffe auf 61 - 80 jährige Fichten in Hessen vom Frühjahr 1984 besagt: 50 % der Fichten waren schwach und 11 % der Fichten mittelstark geschädigt bis abgestorben. Mit zunehmendem Alter der Bäume steigt der Grad der Schädigung.

Nach Tannen, Fichten und Kiefern sind nun auch Buchen und Eichen geschädigt.

So können also Befürchtungen bei den Fragen im Zusammenhang von Wald und Wasserwirtschaft, die bis zur Wasserversorgung reichen, nicht zerstreut werden.

- 1) Die für 1988 zu erwartenden Emissionen von Stickoxid in der Bundesrepublik Deutschland kämen auf ca. 3,16 Mio. Tonnen, wovon etwa 60% durch den Straßenverkehr erzeugt würden (Umwelt- und Prognose- Institut Heidelberg, Oktober 1988).

1.1.1 Wasserversorgung früher

Um die Jahrhundertwende und im Jahrzehnt danach sind in unserer Heimat vielerorts Wasserleitungen gebaut worden.

Man kann es als ein Halb-Jahrhundertwerk herausstellen, was damals in Angriff genommen und geleistet wurde. Man denke: Zum ersten Mal wurden die Brunnen im Dorfe und in größeren Gemeinden endgültig durch ein neues Konzept überholt. Es gab (auch) die durch Not und Krankheit verursachte Neubesinnung, da verseuchte Brunnen Alarmzeichen waren. Typhus und Ruhr grassierten. Ausweichmöglichkeiten wurden zunehmend geringer, wenn auch stets einige Brunnen (Schöpfbrunnen) noch erhalten blieben. Die Diskussion in den Dörfern unseres Hessenlandes war angefacht. Anträge an das Königliche Landratsamt wurden gestellt, den Bau von Wasserleitungen zu veranlassen. Dabei waren die Meinungen keineswegs einhellig. Was kümmerte es manche, wieviel Ammoniak und Salpetersäure vorhanden oder wie weit das Wasser eisenhaltig sei; von Amöben gar nicht erst zu reden.

1.1.2 Wasser ist unentbehrlich

Die Wasserleitungen von damals sind nun größtenteils wieder zu erneuern. Die Wasserversorgung ist sicherzustellen. Dies geschah und geschieht auch in umfangreicher Form für Jesberg, die Großgemeinde.

Wasser ist kostbar, ist köstlich. Gutes Wasser wird oft gelobt, als angenehm auf der Haut empfunden. Es ist unentbehrlich.

Wir wissen es alle, machen uns nur manchmal nicht klar, welche entscheidende Rolle es in unserem Leben spielt: Es wird pur getrunken, im Haushalt gekocht, es wird vermischt oder zugesetzt. Es dient beim Waschen, beim Spülen, beim Baden, beim Zähneputzen. Es wird oft benötigt beim Bewässern im Garten, bei der Reinigung von Geräten, u.a.

1.1.3 Wasserwirtschaft - eine verantwortungsvolle Sache

Wasser ist nicht unerschöpflich. Nur 1 % des Wassers auf der Erdkugel ist Süßwasser, ansonsten Salzwasser. Und nur jenes kann als Trinkwasser verwendet werden. Freilich sind auch darin gelöste Salze enthalten, deren Gehalt jedoch eine bestimmte Menge nicht überschreiten

zu behandeln haben.

Der steigende Verbrauch des Wassers, des "bestüberwachten Lebensmittels" ist zu regeln.

Es heißt : In den vier Jahren von 1979 bis 1983 habe die hessische Bevölkerung bei einem Mehrverbrauch von 8,2 % 142¹⁾ Liter Trinkwasser pro Kopf täglich verbraucht. Private Haushalte haben diese Nutzung um 4,7 % erhöht was viel bedeutet gegenüber den Großverbrauchern wie Landwirtschaft, gewerblichen Unternehmen, Krankenhäusern, Bundeswehr, u.a., die ihren Wasserbedarf "wesentlich einschränkten".

Eine neuere Studie über die Trinkwasserversorgung in Stadt und Landkreis Kassel, die das Wasserwirtschaftsamt Kassel über die Sicherstellung des Wasserbedarfs bis ins Jahr 2010 vorausblickend erarbeitet hat, - Mitteilung vom 15.7.1987 in der HNA -, spricht davon, "daß im Untersuchungsraum die Wasserbilanz auch langfristig ausgeglichen sein wird". Dabei wird für den durchschnittlichen "spezifischen Haushaltswasserbedarf", "generell 150 Liter pro Einwohner und Tag" als Obergrenze angesetzt.

Es kann durchaus darauf hingewirkt werden, im Rahmen von Wassersparmaßnahmen die Grundlast zu vermindern und die Ressourcen zu schonen. Das bedeutet vorwiegend eine Einschränkung des Wasserverbrauchs durch Duschen, Bewässerung von Gärten, privates Autowaschen mit dem Schlauch speziell in sommerlichen Schönwetterperioden. Es ist erwiesen, daß insbesondere die Haushalte zu der weitgehenden Ausschöpfung der verfügbaren Grundwasservorräte beitragen. Von der Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen an Letztverbraucher nutzen die Haushalte fast 3 Viertel dieser Gesamtmenge.

Die Kosten sind den Lieferungsbedingungen anzupassen. Leichtfertige oder rücksichtlose Verschwendung und Verschmutzungen der Gewässer sind/seien strafrechtlich zu ahnden. In den Ländern Südeuropas gab und gibt es seit Jahrhunderten die Wassergerichte, u.a. um zu verhüten, daß einer dem anderen (buchstäblich) das Wasser abgräbt.

Zu den vielfältigen Aufgaben der Wasserbehörde gehört - wie bekannt - auch der Schutz der Fließgewässer einschließlich des Grundwassers. So wurden/werden Wasserschauen im Schwalm-Eder-Kreis durchgeführt zur

1) Im Schwalm-Eder-Kreis war im selben Zeitraum eine Steigerung des Verbrauchs an Wasser je Einwohner und Tag von 114 Liter auf 125 Liter zu verzeichnen.

technischen Entwicklung.

Im Bereich Jesberg sorgt die Staatlich Chemische Untersuchungsanstalt in Cassel *) dafür, ein Urteil über die Güte des Wassers aus den Tiefbrunnen zu geben, nachdem es bakteriologisch und biologisch unter die Lupe genommen wurde. Tiefbrunnen im Schwalm-Eder-Kreis sind so im September 1984 getestet worden.

Diese Überwachungen machen jedoch eine Verbesserung des Wasserrechts auf Bundes- und Landesebene nicht entbehrlich. Solche Bestrebungen könnten/sollten bestärkt und schließlich rechtlich verankert werden. Wichtige Punkte in diesem Zusammenhang sind u.a. sicherlich "eine Verschärfung der Bedingungen für die Einleitung von Abwässern in die Kanalisation" und auch verstärkte Hinweise auf Gefahren bei einem zu hoch zu bezeichnenden Verbrauch von Kunstdünger und anderen Chemikalien in der Landwirtschaft. Es wäre also ein gewisser Wandel wünschenswert in der Erkenntnis, daß immer noch beträchtlich Schadstoffe ins Grundwasser eindringen bez. eindringen können/könnten.

So beobachtet man seit etwa 1978 an immer mehr Stellen im Bundesgebiet bedenklich hohe Mengen von Nitraten im Grundwasser. **) Bei uns liegt der zulässige Grenzwert bei 90 Milligramm pro Liter. Dieser Wert soll für die Mitgliederstaaten der Europäischen Gemeinschaft auf 50 Milligramm gesenkt werden. Das wird schwer halten, wenn nitrathaltiger Dünger in immer größeren Mengen verwendet wird, um den Ertrag auf den Feldern zu steigern.

Angemerkt sei, daß nur ein Teil des Nitrates von den Pflanzen aufgenommen wird; der Rest kann, da Nitratwasser löslich ist, durch Auswaschen ins Grund- und somit ins Trinkwasser gelangen. Dr. H. Arnold von der Hess. Landesanstalt für Umwelt in Wiesbaden sagt dazu, u.a., daß der Gehalt an Nitrat in Grundwassern - nicht im Trinkwasser - jährlich zwischen 1 und 3 mg/L ansteige; daß der o.a. Grenzwert "noch weiter herabgesetzt werden" müsse. Auch könnte dieser Wert "durch die neuen Technologien der Wassergewinnungsanlagen" "noch weiter herabgenommen werden".

*) Früher ließ man das Brunnenwasser, wie z.B. 1890, von der Landwirtschaftlichen Versuchsstelle in Marburg untersuchen.

**) Dr. Gerhard Stuber, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft in Bonn (etwa März 1988):

"Jeder fünfte Brunnen in der Bundesrepublik hat einen Nitratgehalt von fast 50 mg je Liter."

sind dort wie hier ein ausreichendes (betr.: Schüttung) und/oder weiter zu erschließendes (betr.: Brunnenanlage) Vorkommen von Wasser, seine Speicherung (betr.: Hochbehälter), Filterung (betr.: Filteranlage), gegebenenfalls Aufbereitung (betr.: Qualität) und Verteilung (betr.: Rohrleitungsnetz), sowie die mehr oder weniger nötigen Pump- und Steuerungsanlagen. Innerhalb des Rohrleitungsnetzes gibt es dann noch die Quellsammelschächte, die Druckminderungsschächte, die Kontrollschächte, und die verschiedenen Haupt- und Nebenanschlüsse.

Wenn in dieser umfassenderen Betrachtung den Bedingungen für eine geregelte Wasserversorgung im Raum Jesberg nachgegangen wird, so ist deren eigentlicher Anlaß die erneute Frage der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen zur Wasserversorgung in dieser Gemeinde. Dazu wurde im Januar 1978 ein Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung erstellt, das auch dem Wasserwirtschaftsamt Kassel und dem Kreisgesundheitsamt des Schwalm-Eder-Kreises zugestellt wurde. Einige Angaben daraus können hier in dem Rahmen nicht fehlen, den sich der Verfasser unter geologischen, hydrologischen und Gesichtspunkten der Verteilung gesetzt hat.

Zehn Jahre früher, 1968, begann bereits die Neuordnung der Wasserversorgung von Elnrode aus, vorausschauend, da unsicher war, inwieweit die Nachbargemeinde Hundshausen in das Projekt einbezogen werden konnte.

Die Gemeinde umfaßt die Ortsteile Jesberg (Kern), Densberg, Hundshausen, Elnrode-Strang und Reptich. Der Letztgenannte wird vom Wasserverband Neuental und Umgebung, bei dem die Gemeinde Jesberg Mitglied ist, versorgt.

Ansonsten liegt der Zukunftsplanung u.a. die folgende Tabelle zugrunde.

Teil	Einwohnerzahl (abgerundet)	Bedarf 1975/76	Zukunftsbedarf Mittel	(m^3/d^2) Spitze	früher
eng (Kern)	1625	$70000 m^3/a^{1)}$	495 ³⁾	668 ³⁾	500
berg	500 (200 Fremden- betten)	$22500 m^3/a$	140	196	70
shausen	350	$16500 m^3/a$	80	110	
ode-Strang	325	$16000 m^3/a$	80	110	

1) $a = \text{jährlich}$ 2) $d = \text{täglich}$

zukunftsbedarf Jesberg (Kern) einschl. 80 m^3/d für das Schwimmbad und
 $5 m^3/d$ bzw. 112 m^3/d für den Campingplatz (Spitzenbelegung 750 Personen).

bereitungsanlage in Elnrode-Strang gebaut wird; die Erweiterung des Hochbehälters in Elnrode-Strang, siehe 1.2.4.3).

Gründe sind: Der hohe Kalkgehalt aus den Flachbrunnen im Gemarkungsteil "Der Kalck Rein", nunmehr - vereinfacht - als Brunnen am Kalkrain genannt, dessen Wasser zusätzlich genutzt werden müßte.

Vor allem der hohe Kohlensäureanteil des durch die Kellerwaldquellen zur Verfügung stehenden Wassers, das sich aggressiv auf die Versorgungsleitungen auswirkte. Durch Oxydation der Rohr- Innenwände wird mit der Zeit der Durchfluß behindert.

Die Gemeindevertretung hat im Dezember 1978 im großen und ganzen dieser Neuordnung der Wassergewinnung, Speicherung und Verteilung zugestimmt und sich von dem Gedanken leiten lassen, daß die beiden genannten Ortsteile aus ein und derselben Anlage zu versorgen seien.

Dadurch werde die Aufbereitung und Verteilung zentralisiert, Pumpkosten würden gespart und ein Anschluß an einen anderen Zweckverband werde - man dürfe sagen für immer - vermieden. Um letzteres ausschließen zu können, müßten neue Wasservorkommen erschlossen werden, wie es im Kellerwaldgebiet im "Schalmetzenrain" (Jagen 60) nunmehr geschehen ist. Die beiden Quellen im oberen Teil des Schieferrains-Grabens sowie drei "alte" Quellen oberhalb Densberg werden nach wie vor - und zwar in erster Linie - genutzt.

um nördlichen Gebiet des Staatsforstes Jesberg östlich der Kamm-Osthänge sowie dem Gebiet am Nordrand von Elnrode bis zum Winzholz. Aus den Flächenschutzkarten des Landes Hessen (Blätter Fritzlar und Ziegenhain) ist zu ersehen, wo für die Kleinregion Jesberg die Wasserschutzgebiete (evtl. auch Geplantes) bzw. die Wassereinzugsgebiete liegen.

Im einzelnen ergibt sich folgende Lage:

Angaben nach der Flächenschutzkarte Hessen, Blatt Fritzlar, 2. Auflage 1978: Flächen mit besonderen Schutzfunktionen (noch ohne rechtliches Verfahren): Wassergewinnungsanlage und wasserwirtschaftlich schutzbedürftige Flächen: Stufe I: am Koppach (ca. nördl. vom Waldspielplatz, linke Seite); Kirschbachgrund ö. der Hopfenberg-Siedlung; ö. im Gebiet des Flurnamens "in Denen Hoeffen" (noch vor dem Waldrand).

Stufe II: Koppbachtal ab Höhe Waldspielplatz u. angrenzende Waldungen; Waldgebiet nördl. Densberg bis zum Wüstegarten und am Kamm-Osthang bis zum Hunsrück; Kirschbachgrund; Staatsforstgebiet ö. Jesberg und Gilsatal ab Reptich.

Angaben nach der Flächenschutzkarte Hessen, Blatt Ziegenhain.

2. Aufl. 1978: Stufe I: Mittlerer Abschnitt des Kirschbachgrundes, östl. Seite (rechtkräftig ausgewiesenes Wasserschutzgebiet); Elnrode: Bachlauf w. des Kreuzberges, unterer Teil.

Stufe II: Staatsforstgebiet ö. Jesberg Linie Kirschbachgrund zum Prinzessingarten, zur Hohlen Eiche, zw. Strang u. Elnrode zum Schlierbach, Schlierbach abwärts bis Schlierbach; s. des ehem. Kalkofens von Hundshausen bis zum Waldrand ö. der Kammer bis zum Ortsrand Strang.

Die Wasserschutzgebiete für die Versorgungsquellen in der Jesberger Gemarkung sind nach Zonen I, II und III durch die beigelegten Kartenausschnitte besonders verdeutlicht, wobei die engste Umrandung der Zone I gilt, die weitere für Zone II und die äußere für Zone III, deren Fläche in die Feldgemarkungen hineinreicht.

Es ist hier nicht der Ort, alles aufzuzählen, was an Handlungen in den einzelnen Zonen untersagt bleiben muß.¹⁾ Andererseits gebietet die Sorge, daß Menschen nachlässig oder gleichgültig sein könnten, einige Hinweise.

1) Verordnung des Regierungspräsidiums in Kassel vom

28. Juli 1989; abgedruckt in "Kellerwald-bote" Nr. 32/89

genauer Beachtung der Gebrauchsanweisung zulässig,.. unsachgemäßes Lagern von Wirtschafts- und Handelsdünger,.. Aufbringen von Fäkalschlamm,.. Auffüllen der Erdoberfläche mit wassergefährdenden Stoffen,..;" in Zone II darüberhinaus noch, u.a. .."Errichten von Sport-, Zelt-, Bade- und Parkplätzen sowie Zelten, Lagern und Abstellen von Wohnwagen.., Gärfuttermieten.., Vergraben von Tierkörpern.., Herstellen oder wesentliches Umgestalten von oberirdischen Gewässern einschließlich Fischteichen..;" in Zone I ist sogar der Fußgängerverkehr oder, u.a., das "Verletzen der belebten Bodenzone und der Grundwasserüberdeckung" strikt untersagt.

1.2.1.1 Die geologischen Verhältnisse im Kellerwaldgebiet

Im Wassereinzugsgebiet der "Kellerwald-Quellen", also einem Großteil des lang hingestreckten Südosthanges und Osthanges des Hohen Kellers sind die ältesten Schichten dieses Ausläufers des Rheinischen Schiefergebirges der sog. Plattenschiefer, der nur an einer Stelle im Wasserrisse des Schieferrains-Grabens erkenntlich zutage tritt. Es sind dachschieferartige Tonschiefer "plattiger Absonderung", mit Einlagerungen von Grauwacken und Grauwackensandsteinen.

In den Grauwacken finden sich Reste von Landpflanzen.

Die "Urfer Schichten im Allgemeinen" bestehen aus grünlichgrauen, dünnplattigen, meist glimmerreichen Tonschiefern und Grauwackenschiefern.

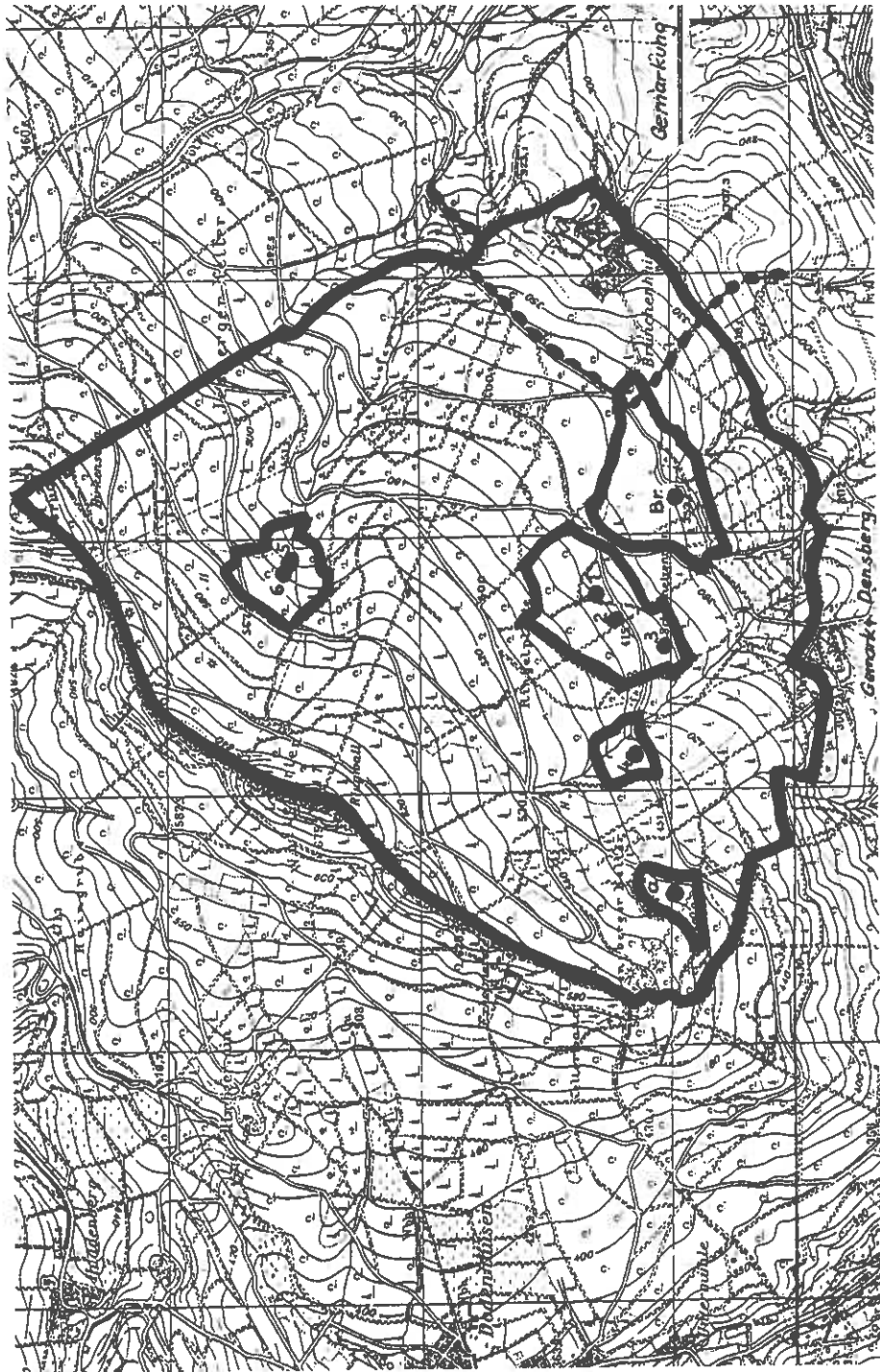
Die Grauwacken sind meist feldspatreich und ähnlich den Kulmgrauwacken. Auch sie führen nicht selten Reste von Landpflanzen. Diese Formation erkennt man an der Wasserrinne südwestlich von Gut Brünchenhain, im untersten Teile des Schieferrains-Grabens, im Todtengraben und dort im Koppbachtal, wo dieses von einer Forststraße begleitet wird; von hier aus auch weiter nördlich und nordwestlich.

Der sog. Densberger Kalk setzt sich aus verschiedenen Gesteinen zusammen:

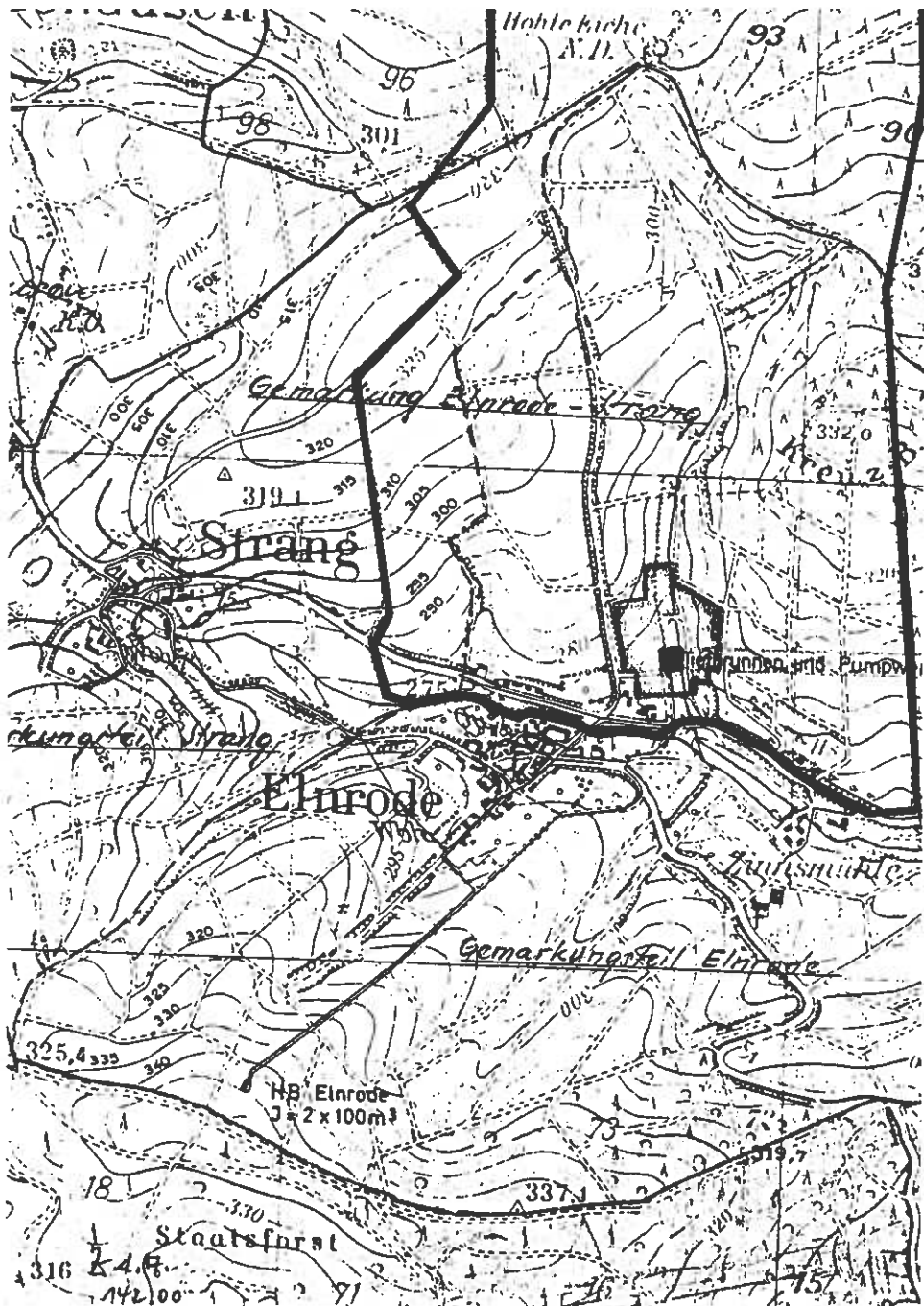
Ton- und Kiesel-schiefer, auch Kieselkalke, wechselnd mit den Urfer Schichten. Das vorwiegende Gestein ist jedoch der Kalk.

Heterogene Gesteine sind der Graptoliten-, Kieselgallen- und Kiesel-schiefer, wie sie in einem kleinen Steinbruch nordöstlich von Gut Brünchenhain vorkommen, auch an der Straße von Densberg nach Jesberg.

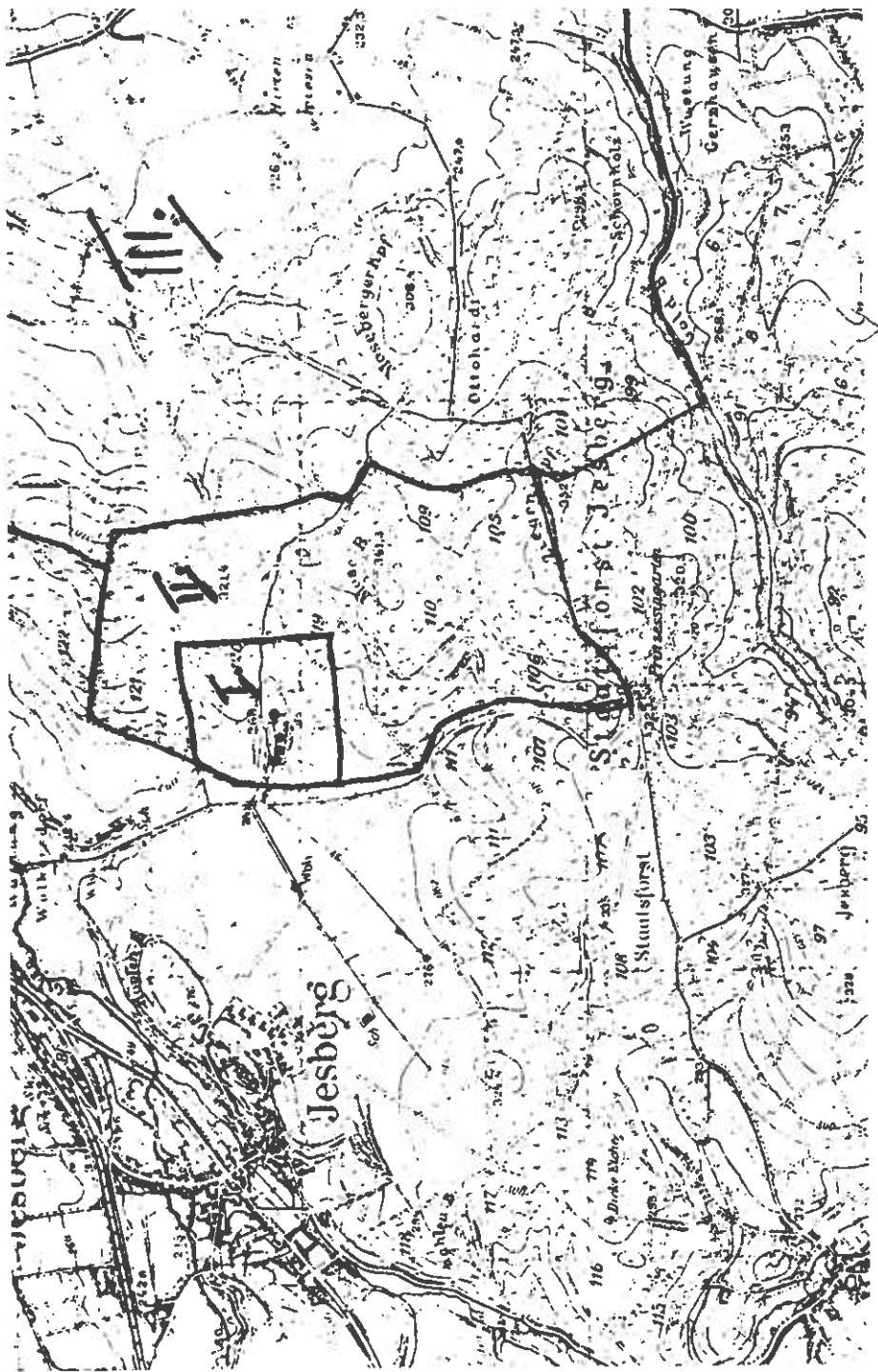
Zu den Formationen des Erdaltertums im Kellerwaldgebiet gehören noch der Möscheider Schiefer und die sog. Schiffelborner Schichten.



Kartenausschnitt:
Wasserschutzgebiet der Jesberger und Densberger Versorgungsquellen sowie des Tiefbrunnens im Kellerwald.



Kartenausschnitt:
 Wasserschutzgebiet des Tiefbrunnens in Elnrode.



Kartenausschnitt:
 Wasserschutzgebiet der Quellen für den Wasserverband Zimmerode und Umgebung, auch für Reptich.

Einlagerungen eines konglomeratischen, durch Auslaugung von Geröllen löcherig gewordenen Gesteins. Diese Quarzitlagen sind von Zertrümmerung und Wiederablagerung strukturmäßig bestimmt und haben eine rote Farbe. Die Mächtigkeit überschreitet wahrscheinlich hundert Meter "erheblich".

Der "Grauwackensandstein des Ortberges" kommt an der Kellerwand, am Wüstegarten und im Schieferrains-Graben, wo er auf dem Quarzit ruht, vor. Zum sog. Rücklingschiefer gehören kleine Vorkommen von körnigem Diabas, wie er im Hollbachsgraben etwas oberhalb von Densberg zutage tritt. Von jüngeren Formationen ist aus dem Unterkarbon noch der Kulm-kiesel-schiefer, wie er am Silberge erscheint, zu erwähnen.

1.2.1.1.1 *Exkurs: Bestandsaufnahme über die Bohrkern des Tiefbrunnens "Kellerwaldquelle" (Bohrbrunnen Densberg A)*

Bei dieser Bohrung (Versuchsbohrung I) in der Zeit vom 24. Sept. bis 22. Nov. 1979, die gleichzeitig den Brunnenbau einleitete, erreichte man eine Tiefe von 131 Metern. Das ungewöhnliche Ergebnis war: "Es konnten bis zu 70 m³ stündlich gefördert werden, ohne daß der Wasserspiegel bis zum Hauptgrundwasserniveau des Gilsatals abfiel." Die Experten waren auch überrascht, daß die chemische Analyse dieses Wassers bei "nur 10⁰ deutscher Härte" liege und damit sehr günstig sei. Die Ergebnisse über die Bohrkern können in etwa wie folgt zusammengefaßt werden: Bis mindestens in 3 m Tiefe liegt hier Lehm und Lössboden. Es wird dann etwas sandiger und hellgelb. In 14 m Tiefe wird die erdige Struktur grobkörniger (graugelb) und geht dann über knapp 100 m wechselnd in hellgraue, graue und dunkelgraue Gesteinsbröckchen über, die alle als schieferig anzusprechen sind. Auf der Sohle, dem Ende der Bohrung, erscheinen wieder Beimengungen quarzitischer Gesteine, wobei das Schieferige noch vorherrscht. Hier ist also Durchlässigkeit im Gestein anzunehmen ebenso wie bei 90 m Tiefe, wo sehr hellgraue, feibröckelige Massen eine ähnlich durchlässige Zone vermuten lassen. Auch die Versuchsbohrung II, die etwa 1 km östlich der Versuchsbohrung I niedergebracht wurde, darf nicht unerwähnt bleiben; sollte sie doch Aufschluß über weitere wasserführende Klüfte geben. Ein professioneller Wunschelrutengänger hatte die Stelle markiert.

1) Gesteinen bestimmt. Um die Marke von 110 m Tiefe ist eine wasserführende Kluft anzunehmen, da hier graue und weiße Massen vorwiegend vorkommen, also Quarzite (Quarzschutt) mit geringen Beimengungen von Schiefer. Die Endteufe von 130 m bestätigt wieder das überwiegende Vorkommen von Schiefergestein, sowie "sandig-hellgrauen Tonschiefer, mit Gangquarz (nach Dr. Rambow).

1) Tonschiefer

1.2.1.2 Die geologischen Verhältnisse im Gebiet um den Kalkbrunnen am Kalkrain, die "Quellen des Verbandes" und die "Siedlerquelle"

Es sind hier hauptsächlich die erdgeschichtlichen Formationen des Zechsteins und des Buntsandsteins zu betrachten. In unregelmäßiger Weise wechsellagern Dolomite (zod) und Letten (zoλ), unten meist die Dolomite, oben die Letten, feuchtfette Schiefertone des Keupers. Die feinkörnigen Dolomite neigen zum Zerfall zu erdiger oder staubiger Form "von hellocker gelber bis ganz weißer Farbe". Diese wurde früher, so ist nachzulesen, südlich von Reptich in offenen Gruben gewonnen und dient der Herstellung von Kohlensäure bei der Selterswasserfabrikation. Die Mächtigkeit dieser Schichten beträgt über 25 m. Dem Zechsteindolomit ist gelegentlich "ein mulmiger, manganreicher Brauneisenstein eingelagert". Insbesondere wurde in einem Bergwerk südlich von Reptich Limonit, Magnesit und Baryt, von dem "ganze Adern den gelben schwarzgetupften Dolomit durchziehen", gefunden. Wo die Letten allein vorherrschen, ist die Erde intensiv rot gefärbt.

Bei Buntsandstein spricht man von vier großen Abteilungen, die zu unterscheiden sind:

Der Untere feinkörnige Sandstein (SU),
der Gervilleien führende Sandstein (Sm 1),
die Obere Bausandsteinzone (Sm 2) und
der Röt oder Obere Buntsandstein (SO).

Die Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins kann auf 70 bis 80 m, die des Gervilleiensandsteins auf 80 bis 120 m, die der Bausandsteinzonen auf 150 m und die des Röt auf höchstens 50 m geschätzt werden.

Der Untere Buntsandstein enthält fein- bis mittelkörnige, relativ mürbe, d.h. wenig fest gefügte schiefrige rötliche Sandsteine mit tonigem Bindemittel, gebändert im Wechsel mit roten Lettenlagen. Die Oberfläche der Schichten ist mit Wellenfurchen und "Tondüten", die Unterseite mit Fließwülsten, Netzleistchen geziert. Weißer Glimmer und rote, selten grüne Tongallen sind häufig.

Der Mittlere Buntsandstein, Gervilleien (Sm 1) ist charakterisiert durch eine Wechselfolge von grob-, mittel- und feinkörnigen Bänken und zwischen liegenden Schieferletten. Sein Beginn ist dort anzusetzen, wo man die tiefste grobkörnige Bank beobachtet.

Die Bausandsteinzone (Sm 2) : Sandsteine : Die Farbe ist rötlich, oft intensiv rot (wie beim Gervilleiensandstein), aber auch hell lichtweiß. Was das Gefüge betrifft, so wechseln dünne schiefrige Lagen mit dicken Werksteinbänken und lose in Sand zerfallende Lagen ab. Einschaltet sind dem Sandstein zuweilen graugrüne oder rote Letten und brauner Lehm.

Zur geologischen Formation SU ist zu ergänzen, daß es auch für den Unteren Buntsandstein eine unten anschließende Untere Bausandsteinzone gibt, die Zechsteinschichten aufliegen kann.

Speziellere Angaben beziehen sich auf die beiden Bohr-Ansatzpunkte in Elnrode, von denen der zweite zum heutigen Tiefbrunnen führte.

Ansatzpunkt 1 ist insofern erwähnenswert, da hier eher auf die Zechsteinformation vorgestoßen würde. Es heißt: „ In den Dolomitsteinen des Zechstein ist zwar mit sehr großer Wahrscheinlichkeit die Erschließung einer mehr als ausreichenden Wassermenge möglich, doch hat das aus dem Zechstein gewonnene Wasser eine hohe Härte" (Rambow).

Bei Ansatzpunkt 2 in dem östlich des Ortsteils Elnrode von N auf den Schlierbach zu kommenden Wasserlauf wird eine geringere Endtiefe für die Bohrung vorausgesagt. Hier liege „ die Unterkante des Unteren Buntsandsteins tiefer als am Ansatzpunkt 1, so daß hier mit einer Bohrtiefe von 100 m sicher noch nicht der Zechstein erreicht wird" (Rambow).

Das durchfahrene Gebirge gehört der Formation des Unteren Buntsandsteins an, abgesehen von den ersten 3 Metern, die dem Quartär angehören.

deren verschiedene Alterslagen schon eingehend beschrieben worden sind. Es sind speziell der feinkörnige Untere Sandstein und die Obere Bau-sandsteinzone vorauszusetzen, während der Röt und auch die Gervilleien führenden Sandsteinschichten unbeachtet bleiben können.

Angemerkt sei, daß "durch den Ortsteil Strang eine etwa N-S-streichende Störung" verläuft, "die die Gesteine des Unteren Buntsandsteins gegen Tonsteine und Dolomitsteine des Zechsteins verwirft". Östlich Elnrode liegt der Mittlere Buntsandstein auf. Noch weiter in dieser Richtung "folgt der Schlierbacher Graben, eine gleichfalls etwa N-S-verlaufende tektonische Grabenzone" (Rambow), wo auch, etwa 1,5 km östlich von Elnrode, der Brunnen der Gemeinde Schlierbach niedergebracht wurde.

1.2.1.3.1 Das geologische Profil der Bohrung zum Tiefbrunnen von Elnrode - Strang

00,00 - 1,00 m	Schluff; Ton, grau, sandig	}	Quartär
- 3,00 m	Kies, bis 5 cm (aus Sandstein)		
- 4,00 m	Sandstein, rotbraun, feinkörnig	}	Unterer Buntsand- stein
-12,00 m	Sandstein, rotbraun und hellgrau (gelblichgrau), feinkörnig		
-15,00 m	Sandstein, rotbraun, feinkörnig		
-30,00 m	Sandstein, rotbraun u. hellgrau, feinkörnig		
-35,00 m	Sandstein, rotbraun, untergeordnet hellgrau, z.T. glimmerführend, feinkörnig		
-47,00 m	Sandstein, rotbraun, feinkörnig		
-50,00 m	Sandstein und Tonstein, rotbraun, feinkörnig		

Frage heraus, wie durchlässig oder nicht durchlässig die verschiedenen Gesteins- und Erdschichten sind. Dies hat ja auch eine hervorragende Bedeutung für den Erfolg einer Bohrung, die der Wasserversorgung dienen soll. Es ist nämlich keineswegs gleichgültig, ob eine Schüttung von Dauer ist oder nicht. Das liegt wiederum an der Durchlässigkeit von darüberliegenden Böden oder Gesteinschichten, die nun auf die Eigenschaft befragt werden, wobei die gesicherten Erkenntnisse zur Wasserführung im Gebirge eingebracht werden sollen.

Die Zirkulation des Wassers ist wesentlich bedingt vom Wechsel relativ durchlässiger mit relativ undurchlässigen Schichten.

Relativ durchlässige Gesteine sind im silurischen Erdaltertum der Wüstegartenquarzit, der Grauwackensandstein des Ortberges, die Kieseliefer der Schiffelborner Schichten, die Grauwacken und Kieseliefer der Hundshäuser Grauwacke und die Grauwacke der Urfer Schichten.

Der Kulm-Kieseliefer ist wegen seiner Klüftung auch relativ wasser-durchlässig. Ähnliches gilt für Kulm-Grauwacke, verwandte Konglomerate, die Dolomite und Kalke der Zechsteinformation, die Bausandsteine, den groben Kies der jüngsten Tertiärbildungen und die derberen Terrassenschotter des Diluviums.

Ist dagegen der Quarzitschutt im Kellerwald in ein toniges Mittel eingebettet, muß man eher von einer hohen Undurchlässigkeit dieser Schichten ausgehen.

Relativ undurchlässige Gesteine und Erden sind naturgemäß alle Tonschiefer ¹⁾, Ton und Lehm.

In der Zechsteinformation sind es die roten und weißen Letten, Tone und Mergel des Oberen Zechsteins.

Im Buntsandstein: die wechselnden Lagen von Ton und feinkörnigem Sandstein im SU (ausgenommen: die Basis der Bausandsteine).

Lehm und LÖB des Diluviums sowie der Auelehm im Alluvium mit den alluvialen Tonen unterm Flußkies gehören am Rande noch hierher.

Die Bedeutung der Klüfte und Gänge innerhalb der Gebirge und der Zusammenhang mit der Grundwasserbildung wird an anderer Stelle betrachtet.

¹⁾ Mitteldevonische Tonschiefer können verhältnismäßig gut geklüftet auftreten (zweifache Schieferung) und somit durchlässig sein.

sicher zu ermitteln.

Zu den hydrologischen Bedingungen gehört auch die Wasserbeschaffenheit, die Wasserqualität.

Die Überprüfung des Wassers durch das Gesundheitsamt ist von besonderer Bedeutung. Am 16. Februar 1976 trat bundeseinheitlich eine Trinkwasser-Verordnung in Kraft, die die zentrale Aufgabe der hygienischen Überwachung beinhaltet. Das Amt hat rd. 7 Jahre danach in einem kritischen Bericht die Erfüllung dieser Aufgabe dergestalt vermerken können, daß diese Verordnung "ihre Bewährungsprobe gut überstanden" (R. Schneider) habe. Dennoch solle man bei einer Novellierung überlegen, ob die sogen. hygienisch-chemische Untersuchung, die neben Nitrat (NO_3) und Sulfat (SO_4) "auch Ammonium, Chlorid, Nitrit und Kaliumpermanganatverbrauch" zum Inhalt habe, obligatorisch sein sollte. Jedenfalls werden alle Wasserversorgungsanlagen mindestens in gewissen Zeitabschnitten oder bei Neueinrichtung vom Gesundheitsamt daraufhin überprüft, ob die vorgeschriebene Wasserqualität erreicht wird oder ob eine evtl. Desinfektion nötig ist, ggf. Nichtverwendung.

Auch die Größe der Wasserschutzgebiete ist amtlich zu bestimmen. Der Umfang dieser Zonen I, II und III richtet sich nach der Untergrundbeschaffenheit, ist also vorwiegend eine geologische Sache.

Bei Porengrundwasserleitern ist der Umkreis um den Brunnen anders zu bemessen als bei Kluftwasserleitern, wobei eine wesentlich größere Schutzzone erforderlich ist. Die Trinkwasserverordnung ist bundeseinheitlich, stellt einen ergänzenden Teil des Bundes-Seuchengesetzes dar und gibt somit den Rahmen ab, die auf geologischen Untersuchungen beruhenden Unterlagen bei kritischen Werten erneut zu überprüfen.

1.2.2.1 Die Bedeutung von Gängen und Verwerfungen bei Gesteinsschichten

Meist nur durch Bohrungen feststellbar sind die Klüfte innerhalb der Gebirge. Diese Hohlräume im Gestein sind mit den hin und wieder sichtbaren Verwerfungen sicherlich verbunden. Das Rheinische Schiefergebirge ist so mit einem dichten Netz von Überschiebungen und Verwerfungen durchsetzt. Dies verhindert, daß einsickerndes Wasser sich in geschlossenen Grundwasserhorizonten sammeln

juenen.1

Eine wichtige Rolle für die örtliche Wasserversorgung spielt die mehr oder weniger feine Klüftung der Buntsandsteinschichten. Wenn also das Wasser aus als Reservoir anzusehenden Verwerfungsklüften in den klüftigen Buntsandstein eindringt und diesen ausfüllt, entstehen Wasserschüttungsmengen von unberechenbarem Ausmaß, die praktisch unerschöpflich sein sollen. Es gilt: "Je stärker die Zerklüftung des Gesteins ist, um so mehr Wassermengen sind auch zu erwarten." Dabei ist zu erwähnen, daß tertiäre Kiese und Sande und Konglomerate des Oberen Zechsteines auch wasseraufnahmefähige Schichten sind und mit Wasser infiltriert werden, sofern sie mit den Verwerfungsklüften in Verbindung stehen oder an den klüftigen Buntsandstein angrenzen.

Ein Wort zur wasserführenden sog. Bausandsteinzone. Sie bildet den oberen Abschluß einer praktisch undurchlässigen Schichtenfolge. Es ist jener Stein- "kieselig - zum Teil auch etwas tonig"-, der in vielen Steinbrüchen abgebaut wird. Er stellt die untere Stufe des Unterbuntsandsteines dar und besteht "aus feinkörnigem, eckige Quarzkörner aufweisendem Material" (A. Johannsen). Diese Sandsteine seien mürbe und vielfach glimmerreich, örtlich auch fester, und gingen "in die tonige, lettenweiche obere Stufe des Unterbuntsandsteines" über. Dann gäbe es auch "dünnplattige, überwiegend feinkörnige Sandsteine in Wechsellagerung mit Ton- und Lettenlagen". Die Klüftungen sind vertikal und horizontal.

1.2.2.2 Bezüge zwischen Wasserdargebot und dem Wald

Die Vorräte an gutem Wasser sind nicht unerschöpflich. Das natürliche Wasserdargebot, der Abfluß, hängt mit der Vegetation zusammen. Das haben Landschaftspfleger und -planer längst erkannt und in ihre Zielsetzung eingebracht. Die Einwirkungen des Menschen auf Boden und Vegetation dürfen also nicht willkürliche sein. Und schon gar nicht sollte der Wald und seine Pflege vernachlässigt werden. Der Wald gewährt gegenüber anderen Vegetationsarten "die beste Wasserqualität". In der Bundesrepublik Deutschland kommen etwa 60 % des versorgten Trinkwassers aus dem Wald (Zeitungsmeldung vom 6. Nov. 1986).

Hier sei zunächst einmal angezeigt, wie die Wasserbilanz eines Einzugsgebietes sich nach der allgemeinen Abflußgleichung beschreiben ließe:

$$A = N - V \pm S \pm \Delta$$

Dabei gilt: A = vom Pegel erfaßter Abfluß;

N = Gebietsniederschlag;

V = Gesamtverdunstung;

S = Speicherung (Vorratsänderung);

Δ = Differenz zwischen unkontrolliertem Abfluß (Tiefenversickerung) und nicht erfaßtem Zufluß aus anderen Einzugsgebieten.

Für die gesamte Fläche des Landes Hessen ist - verkürzt (nach Hauschulz) - eine prozentuale Aufteilung der Niederschlagsmenge (100%) von erheblicher Bedeutung als Entscheidungshilfe für die weitere Einschätzung korrespondierender Fakten und Zahlen, und zwar in Richtung auf die Grundwasser(neu)bildung. Es werden 62 % für die Gesamtverdunstung und 38 % für den Gesamtabfluß angegeben.

Der Abfluß teilt sich auf in 21% oberirdischen Abfluß und in 17% (allgemeiner) Grundwasserbildung, wobei es noch fraglich bleibt, wieviel bei letzterem oberflächennaher Abfluß und Grundwasserneubildung darstellen.

Der Einfluß der Vegetation auf das Wasserdargebot ist näher zu beleuchten. Verschiedene Vegetationsdecken lassen das Niederschlagswasser weniger oder mehr in den Boden eindringen. Die verschiedene Neigung des Geländes läßt das Oberflächenwasser ebenfalls mehr oder weniger rasch abfließen. Die Art des Bodens und das Klima sind weitere bestimmende Faktoren dieses Zusammenhangs.

So ist bekannt, daß von der Menge des Niederschlags über die Hälfte als Verdunstung in den Kreislauf des Wassers wieder übergeht.

Für den Zeitraum 1931 - 1960, also von 30 Jahren, wurde für das Gebiet der Bundesrepublik (nach R. Keller) bei der Ermittlung der "mittleren jährlichen Wasserbilanz" festgestellt, daß 58,3 % des Niederschlags verdunsteten und 41,2 % als Ober- und Unterirdischer Abfluß gelten, 0,5 % stellt den Verbrauch durch Haushalte und Industrie dar.

Diese Zahlen könnten den Eindruck erwecken, als gäbe es keine Wasserversorgungsschwierigkeiten.

stehenden Grundwassers.

Es müßte also für eine große Menge an Wasser von guter Qualität in möglichst gleichmäßiger zeitlicher Verteilung gesorgt sein/werden. Dies ist nun eine Frage der Bodennutzung. Hier ist der Wald als Vegetationsdecke der beste Faktor für eine solche Aufgabe oder Stabilisierung bestehender zufriedenstellender Verhältnisse.

Der Wald wirkt in hervorragender Weise auf gewisse Vorgänge ein. Der Verlust an Wasser durch Verdunstung ist jedoch nicht negativ zu beurteilen, da auch hier an den großen Kreislauf des Wassers zu erinnern ist.

Am Rande sei erwähnt, daß der Wald die Luft verbessert, indem er sie filtrierte. In einem Fichtenwald ist die Nadeloberfläche mindest 20 mal so groß und in einem Buchenwald - ausgehend von 250 bis 300 Bäumen (120 jährigen) je Hektar - ist die Blattoberfläche mindest 25 mal so groß wie die Erdoberfläche dieser Wälder. Das erklärt deutlich auch die hohe Interceptionsverdunstung.

Nicht nackter Boden, Getreidefelder oder Gemüse- und Hackfrüchtefelder haben den höchsten Verdunstungsgrad, sondern ganzjährige Vegetationsdecken wie Grasland (60%) und Wald (70%). Es konnte bei fast allen Aufforstungen eine deutliche Abnahme des gesamten Wasserdargebots nachgewiesen werden.

Man kann sagen: Die Wachstumsbonität der Pflanzenbestände wirkt sich auf die Menge des Abflusses aus.

Der Wald regelt den Gesamtabfluß verzögernd und bodenschützend. Hochwassergefahren werden somit zumindest verringert. Der Wald mindert die Abschmelzungsgeschwindigkeit der Schneedecke und das Bodengefrieren. Somit ist seine Hochwasserschutzfunktion unbestritten. Eine wichtige Aufgabe erfüllt besonders der in Hochlagen über 600 m stockende Wald durch die Rückhaltung des Schnees, und zwar gleichgültig, ob es Buchen- oder Fichtenwald ist. Eine Zerschlämmung des Bodens und eine Oberflächenverdichtung wird vermieden. Der Oberflächenabfluß ist gebremst.

Der Wald verringert durch seine hohe Interceptionsverdunstung den zum Boden gelangenden Niederschlag. Die hohe Transpiration des Waldes vermehrt die aktuelle Wasserspeichermöglichkeit und fördert durch die Wurzeln die vertikale Bewegung des Sickerwassers. Der Wald erhält überhaupt die Absickerungskapazität durch die gute Krümelstruktur der humusreichen Waldböden.

... wie es heißt, daß während der Vegetationszeit unter Waldbeständen im allgemeinen keine nennenswerte Grundwasserneubildung erfolgt; dies wiederum entsprechende Vorgängen außerhalb der Vegetationszeiten bei in den Waldboden einsickerndem Niederschlagswasser abzüglich ca. 50 mm. Im Rückschluß auf die Messungen über unproduktive Verdunstung an Baumkronen, am Waldboden und der Bodenvegetation wäre dies eine Grundwasserneubildung etwa wie folgt (Liter/m²; nach H.M. Brechtel):

Hydrologisches Jahr	Roteiche	Eiche	Buche	Kiefer
1968	230	175	168	133
1969	105	94	85	76

1.2.2.3 Wasserqualität allgemein

Es gilt nun des Näheren zu erläutern, was gutes Wasser ist, d. h. wann man sagen kann, dieses Wasser ist "gut geeignet". Wohl ein jeder hat schon davon gehört, daß es weiches und hartes Trinkwasser gibt. Man weiß ebenso, daß sog. Weichmacher dem Wasser vor einem Wasch- oder Spülvorgang evtl. hinzugegeben werden/werden müssen. Hier soll einmal insonderheit darauf hingewiesen werden, warum hartes Trinkwasser problematisch ist.

Die meisten denken aber zunächst mehr an die Frage der Hygiene, wenn gutes Trinkwasser gebraucht wird. Ebenso bedeutsam ist letzten Endes der Schutz der Rohrleitungen. Die Entsäuerung des Rohwassers ist dabei eine Hauptangelegenheit. Auch Heißwassergeräte, Kessel und andere Maschinen, durch die Wasser laufen soll, werden durch weiches Wasser geschont.

Der Begriff "Hart" und "Weich" ist auf das Verhalten in Verbindung mit Seife zurückzuführen. Wäscht man seine Hände mit einer Fett-Seife in Regenwasser, so wird die Haut weich. Im gegenteiligen Falle wird die Haut hart und spröde, wenn mehr alkalische Substanzen wie Kochsalz, Magnesiumsalze oder Kalk darin enthalten sind.

"Die Gesamthärte des Wassers setzt sich zusammen aus der Karbonathärte und der Nichtkarbonathärte. Dabei entspricht 1° dH (Grad deutsche Härte) 10 mg Kalk (CaO) oder 7,14 mg Magnesium (MgO) in 1 Liter Wasser". (H. Menk). Karbonate (CaO) und Bikarbonate wirken beim Härteeffekt zusammen und werden beim heißen Wasser als "Wasserstein" aus-

sog. "Kalkrostschuttschicht", die wiederum einen wirkungsvollen Schutz gegen Innenkorrosion bilde.

Es geht also darum, manche Wässer zu enthärten. Vier Angaben, die Konzentration betreffend, sind dazu erforderlich: Kalzium- und Magnesiumhärte, Karbonat- und Nichtkarbonathärte. Karbonathärte kann bis zu etwa 23° dH betragen, Nichtkarbonathärte (wegen Gipsbeimengungen) bis über 100° dH.

Die Härtebereiche werden gewöhnlich wie folgt klassifiziert und bezeichnet:

Gesamthärte	Beurteilung	Gesamthärte	Bezeichnung
0-5	geeignet	0-4	sehr weich
5-10	besonders gut geeignet	4-8	weich
10-15	gut geeignet	8-12	mittelhart
15-25	tragbar	12-18	hart
25-35	noch tragbar	18-30	ziemlich hart
35-50	nur tragbar, wenn die Gewinnung weicheren Wassers nicht möglich ist	über 30	sehr hart
über 50	ungeeignet		

Der Mittelwert der Gesamthärte beträgt in der Bundesrepublik 13,6° dH, der der Karbonathärte 10,0° dH.

Der Gedanke läge nun nahe, einfach härteres und weiches Wasser zu mischen, um die Verbraucher zufriedenzustellen. Dabei tun sich aber erhebliche Schwierigkeiten auf. Auch wenn die zwei zu mischenden Wässer im sog. "Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht" stehen, kann doch das Mischwasser aggressiv sein. Es entstehen dann u. a. Korrosionen und braunes Wasser. Gruppenwasserwerke stehen nicht selten vor diesem Problem. Da Vollentsalzungsanlagen ausschließlich für Industrien in Frage kommen, wird ansonsten die Entkarbonisierungsanlage ausreichen müssen.

Bei der Enthärtung wird im sog. Fällungsverfahren Natronlauge oder Kalkhydratlösung (Kalkmilch) zugegeben. Die chemische Reaktion vollzieht sich dabei nach der Formel:



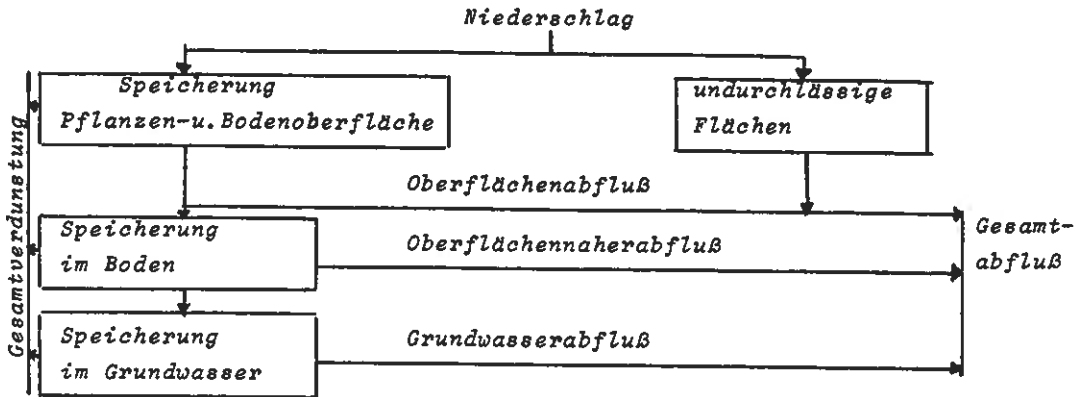
wasser bei hohen Härtegraden nicht anwendbar, da hierbei außer Glaubersalz auch noch Kochsalz und Kieselsäure zurückbleiben und das Wasser ungeeignet machen.

Rückstände bei der Enthärtung stellen zudem noch eine Entsorgungsfrage dar. Eine nicht unerheblich große Menge an diesem Schlamm müßte getrocknet und dann deponiert werden. Die Regenerierabwässer bei Ionenaustauschverfahren würden Gewässer stark belasten. Wartung und Unterhaltung zentraler Enthärtungsanlagen würden schließlich den Gedanken nahelegen, das Wassergeld zu erhöhen.

Es bleibe nicht unerwähnt: Hartes Wasser ist nicht gesundheitsschädlich. Auch wegen der Erhaltung von Rohrleitungen muß eine gewisse Härte des Wassers vorhanden sein.

1.2.2.4 Zur Grundwasser- und Quellbildung

Grundwasser und Quellen hängen unmittelbar zusammen ; das erstere ist die Voraussetzung des zweiten in allen Fällen, wo man oberflächennahen Abfluß ausschließen kann. Perennierende Quellen sind aber in der Regel auf den Abfluß von Grundwasser zurückzuführen. Das legt hier die Erklärung nahe, wie die Begriffe "Speicherung" und "Abfluß" zueinander stehen. Eine einfache Skizze möge das erhellen (bei Horst M. Brechtel nach Crawford, N.H. u. R.K. Linsley):



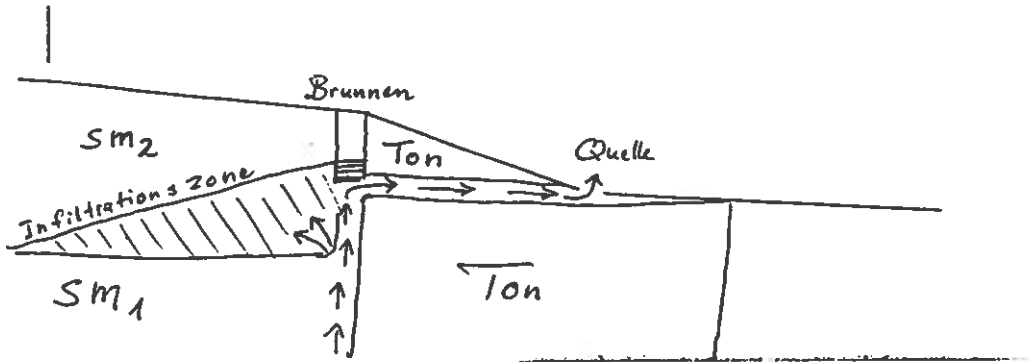
Hier spielen die schon oben erwähnten durchlässigen und nicht durchlässigen Schichten der Erdformationen ebenso wie die vorhandenen oder nicht vorhandenen Klüfte und Kluftsysteme die eigentliche Rolle für die Möglichkeiten von Quellaustritten oder dauernder Schüttung bei erbohrten Brunnen.

aus unter Druck stehendes Grundwasser durch Klüften nach oben ausströmen. Eine ganze Reihe von Quellen können an solchen Linien entstehen.

Am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges sind der Buntsandstein, zum Teil auch noch der Zechstein, staffelförmig in die Tiefe gesunken. Denckmann (1901) nennt sie "Randverwerfungen".

Hier werden die Kluftsysteme des paläozoischen Gebirges abgeschnitten. Das hat für die Grundwasserführung eine besondere Bedeutung. Dabei wirkt der Sandstein des Oberen Zechsteines als Wasserstauer unterhalb des geklüfteten Unterbuntsandsteines.

Das mit Grundwasser angefüllte System von Klüften ersetzt die Grundwasserhorizonte. Das Kluftsystem ist nun selbst der Grundwasserträger. Nach Denckmann gilt der folgende Satz: "Wird das Gebirge von Zerreißen verschiedener Richtungen bzw. verschiedenen Alters durchsetzt, so führt diejenige Zerreißungslinie (Verwerfungs- oder Bruchlinie) das meiste Wasser, welche alle anderen Verwerfungen wiederum zerreißt, welche also dem Alter ihrer Entstehung nach die jüngste ist." Wie tieferes Grundwasser an einer Verwerfungskluft im klüftigen Buntsandstein mit Infiltrationszone aufsteigen und für Brunnen und Quellen gleiches Grundwasser liefern kann, möge die schematische Darstellung zeigen (Nach Alfred Johannsen):



Die große und andauernde Ergiebigkeit solcher Wasservorkommen ist erwiesen.

Austretende Quellen gibt es natürlich auch unter anderen Bedingungen, z. B., wo Buntsandstein und Diluvium "oberflächlich auskeilen", bei "diskordanter Lagerung" über Kulm oder Devonschichten; bei Kalkton-schiefer u. Kulmgrauwacken gegen (tonigen) Unterbuntsandstein; wo diluvialer Schotter eine solche Verwerfung überdeckt, wo Kulm gegen Zechstein und Trias verworfen ist.

waldquellen (1-4), Densberg", der Jesberger Kalkbrunnen am Kalkrain sowie der "Tiefbrunnen Elnode-Strang".

Die früher einmal genutzte "Siedlerquelle" kann hier nur am Rande erwähnt werden (Schüttung am 5.5.75 $108 \text{ m}^3/\text{d}$, am 9.7.76 $86 \text{ m}^3/\text{d}$ und am 24.10.77 $62 \text{ m}^3/\text{d}$.)

Bei den Erschließungsmöglichkeiten kann man im allgemeinen die Ansicht vertreten, daß aufgrund einer stärkeren Klüftung im Gebirge den geologischen Schichten des Mittleren Buntsandsteins (Sml) der Vorzug bei nötigen Bohrungen gegeben werden sollte.

Da nun die Gemeinde die Ortsteile Jesberg (Kern) und Densberg wegen des jetzigen und künftigen höheren Gesamtbedarfs im Rahmen der Neuordnung vorrangig mit Trinkwasser versorgen will, wurde der Bohrung im Kellerwaldgebiet der Zuschlag erteilt, obwohl hier die Ansatzpunkte für eine Grundwassererschließung hydrologisch zunächst als ungünstig betrachtet werden mußten.

Die Bohrtiefen wurden aber dann doch nicht größer als die für den Mittleren Buntsandstein angenommenen.

Im Schieferrains-Graben in einer Höhe von etwa 420 m über NN zu bohren, hatte man als Möglichkeit angesprochen. Die Gemeindevertretung von Jesberg hatte sich endlich für den Bau eines Tiefbrunnens etwas südlich des genannten Schieferrains-Grabens entschlossen sowie für den Bau eines Hochbehälters einschließlich Filterungsanlagen und nahebei getrennten Absetzbecken in diesem Waldstück.

Eine Beeinträchtigung der Schüttungen der Densberger Kellerwaldquellen blieb abzuwarten und dann gegebenenfalls auszugleichen.

Der Brunnen am Kalkrain sollte wegen seiner Wasserqualität nur zur Deckung von Bedarfsspitzen herangezogen werden. Die Versorgung aus diesem Flachbrunnen wurde ab Oktober 1983 weitgehend abgeschaltet (Der Tiefbrunnen im Kellerwald wurde betriebsfähig).

Eine Neufassung der Siedlerquelle wird nicht erwogen.

Der Tiefbrunnen Elnode-Strang dürfte als "vorläufig ausreichend" bewertet werden. Inzwischen ist eine Erweiterung des Hochbehälters durchgeführt worden (Näheres bei 1.2.4.3).

Die Bohrungen zum Tiefbrunnen "Kellerwaldquelle" (dem "Bohrbrunnen Densberg A") wurden, wie schon erwähnt, 1979 in einer bewaldeten Gebirgslage des Kellerwaldes in ca. 354 m u.NN durchgeführt.

Von zwei vorausgegangenen Versuchsbohrungen entschied man sich für die Stelle "Ansatzpunkt Densberg A", weil hier die Gesteinsschichten "außergewöhnlich klüftig" waren und man fündig geworden war.

Wegen der "guten Fündigkeit" sollte und konnte dann die Hauptbohrung genau an der Stelle der früheren Versuchsbohrung (VBI) niedergebracht werden. Die Bohrung begann mit einem Durchmesser von 72 cm und wurde zunächst mit einem Standrohr gesichert. Sie wurde von 30 m Tiefe an mit einem Durchmesser von 48 cm auf die Endteufe von 132 m gebracht.

Wegen der teilweise vorkommenden extrem harten Quarzitformation wurde ein besonderes Drehbohrverfahren angewendet. Bei einem anschließenden Dauerpumpversuch über 300 Stunden (\emptyset 40 m³ Wasser in einer Stunde) hatte sich der Grundwasserspiegel nur unwesentlich verändert.

Fünf Wochen nach dessen Beendigung stand der Ruhewasserspiegel auf minus 15,40 m u.G. Der Grundwasserspiegel befindet sich 35 Meter unter der Oberfläche.

Die chemische Analyse ergab eine Gesamthärte von 10,1⁰ d, eine Karbonathärte von 9,9⁰ d, einen Eisengehalt von 0,57 mg/kg ¹⁾ und einen Mangangehalt von 0,55 mg/kg. Der erhöhte Sulfatgehalt, heißt es, stamme aus der Oxidation vor allem von Pyrit (Fe S₂). Auch habe der Brunnen einen geringen Anteil an freiem Sauerstoff im Wasser. Solche Werte, heißt es im Abschlußbericht über diesen Brunnenbau, seien im Schiefergebirge normal, müßten jedoch entsprechend aufbereitet werden. Dieses aufbereitete Wasser (Trinkwasser) wurde nach einer amtlichen Entnahme im Bürgermeisteramt am 21. 11. 1983 chemisch und mikrobiologisch untersucht. Dabei wurde u.a. festgestellt:

Gesamthärte 8,7 dH

Karbonathärte 8,5 dH

freie Kohlensäure nicht nachweisbar; aggressive Kohlensäure nicht nachweisbar

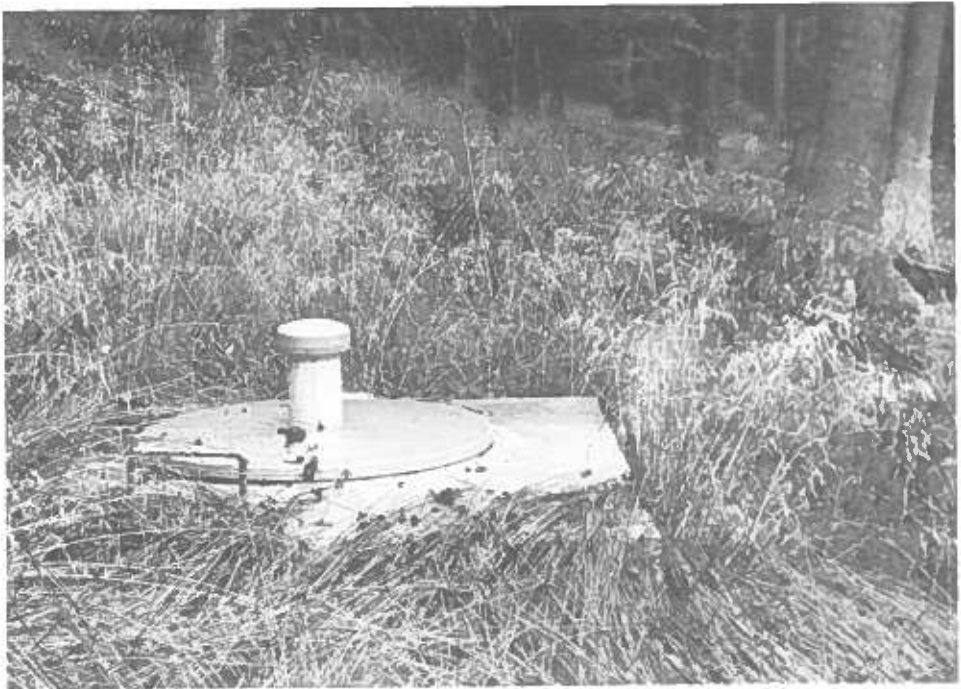
pH - Wert 7,9

Geringe Mengen Chloride (0,14 mg/L), Sulfate (0,10 mg/L) und Nitrate (0,03 mg/L). Ammoniumverbindungen wie NH₄⁺, Nitrite, Eisen gesamt und Mangan gesamt waren nicht nachweisbar.

1) auch erhöht bis 3,0 mg/L



Wassereinzugsgebiet · nahe oberhalb der beiden Jesberger Kellerwaldquellen (Schiefferrains-Graben)



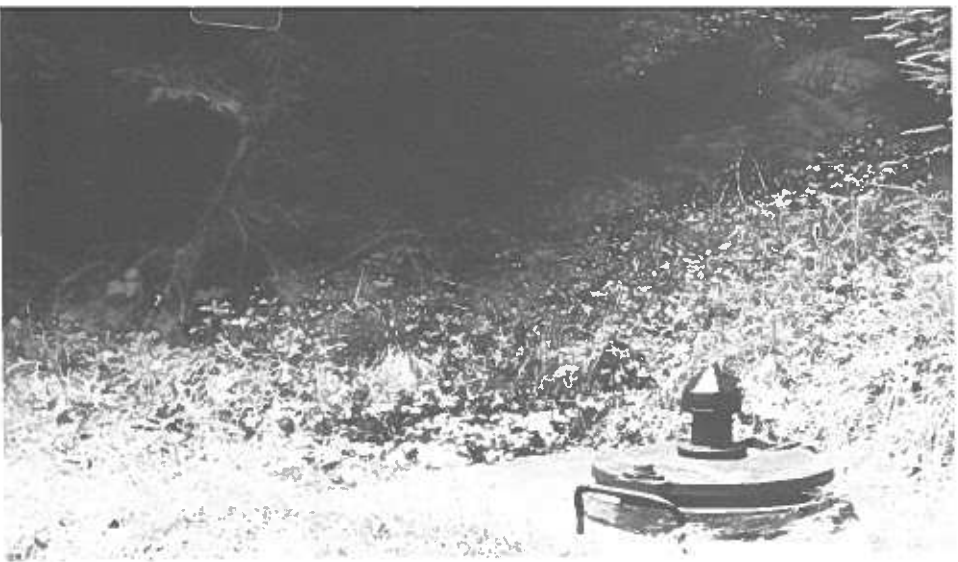
Oberste Jesberger Kellerwaldquelle (1905) mit Einstiegsschacht (1984)



Beide Jesberger Kellerwaldquellen (1905) im oberen Schieferrains-Graben



Densberger Quelle 1 im Forst nördlich von Densberg zwischen Schalmetzenrain und Ringelplatte



Densberger Quelle 2 · ähnlich gelegen wie Quelle 1



Densberger Quelle 3 im Schalmetzenrain



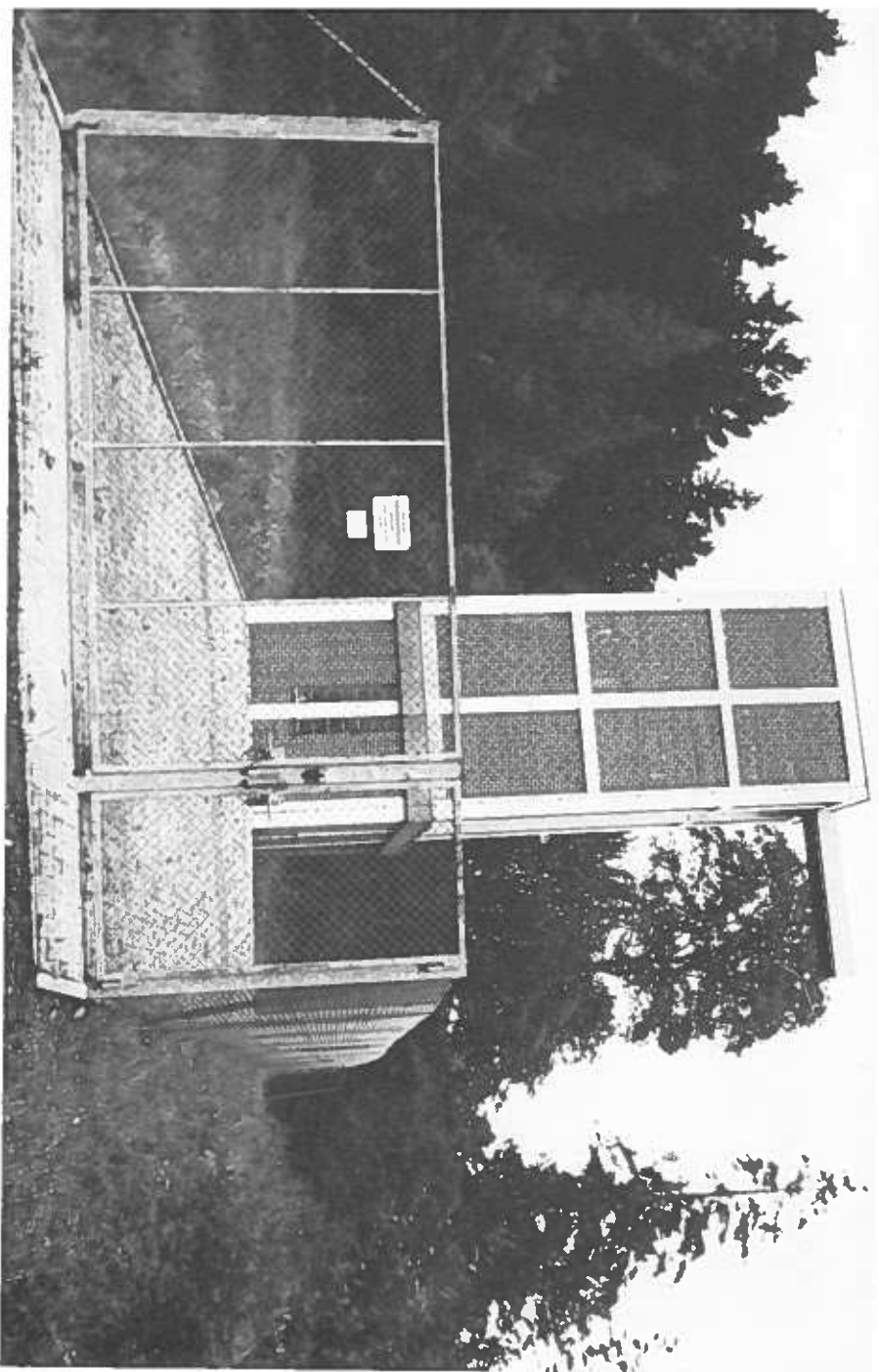
Quellsammelschacht Densberger Quellen



Densberger Quelle 4 zwischen Schalmetzenrain und Densberger Keller



Densberger Quelle 4a als Löschwasserreserve für Densberg



Kellerwaldquelle · Densberg A“ nach Versuchsbohrung I (1979) an gleicher Stelle niedergebracht · Endleufe 131 m · Brunnenkopfbauwerk 1981

Es ist nun der Verbund mit den anderen, alten Kellerwaldquellen kurz zu beschreiben, und die Schüttungen sind zu nennen.

Der Tiefbrunnen kann mittels der in 65 m Tiefe installierten Pumpe etwa $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Wasser zuliefern. Die beiden Quellen im Schieferrains-Graben schütten konstant im Jahresdurchschnitt ca. 140 m^3 täglich ($\sim 6 \text{ m}^3/\text{h}$). Schüttung am 16.7.73 $157 \text{ m}^3/\text{d}$; Schüttung am 9.7.76 $144 \text{ m}^3/\text{d}$.

War ist dieses Wasser für den menschlichen Genuß geeignet, jedoch derart mit aggressiver Kohlensäure angereichert, daß korrosionsfähige Rohre mit der Zeit geschädigt werden und sich die Durchflußmenge durch das Aufwuchern stark verringert.

Die Quellen bei Densberg²⁾ im Kellerwald haben eine so stark unterschiedliche Schüttung - Schüttung "Kellerwaldquellen Densberg A" (1-4) um 2.8.76 $86 \text{ m}^3/\text{d}$ - in den verschiedenen Jahreszeiten, daß in trockenen Sommermonaten Wassernot nicht selten vorkam (Negative Auswirkungen auf den Fremdenverkehr in der Saison). Von den fünf Densberger Quellen wird nur das Wasser der Quellen 1-4 in den neuen Hochbehälter eingespeist.³⁾ Das in Quelle 4a anfallende Grundwasser dient als Wasserreserve für den Densberger Feuerlöschteich.

Die Schüttung der Kellerwaldquellen insgesamt (2. HÄ. Nov. 1983) wird mit ca. $200 \text{ m}^3/\text{d}$ angegeben.

Der durchschnittliche Wasserverbrauch täglich wird für Jesberg (Kern) mit etwa $200 \text{ cbm}/\text{d}$; für Densberg mit etwa $70 \text{ cbm}/\text{d}$ angegeben.

Mit dem Tiefbrunnen im Kellerwald entstand notwendig ein größeres Brunnenkopfbauwerk. Um die Bohrungen durchzuführen und den so entstandenen Schacht verbreitern und verrohren zu können und schließlich mit einem Brunnenkopf versehen zu können, war ein Bauwerk von 10,5 m Höhe nötig, mit einem oben für einen Flaschenzug eingerichteten Stahlträger, der drei Meter aus dem Bauwerk herausragt.

2) Quellen 1-4 wurden 1975 saniert.

3) Nach der chem. Trinkwasseruntersuchung am 30.09.1987 wurde für den Versorgungsbereich Jesberg und Densberg eine Gesamthärte von 6,6 Grad d.H. festgestellt.

Wasser aus dem neuen Tiefbrunnen durch eine Pumpe, als auch durch drei Densberger Quellen.

Das Wasser gelangt in den Roh-Wasserbehälter I. Volumen $22,5 \text{ m}^3$. Von dort aus wird es mittels Pumpen in den Verdünnungsraum gebracht und hier an die Wände gespritzt, wobei die aggressive Kohlensäure zu 99,9% entfernt wird und durch Oxydation auch Eisen und Mangan zu erheblichen Teilen ausgefällt werden.¹⁾ Von da gelangt das Wasser durch Bodenschlitze in den Rohwasserbehälter II. Volumen $22,5 \text{ m}^3$.

Zwei große Kessel ermöglichen mit ihren Filteranlagen eine weitere Aufbereitung des Trinkwassers.

Der durch das Eisen sich bildende graubraune Niederschlag setzt sich hier ab wie auch vorhandenes Mangan sich ausscheidet.

Die Spülung des Wassers in Filter I und Filter II dauert etwa 20 Minuten. Das Wasser von der Rückspülung aus den Filtern kommt zum Absetzbecken, das etwas unterhalb des Hochbehälters gebaut wurde.

Restbestände eisen- und manganhaltigen Wassers können hier versickern und laufen - im Drainageverfahren - in den Graben.

1.2.3.3 Der Kalkbrunnen und seine Wasserqualität

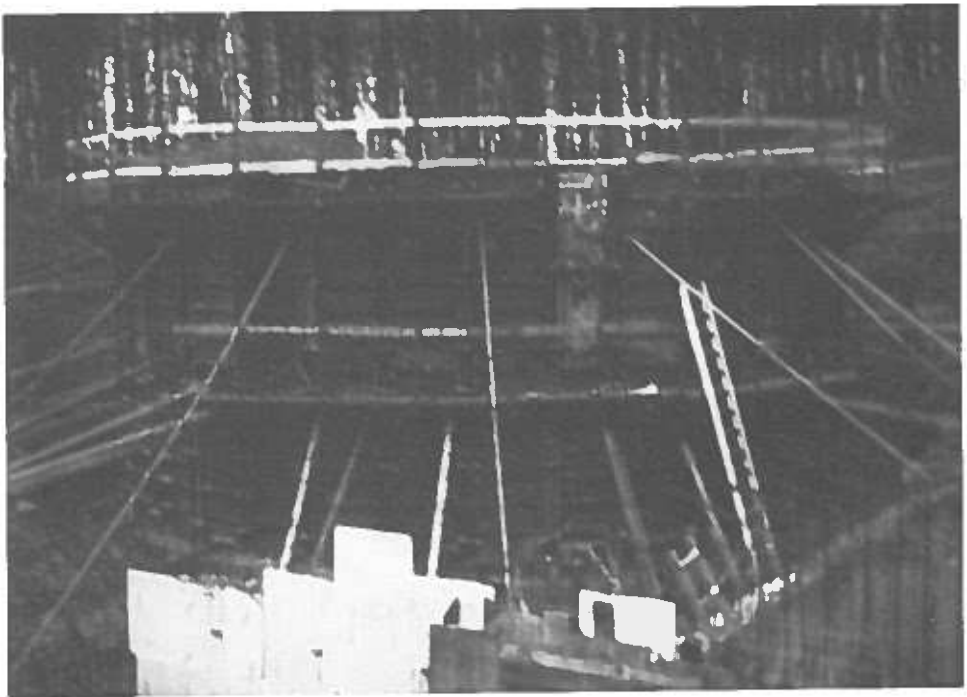
Der Brunnen am Kalkrain liegt in einer Talsohle, dem Kirschbachgrund, einem Nebental der Gilsa, das von Süden kommend in der Nähe der Wüstung Wolfershausen östlich des Hopfenberges das Gilsatal erreicht.

Das Wasser dieses Brunnens ist trotz des hohen Kalkgehaltes ein relativ weiches Wasser. Es enthält aggressive Kohlensäure. Gesamthärte ca 35° d.H. ; Karbonathärte $12,6^\circ \text{ d.H.}$; und fast 350 mg/L SO_4 (Sulfation).

1) Mit einem Eisengehalt von 0,3 bis 0,4 % oder mit einem noch wesentlich geringeren Mangangehalt ist Wasser zwar nicht gesundheitsschädlich, dennoch für Trink- und Brauchzwecke ungeeignet.



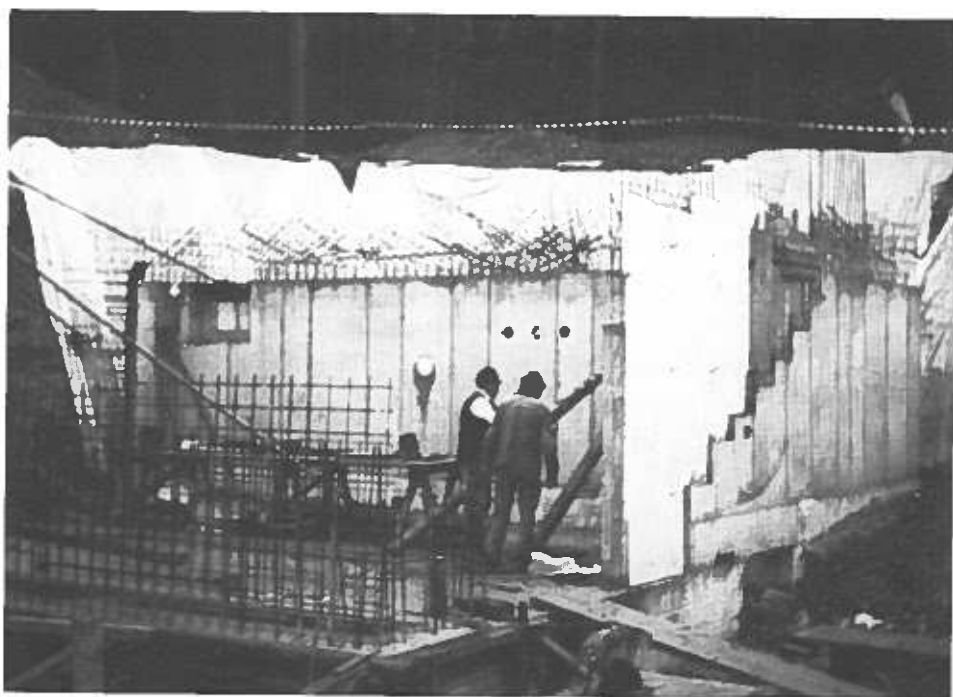
Hochbehälter (1982/83) mit Aufbereitungsanlagen im Kellerwald - zentral für Jesberg (Kern) und Densberg



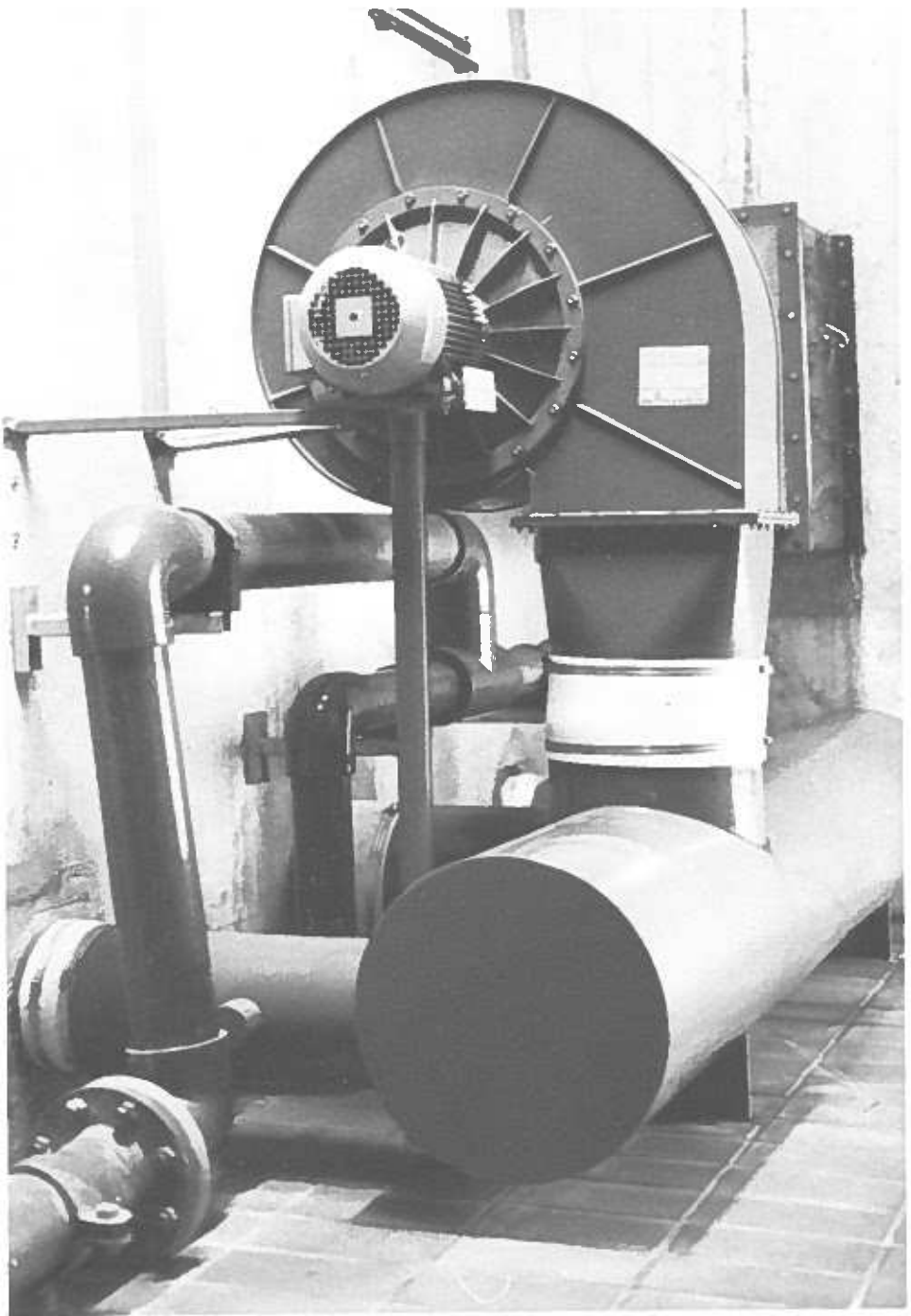
Hochbehälter im Bau (26. November 1982)



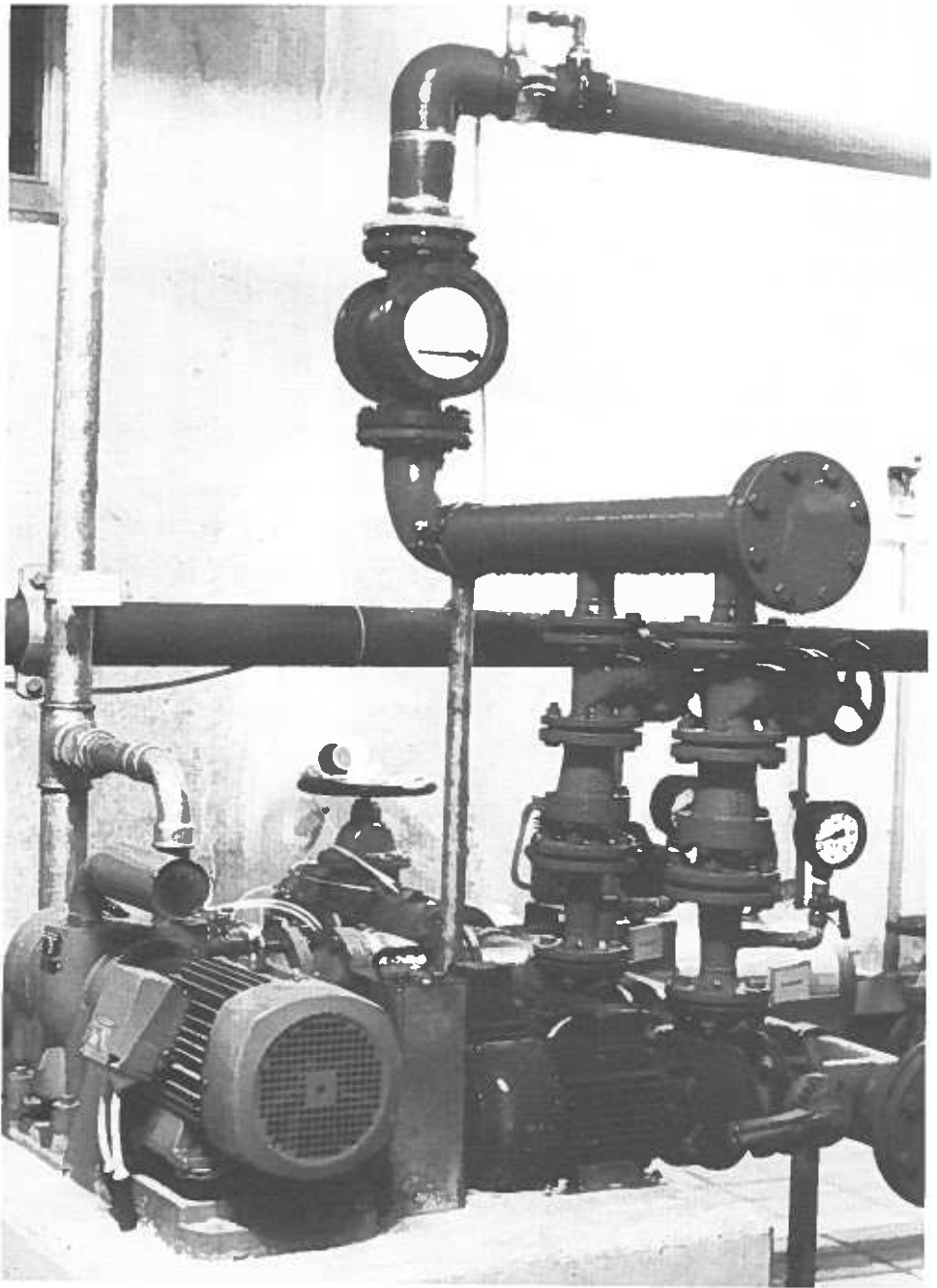
Erdschichten der Ausschachtung zum o. a. Hochbehälter (26. November 1982)



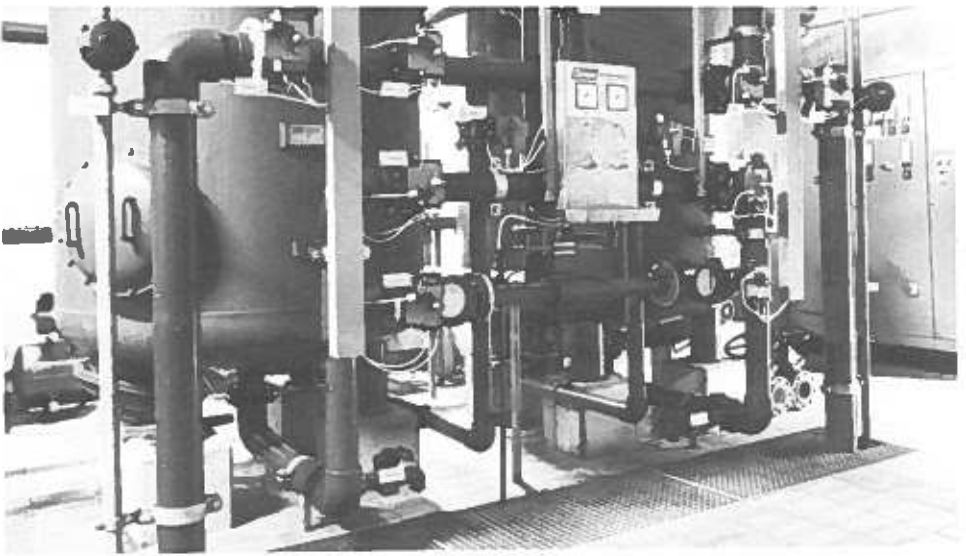
Hochbehälter im Bau · Innenansicht (26. November 1982)



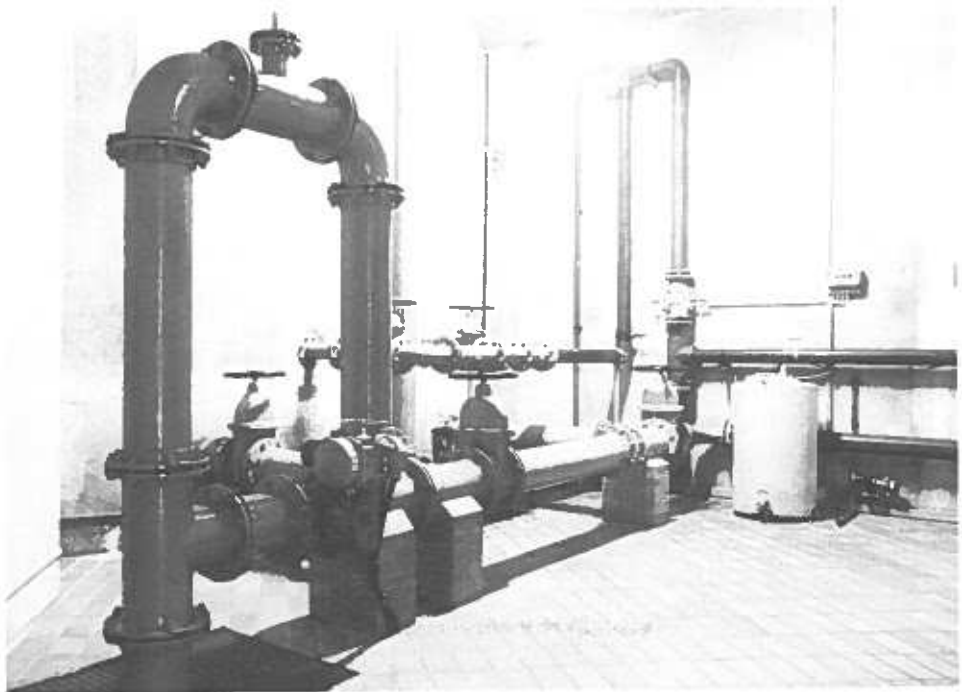
Gebälse für den Verdünnungsraum, in dem durch Oxidation Mangan und Eisen ausgefällt wird



(unten links): Spülluftgebläse;
(rechts): Pumpen, die das Wasser, das aus dem Verdüsungraum kommt, durch Filter zum Hochbehälter befördern

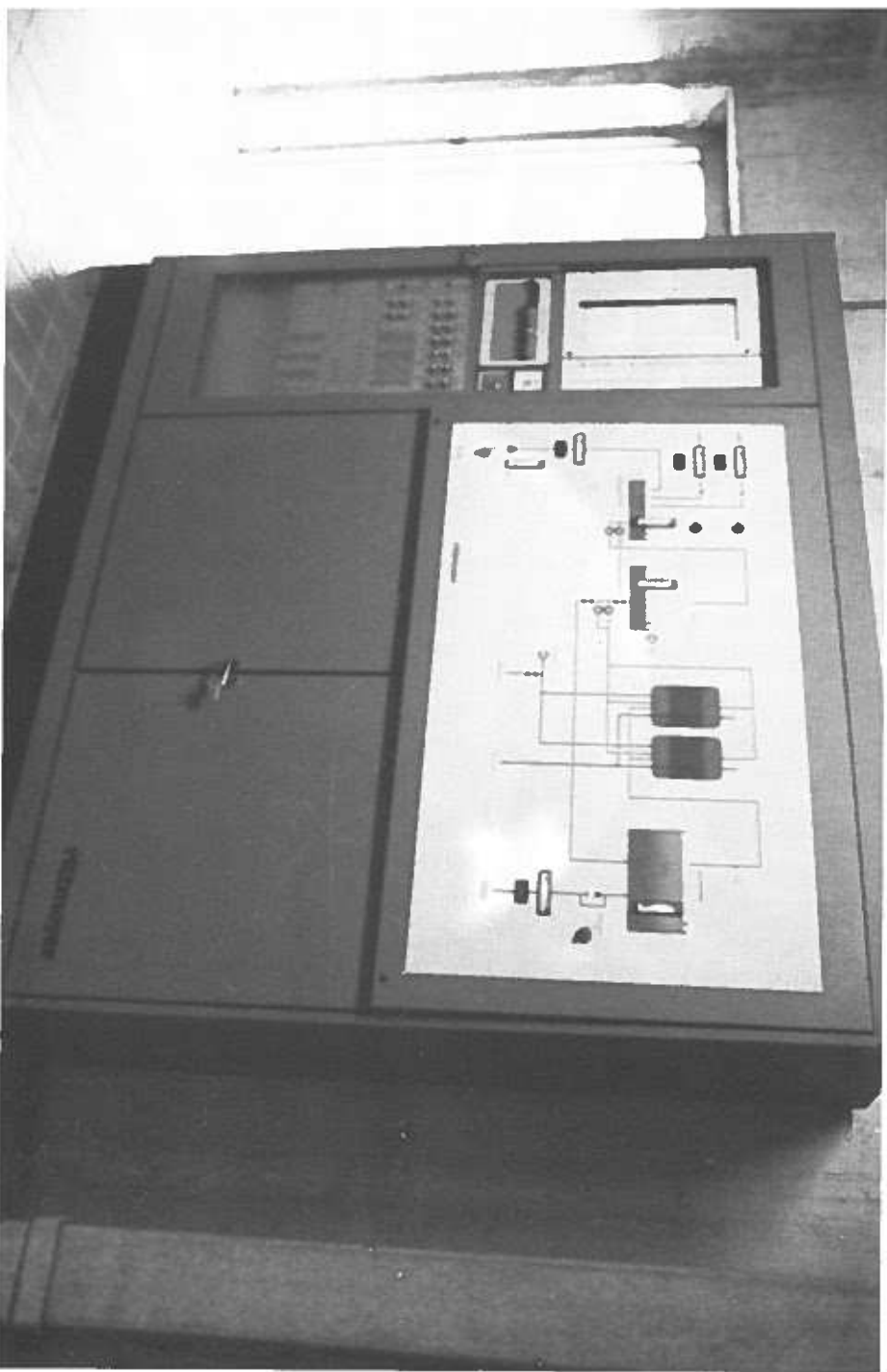


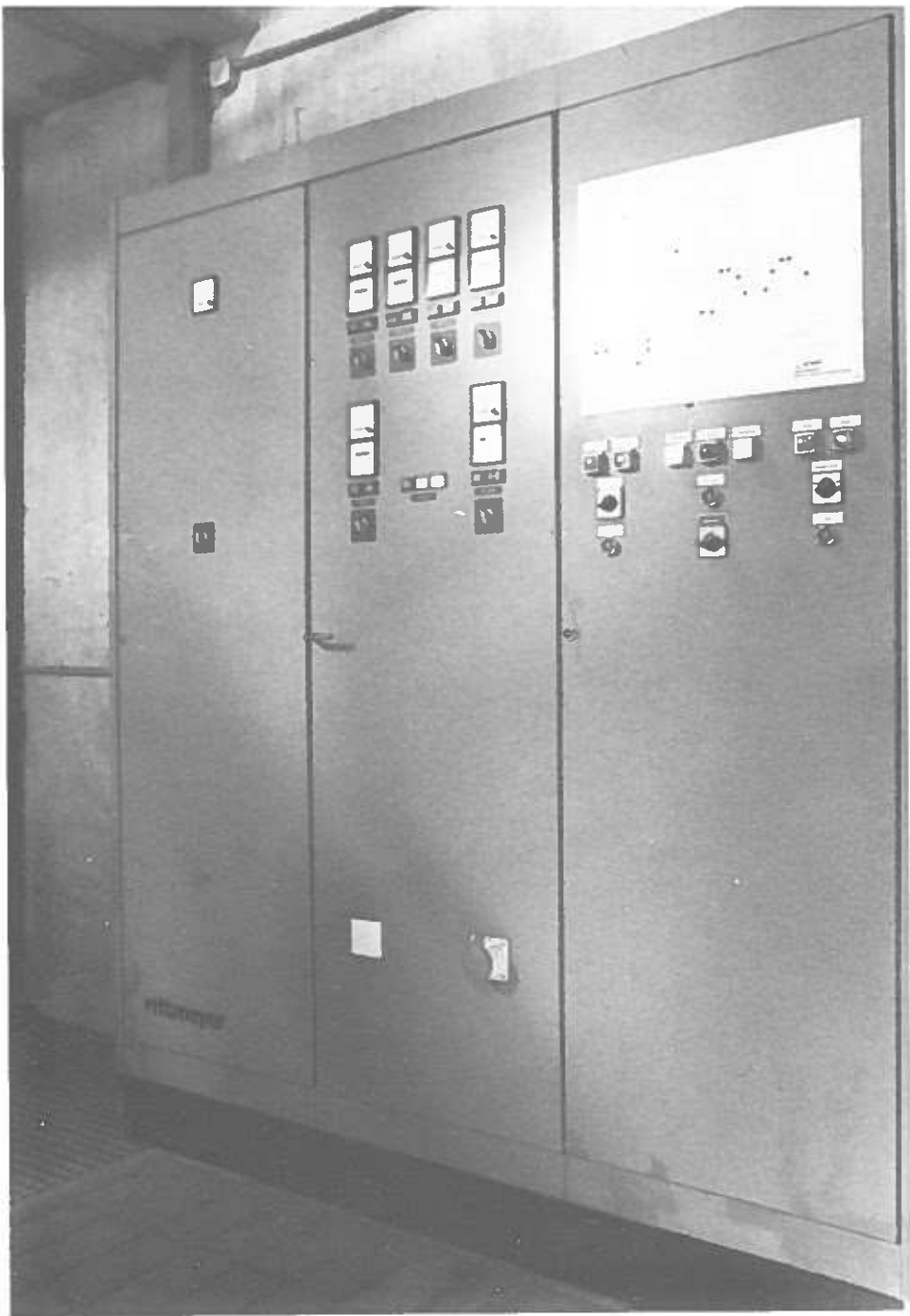
Die Filter



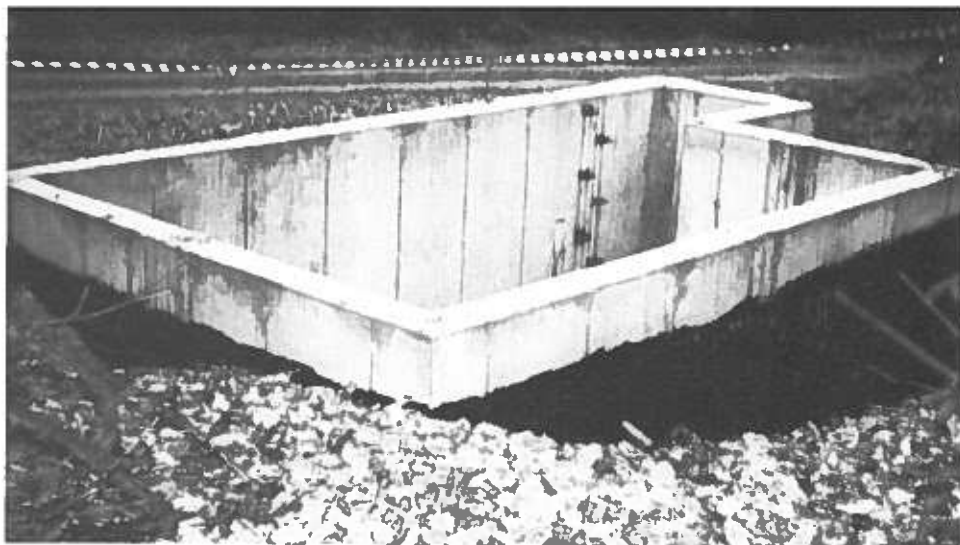
Ablauffleitung zu den Ortsnetzen / kleine blaue Leitung: nur für die Rückspülung des Wassers aus dem Filter zum Hochbehälter

Frank, der alle Funktionen regelt

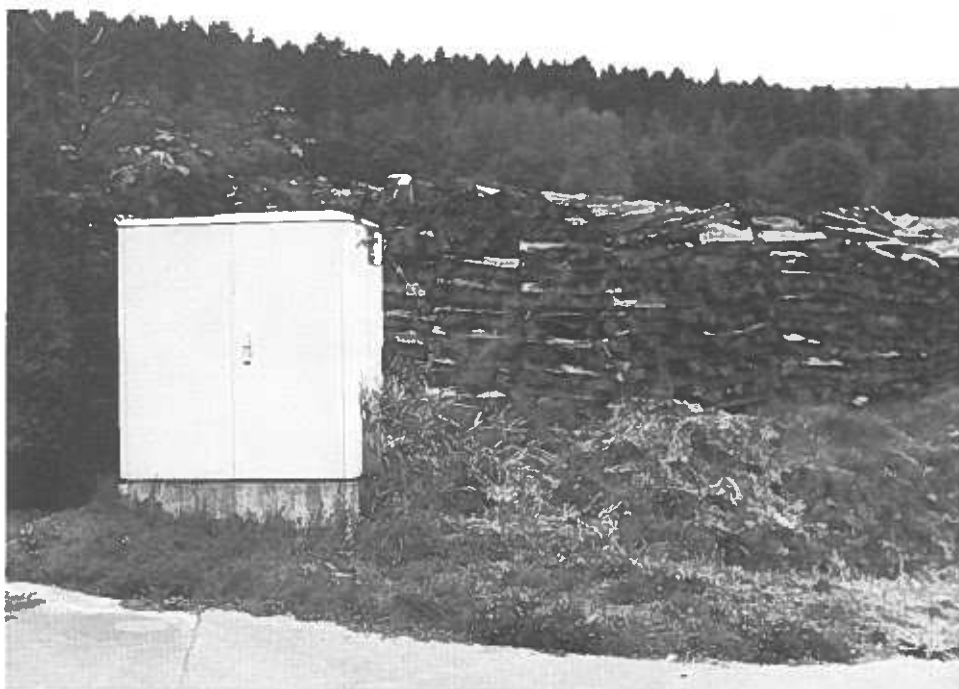




Schalt- und Sicherungsschrank für die einzelnen Pumpen und Armaturen



Absetzbecken · dicht unterhalb des Hochbehälters im Kellerwald (26. November 1982)



Am Nordrand von Densberg: Automatik für den Feuerschieber · außerdem Störungsmelder für Vorgänge im Hochbehälter des Kellerwalds

Etwas 10 Jahre vor den intensiven Planungen für Jesberg (Kern) und Densberg wurde eine Neuordnung der Wasserversorgung für die Ortsteile Elnrode und Strang von der damals noch selbständigen Gemeinde Elnrode-Strang nach vorherigen Planungen in Angriff genommen und durchgeführt.

Die Überlegungen gehen auf das Jahr 1964 zurück und beziehen sich zunächst auf den Ortsteil Strang. Hier mußte die Brunnenanlage der Interessentenleitung, die sieben Gehöfte versorgte, als unzureichend bezeichnet werden. Auch fehlte es an einem eigenen Hochbehälter, den zu bauen die Mittel fehlten.

Vorübergehend wurde ernsthaft erwogen und vom Wasserwirtschaftsamt Kassel gezielt vorgeschlagen, die Gemeinden Hundshausen, Strang und Elnrode an den Tiefbrunnen der Gemeinde Schlierbach anzuschließen. Durch den Bau eines Wasserbehälters auf dem Kreuzberg hätten dann alle drei Gemeinden mit einwandfreiem Wasser versorgt werden können. Es wurde seinerzeit festgestellt, daß Hundshausen durch seine am Schneckenberg gefaßte Quelle zwar ausreichend Trinkwasser habe, aber das Wasserschutzgebiet nur "unzureichend geschützt" sei; daß das Wasser für Elnrode "noch ausreichend" sei, es aber zweifelhaft sei, ob die Wasserversorgung bei Spitzenbedarf noch aufrecht erhalten werden könne. Der Anschluß an den Tiefbrunnen Schlierbach müsse - im ganzen gesehen - als wirtschaftlich günstig angesehen werden. Der Ortsteil Elnrode wurde früher aus zwei im "Hilgengrund" gelegenen Quellen mit Trinkwasser versorgt. Es sind sehr flach gefaßte Quellen; Schüttung (April bis August 1966) etwa $80 \text{ m}^3/\text{d}$. Da von der Gemeinde Elnrode, die im Zuge der Zusammenlegung mit der Gemeinde Strang (1964) sich vertraglich für eine zufriedenstellende Regelung der Wasserversorgung von Strang ausgesprochen hat, die Lösung mit Schlierbach verworfen werden konnte, wurde 1968 auf Grund von hydrologischen Gutachten (Geologe Dr. W. Pickel) an zwei Stellen in der Gemarkung Elnrode Versuchsbohrungen niedergebracht, von denen die zweite nordöstlich des Ortsteils den gewünschten Erfolg brachte.

Die Hauptbohrung wurde dann im letzten Vierteljahr des Jahres 1968 auf 50,4 m niedergebracht und der Brunnen entsprechend ausgebaut. Dauerpumpversuche zeigten, daß bei einer Entnahme von $8 \text{ m}^3/\text{h}$ die Absenkung sich bei nur rd. 12,0 m unter Gelände einspielte; ein quantitativ völlig ausreichendes Ergebnis.

Elnrode/Strang und Hundshausen (einschl. des Zuschlags für Verluste sowie des Eigenbedarfs) wird nunmehr (Okt. 1987) mit maximal $185 \text{ m}^3/\text{d}$ angegeben ("gewählt").

Die in den Rohrbrunnen in 42 m Tiefe eingehängte Tauchmotorkreiselpumpe ist für eine Leistung von $9 \text{ m}^3/\text{h}$ vorgesehen. Die Pumpzeit fällt weitgehend in den Nachtstundentarif. Die Förderleistung beträgt $14 \text{ m}^3/\text{h}$ und die Förderdauer pro Tag rd. 11 Std.

Die bei der Hauptbohrung entnommenen beiden Erst-Wasserproben datieren vom 14.11. und 29.11.1968. Im Vergleich heißt es: "... in der Zusammensetzung des Wassers (besteht) kein Unterschied."

Im einzelnen ergab u.a. das chemische Untersuchungsergebnis (soweit Zweitmessungen vorliegen, sind sie nach dem Schrägstrich angegeben):

pH-Wert 7,2/7,1

Nitrat 17/15 mg.i.L.

Gesamthärte 7,55/7,3 D.H.

Eisen 0,13/unter 0,1 mg.i.L.

vorübergehende

Sulfat 9,0 mg.i.L.

Härte 6,45/6,75 D.H.

gebundene Kohlensäure 50,6 mg.i.L.

bleibende Härte 1,1/0,55 D.H.

kalkaggressive Kohlensäure 11,0 mg.i.

rostschutzverhindernde Kohlensäure

16,7 mg.i.L.

Urteil: "Das schwach alkalisch reagierende Wasser ist weich mit einem sehr hohen Anteil an Bikarbonat. Chloride, Nitrate und Sulfate sind nur in geringen Mengen vorhanden. Der Gehalt an Eisen ist erhöht, Mangan konnte nicht nachgewiesen werden. Der Anteil an aggressiver Kohlensäure ist gering. Eine Aufbereitung des Wassers erscheint der vorliegenden Untersuchung nach nicht erforderlich. Gegen die Verwendung als Trinkwasser bestehen keine Bedenken."

Bei der gleichzeitigen bakteriologischen Untersuchung wurden 0 Kolikeime in 100 ccm Wasser festgestellt. ¹⁾

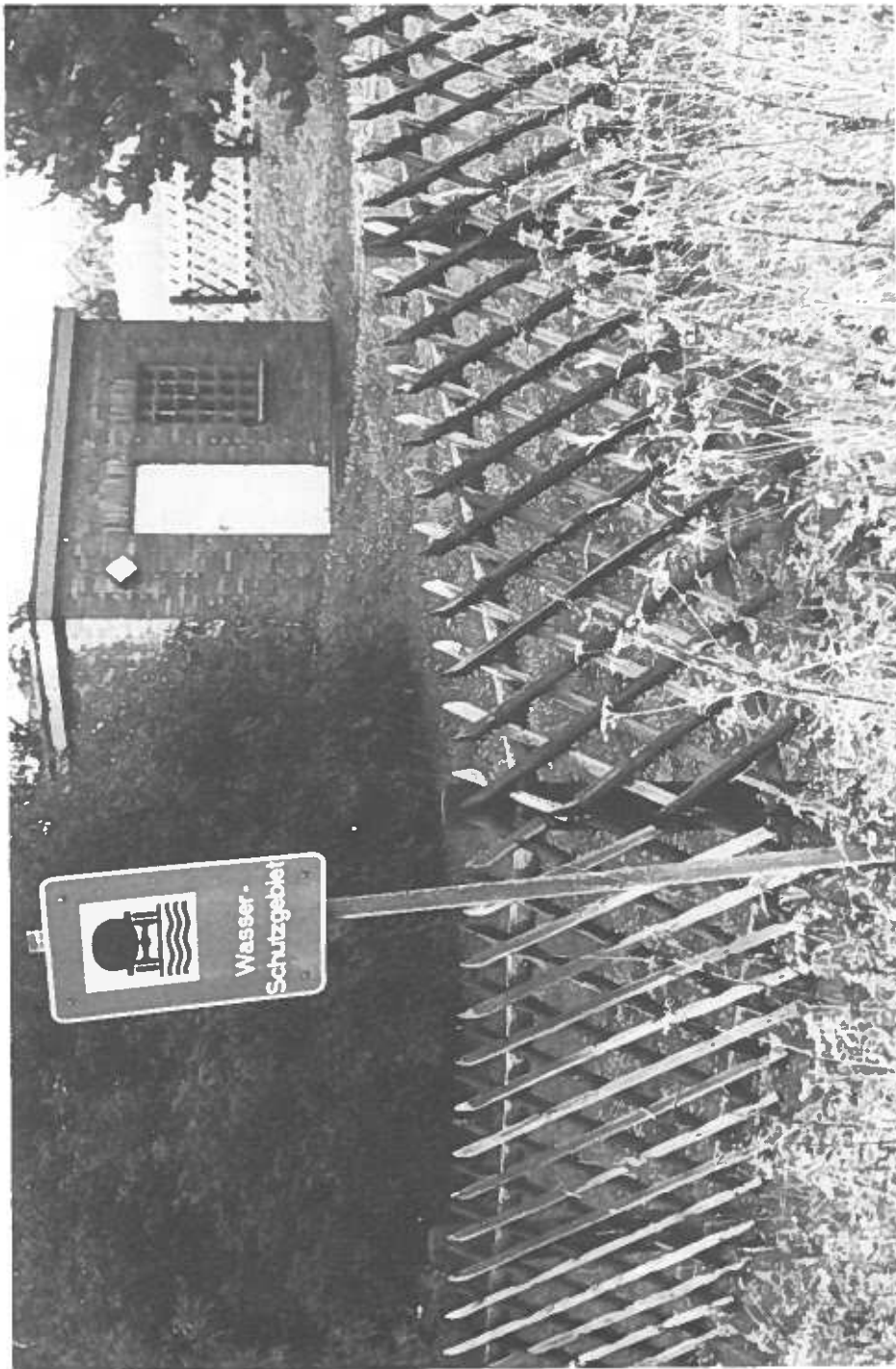
Beschaffenheit: sehr schwach milchig trübe.

Temperatur: 9°C

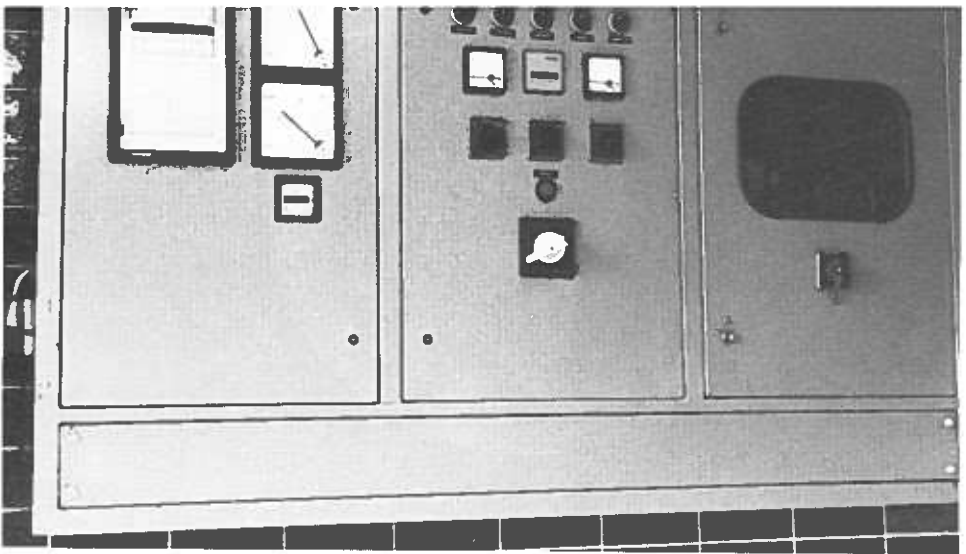
Härtebereich 2

Eine spätere chemische Untersuchung am 5.9.1984 ergab eine Karbonathärte von $5,1^{\circ} \text{dH}$ und eine Gesamthärte von $7,8^{\circ} \text{dH}$.

¹⁾ Aus langjähriger Erfahrung weiß man, daß ein Wasser mit mehr als 10 Keimen in 1 ccm seuchenverdächtig ist.



Tiefbrunnen Elnode-Strang · nordöstlich des Ortskerns Elnode · Hauptbohrung 1968



Schalt- und Apparate-Tafel



Oberer Abschluß des Tiefbrunnens - Druckleitung zum Hochbehälter und Überlauf (rechts)

Bereits 1985 ist vom Wasserwirtschaftsamt Kassel eine Entsäuerungsanlage wegen des aggressiven Wassers aus dem Tiefbrunnen in Elnrode für dringend erachtet worden. Der Anteil des Wassers an freier Kohlensäure ist zu hoch. Zwar ist das Wasser "gesundheitlich im allgemeinen nicht bedenklich, technisch dagegen bedenklich, weil es Metalle (Eisen, Kupfer, Blei) angreift".¹⁾

Eine Zusammenstellung der Trinkwasseruntersuchungsergebnisse des Elnröder Brunnenwassers ergibt aus zeitlich unterschiedlich entnommenen Wasserproben (1981 bis 1986) Mittelwerte wie folgende:

pH	7,0	Nitrat	mg/l	27,5
Gesamthärte °dH	7,8	Sulfat	mg/l	27,1
Karbonathärte °dH	5,2	Chlorit	mg/l	18,0
Kohlensäure/freie mg/l	22,9	Eisen	mg/l	0,01
" zugehörige mg/l	1,9	Mangan	mg/l	0 (nicht nachweisbar)
" aggressive mg ² /l	21,0			

Die Wasserqualität "ist konstant" und liegt "durchweg unterhalb der Grenz- bzw. Richtwerte".

Um die aggressive Kohlensäure zu entfernen, stehen zwei unterschiedliche Varianten des Verfahrens zur Wahl.

Bei Variante A "wird die aggressive Kohlensäure von rd. 21 mg/l auf rd. 8 mg/l durch intensive Belüftung mechanisch verdunstet d.h. entfernt, die verbleibenden 8 mg/l werden durch das dolomitische Filtermaterial dauernd gebunden und umgewandelt zu Karbonathärte. Im zweiten Fall (Variante B) wird die gesamte aggressive Kohlensäure umgewandelt zu Karbonathärte".

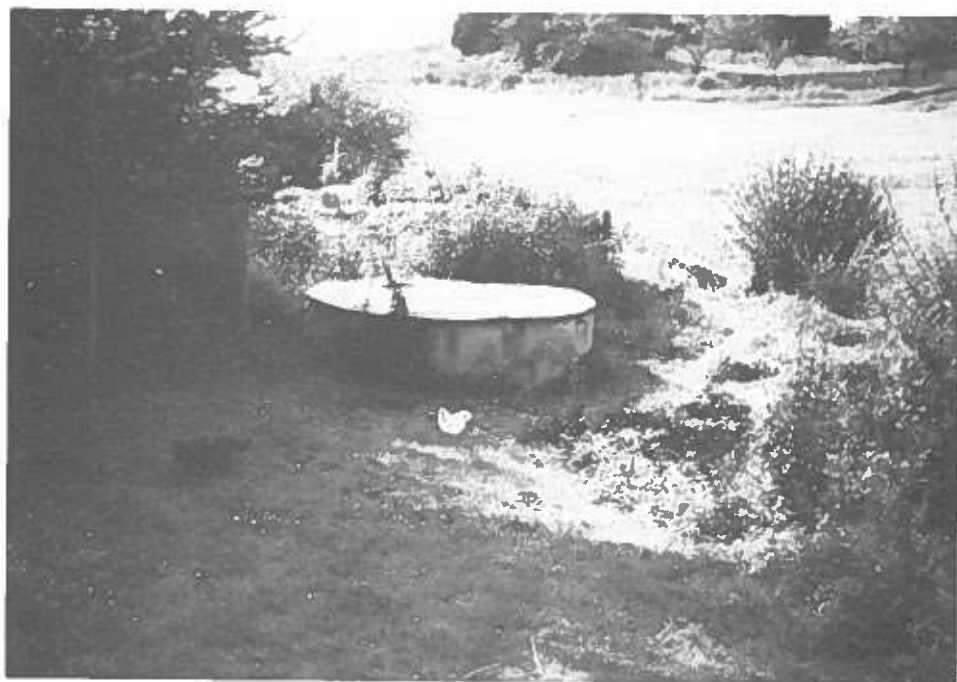
Bei B "ist mit einem rd. 3-fachen Filtermaterialverbrauch pro Jahr zu rechnen". Außerdem entsteht "eine Aufhärtung um über 2° dH". Es ist bekannt, daß hartes Wasser bei Erhitzen Kesselstein bildet und zu einem erhöhten Seifenverbrauch führt.

1) In Folge des Beschlusses der Jesberger Gemeindevertretung vom 6. Juni 1989 wurde vom Vorstand entschieden, daß für den Bau einer Wasser- aufbereitungsanlage im OT Elnrode-Strang das zweistufige System (Variante A) realisiert werden soll.

2) Differenz aus freier und zugehöriger Kohlensäure



Gefaßte Quelle in Strang (Mitte des Wiesengrundes); ihre Lage in einer Bruchzone an einer Wasserscheidelinie läßt eine stetige starke Schüttung fraglich werden



Der Stockborn in der Dorfmitte von Elnrode an der Schlier; seine Schüttung wird mit $108 + 22 \text{ m}^3$ täglich angegeben



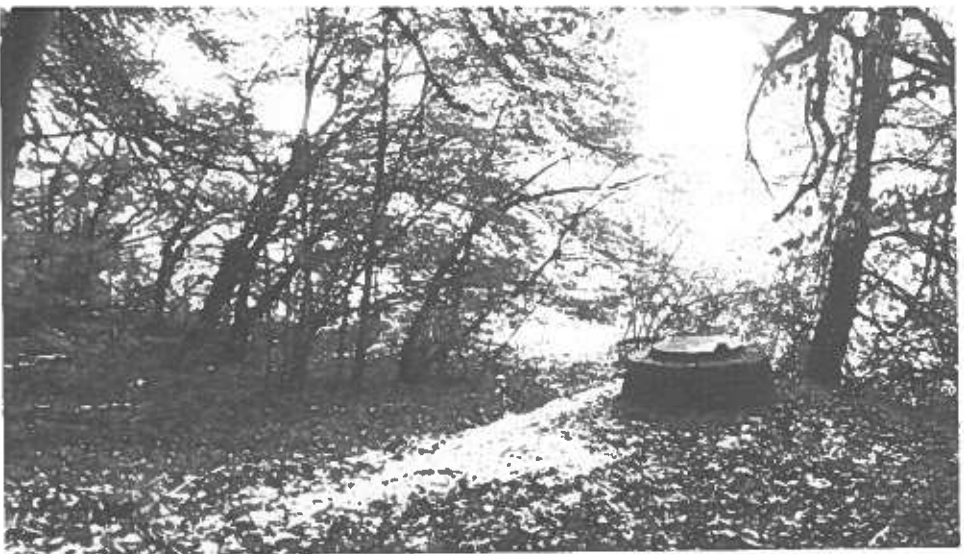
Die Hundshäuser Versorgungsquelle am Schneckenberg südsüdöstlich von Hundshausen 1909-1973; dient noch als Löschwasserreserve



Die „Siedlerquelle“ (im Mittelgrund) im Talgrund südöstlich vom Hopfenberg versorgte die Jesberger Siedlung am Burgberg von 1935-1948



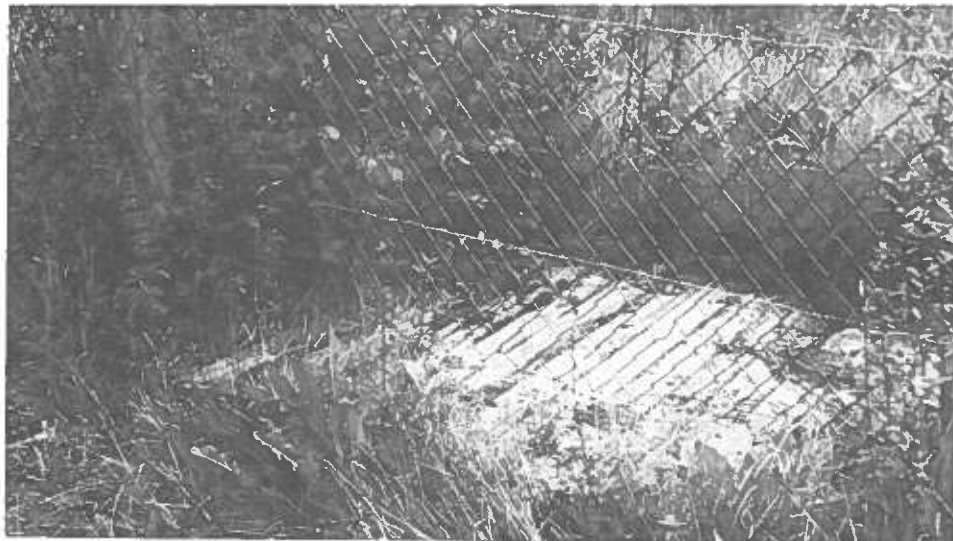
Alter Hochbehälter Elnrode



Obere Quelle im Hilgengrund · Versorgungsquelle für Elnrode 1913-1970



Unter Quelle im Hilgengrund · Versorgungsquelle für Elnrode 1913-1970



Ehemaliger Schöpfbrunnen · Hundshausen/Borggasse



Quelle an der Straße „Am Triesch“ in Hundshausen / Grundstück Günter Lau



Brunnenanlage auf dem Hof Gies in Strang



Alter Hochbehälter Hundshausen (1909) - hat nur noch die Funktion der Feuerlöschwasserreserve



Alter Hochbehälter und ehem. Pumpstation zwischen Siedlung und Siedlerquelle

standungen mehr vorbringen können soll, wenn das Wasser in ausreichender Menge und einwandfreier Qualität zu allen Entnahmestellen gelangt. Zu berücksichtigen bleibt, die Druckverhältnisse so zu gestalten, daß kein zu starker und kein zu schwacher Druck beim Öffnen der Wasserhähne zu beobachten ist. Druckminderungs- und Druckerhöhungsanlagen sind also gegebenenfalls in das Rohrleitungsnetz einzubauen. Heute verwendet man PVC-Rohre und Rohre aus duktilem Gußeisen.

1.2.4.01 Frühere Beschaffenheit von Wasserleitungsrohren sowie eine Brunnenkunde von Hundshausen

Die Projekte der zentralen Wasserversorgung in den Jesberger Ortsteilen sind vor dem Ersten Weltkrieg verwirklicht worden: in Jesberg 1905/06 ¹⁾, in Densberg 1905; in Reptich 1906; in Hundshausen 1908/09 und in Elnrode 1913. In Strang wurde bis in die 60er Jahre durch Brunnen und an Brunnen angeschlossene Leitungsnetze die Wasserversorgung sichergestellt.

Die Innendurchmesser der verwendeten gußeisernen Rohre betragen/betragten, wenn man solche der Bahnhofstraße in Jesberg nimmt, 70 mm und auch 60 mm. Ausgegrabene alte Rohre zeigen Rostbeläge bis zu etwa 25 mm Stärke, die Rohrmantelstärke ist 8 oder 9 mm. Die Zuleitungsrohre ²⁾ in die Häuser können - mindestens teilweise - mit 20 mm Innendurchmesser und einer Rohrmantelstärke von 2 mm angegeben werden.

Die in Hundshausen zu den Häusern verlegten Haupt- und Nebenrohre stufen sich wie folgt ab: 100 mm, 80 mm, 65 mm Innendurchmesser. Die einzelnen 3 bis 4 m langen Gußeisernenrohrstücke wurden ineinandergeschoben, Werg (Hanfstrick) dazwischengelegt und, nach Herstellung einer Lehm-Ton-Modelform, mit flüssigem Blei, das zuvor über offenem Feuer in einem schwarzen Kessel erhitzt wurde, verlötet; schließlich wurde Werg und Blei mit Hammerschlägen weiter verdichtet (Konrad Fiege). Die Länge aller alten Rohre beträgt in Hundshausen ca. 1,4 km, worin die alte Leitung vom Hochbehälter an der Landstraße enthalten ist.

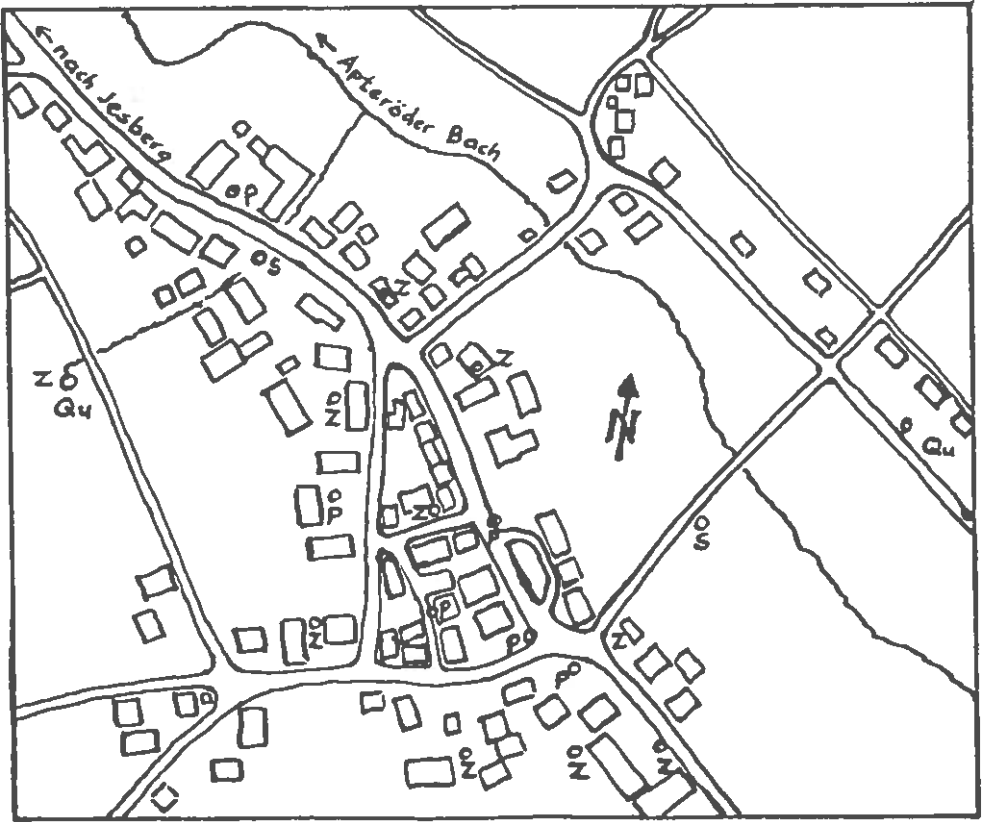
¹⁾ 1906 gab es in Jesberg 151 Hausanschlüsse (Gemeinde-Archiv A1-98)

²⁾ Heute werden fast nur noch Kunststoffrohre verwendet.

1964 verlängerte man im Dorf die Wasserleitung in der "Tränke" und zur "Hohle" (südwestlicher Richtung). Die alte Wasserversorgung von Hundshausen wurde von der etwa 350 m oberhalb des Wasserbehälters in der Nähe des Kalkberges (Schneckenberg) in der Wiese gelegenen Quelle stets beschickt, die 1956 neu gefaßt und bis 1974 genutzt wurde für Brauch- und Trinkwasser. Eine Messung der Schüttung (1968) ergab umgerechnet $123 \text{ m}^3/\text{d}$. Heute ist das Reservoir im WB nur noch zum Nachfüllen der Feuerlöschwasserzisterne am Dorfgemeinschaftshaus bestimmt.

Es gibt vier früher genutzte Quellen in und um Hundshausen: die alte Versorgungsquelle am Schneckenberg, davon 120 m nördlich die nicht genutzte sog. Kuckucksquelle (Schüttung ca. $30 \text{ cbm}/\text{d}$ (am 11. 8. 85), die Quelle in den Lochwiesen und die Quelle auf dem Grundstück von Günter Lau, "Am Triesch".

Mit dem Jahr 1909, dem Jahr der Verwirklichung der zentralen Wasserversorgung in Hundshausen, verschwanden allmählich die Brunnen, d.h., sie wurden kaum oder nicht mehr genutzt, verschmutzten und verfielen immer mehr. Reste einzelner Brunnen sind heute noch zu sehen, so der Schöpfbrunnen am Tiefpunkt der Borngasse. 1909 gab es in Hundshausen nachweislich: 2 Schöpfbrunnen, 10 Ziehbrunnen und 6 Brunnen mit Pumpe, also insgesamt 18 genutzte Brunnen im alten Ortskern. Dies sei hier - stellvertretend und als Beispiel - für die ja in allen Dörfern üblichen Brunnenanlagen der früheren Zeit festgehalten, was ein Ortsplan noch verdeutlichen mag.



vor allem die Ortsteile Reptich, Gilsa und Bischhausen mit Brauch- und Trinkwasser versorgen, liefern ausreichend einwandfreies Wasser. Die Quellen wurden 1960 neu gefaßt. Die Temperatur des Quellwassers beträgt 11,5° C (bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 21° C.) Die Schüttung liefert normal etwa 13 cbm stündlich, in Niedrigwasserzeiten um 10 cbm/h und maximal bis zu 15/16 cbm/h. Das Wasser gehört dem Härtebereich 2 an. Nach Untersuchungen vom 2.8.1984 liegen u.a. folgende Daten vor: Karbonathärte 7,3° dH; Gesamthärte 8,7° dH; pH-Wert 8,70; Natrium 6,2, Phosphat 0,47, Kalzium 2,6 und Silikat 23,1. Zusammenfassend für die Güte dieses Quellwassers läßt sich sagen: Es hat nur geringe Spuren von Eisen, Mangan und Ammonium. Nitrate, Chloride und Sulfate konnten nur in niedrigen Konzentrationen nachgewiesen werden. Es ist kein kalkaggressives Wasser, hat keine Kohlensäure und auch - lt. biologischer Untersuchung - keine Koli-Keime. Es ist ein farb- und geruchloses Wasser ohne Bodensatz. Die Qualitätsuntersuchung hatte in Reptich entnommenes Wasser zur Grundlage. Von den Quellen bis zur alten Höhle in Reptich verlaufen noch die alten Rohre (etwa 1,7 km); zum Hochbehälter dann noch 300 m Kautschukrohre; im Ortsnetz kommen von den alten gußeisernen Rohren (Ø 150 mm) noch 1,6 km Rohrlänge hinzu. Neuere Rohrleitungen verlängern das alte Rohrnetz; diese Rohre haben einen Durchmesser von 100 mm, z.T. aber auch 125 mm.

1.2.4.03

Wasserversorgung von Gut Richerode

Gut Richerode, das ca. 60 Personen zählt, bezog und bezieht sein Brauch- und Trinkwasser, der Kenntnis nach, stets von Quellen aus dem nahen Hemberg.

Geologisch hat das Wassereinzugsgebiet die Gesteinsschichten des Kulm, im einzelnen: Kulm-Kieseliefer, Kulm-Grauwacke mit eingelagerten groben Konglomeraten, Kulm-Tonschiefer, bei dem kalkige Einlagerungen nicht ausgeschlossen werden können; außerdem sind die gen. Schichten vom sogen. Harten Schiefer des Hohe Lohe durchsetzt; auch körniger Diabas durchzieht in Lagen von sw/no-Richtung das Gebirge.

Seit 1970 kommt das Wasser von zwei gefaßten Quellen (dazwischen ein 13 m langes 100 mm-Rohr) im Gebiet von Hemberg und Dörner aus den Walddistrikten 17 und 37, einem Wassereinzugsgebiet mit einer Fläche von rd. 143 ha. Das Wasser läuft von Quelle I über Quelle II zum Hochbehälter mit einem Fassungsvermögen von 107 cbm in 2 Kammern; als Feuerlöschwasserreserve muß stets die Menge von 35 cbm zurückgehalten werden. Die Quellen sind ergiebig.

nur 20 cm über Gelände liegt.

Es ist Wasser im Härtebereich 3, die Gesamthärte beträgt 12,6 dH. Der pH-Wert ist 7,1. Es ist ein völlig Nitrit- und Ammoniak-freies Wasser. Auch Schwefelwasserstoff, Eisen und Mangan sind nicht darin enthalten. Die kalkaggressive Kohlensäure beträgt 7,00 mg i.L. Nach der Membranfiltrationsmethode wurden keine KoliKeime festgestellt. Die Wassertemperatur wird mit 7⁰ C angegeben.

Die Schwerkraftleitung vom Hochbehälter zum Hauptverteiler im Gut wurde 1964 verlegt und hat eine Länge von 170 Metern. Die Wassernutzungsrechte wurden 1970 auf 50 Jahre festgesetzt.

Die Schüttung wurde mit Ø* 40 cbm/täglich gemessen.

1.2.4.03 Wasserversorgung von Gut und Schloß Brünchenhain

Am Waldrand hinter dem Gehölz Steinboß, etwa 1 km nw davon, mögen seit eh und je mehrere Quellen geflossen sein. Sie gaben auch dem Ort den Namen: Brünchenhain. Sie sind bis heute als ergiebig anzusehen.

Die Schichten des diluvialen Quarzitschutts des Kellerwalds grenzen hier an den Lehm der flachen Talgehänge, dem alluvialen Talboden. Im Untergrund der die Wasserversorgung garantierenden Quellen sind in 1 bis 3 m Tiefe Schieferschichten, die sich etwa in Ost-West-Richtung hinziehen, festgestellt worden. Es gibt eine Reihe von Quellen. Fünf von ihnen sind gefaßt und befinden sich im Park in der Nähe des Schlosses. Der Überlauf dieser Quellen und andere Quellen im Wald oberhalb des Gutes bilden den Haselborn.

Das Trinkwasser, das vom 36 cbm fassenden Sammelbehälter zunächst in einem 100 mm-Rohr, als Falleitung, zum Gut fließt, ist für diesen landwirtschaftlichen Betrieb ausreichend, und andererseits mittels einer Druckpumpe, ebenso ausreichend für das Schloß, das bei voller Belegung etwa 50 Personen zu versorgen hat.

Lt. Gutachten vom 5.11.1984 kann im einzelnen erwähnt werden: Gesamthärte 1,6 ; Karbonathärte 1,6 ; pH-Wert 6,33; aggressive Kohlensäure 49,5 mg je Liter; gebundene Kohlensäure 13,2 mg; kalkaggressiv 23,6 mg. Die Temperatur des Wassers ist Ø 12⁰C. Die Schüttung kann mit Ø 1,5 cbm/h angegeben werden. Das Wasser ist klar und farblos, ohne Geruch; ein schwach saures bis neutrales Wasser, frei von Mangan; bei nur geringen Mengen Eisen; ebenfalls niedrige Werte sind bei Nitraten, Chloriden und Sulfaten zu erkennen gewesen. Also: Die Qualität dieses Wassers kennt keine Beanstandungen. Härtebereich: 1.

* Mittelwert von Messungen im Mai, August und November 1983



**Brunnenhaus der „Quellen des Verbandes“ · Wasserverband Neuental-Zimmersrode: Wasser-
(mit)versorgung des Ortsteils Jesberg-Reptich**



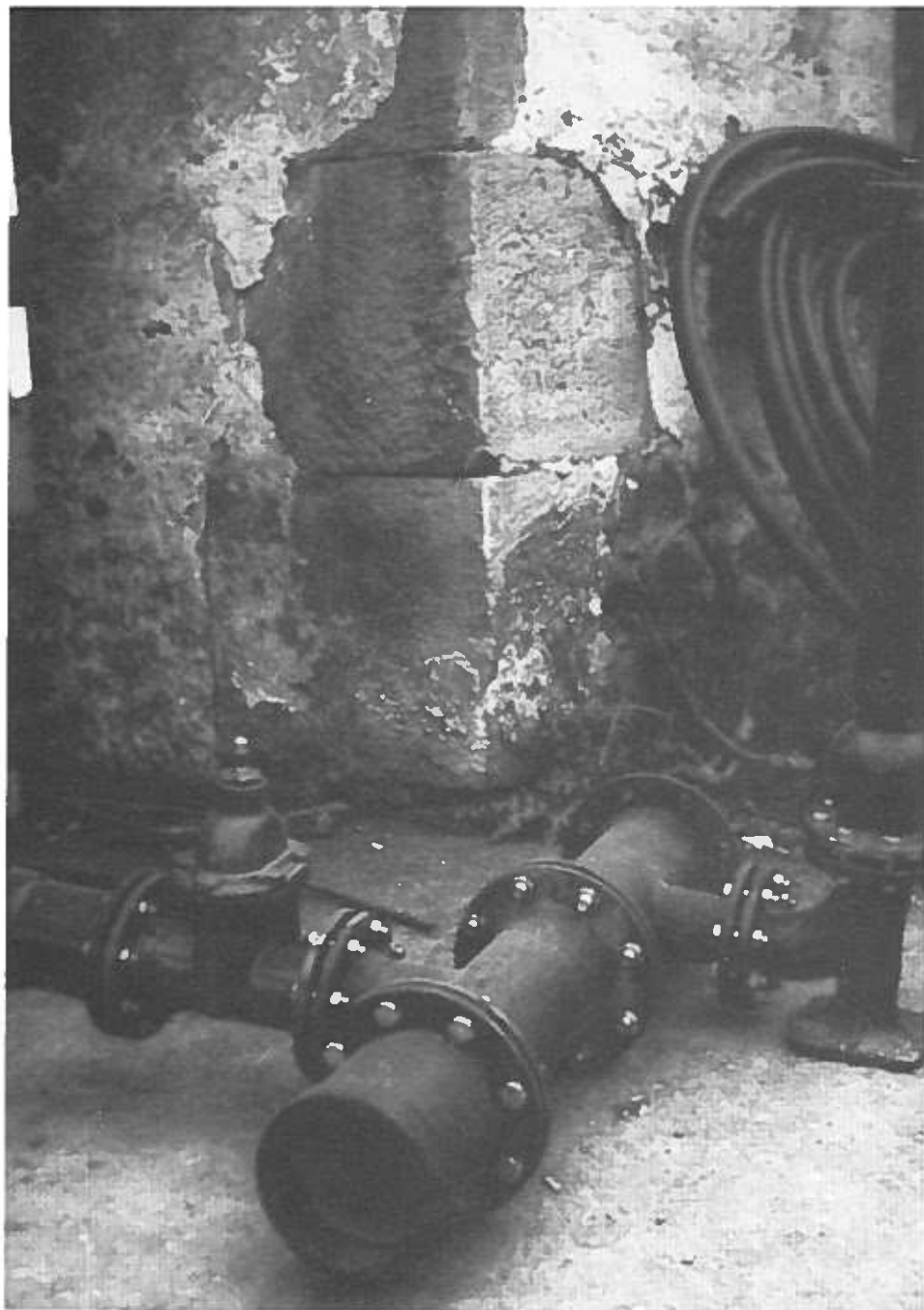
Hochbehälter von Reptich mit Pumpstation



Wasserleitungsrohr ca. 75jährig · Eisenrohr · Fundstelle: Bahnhofstraße Jesberg ·
Innen- \varnothing : 67 mm



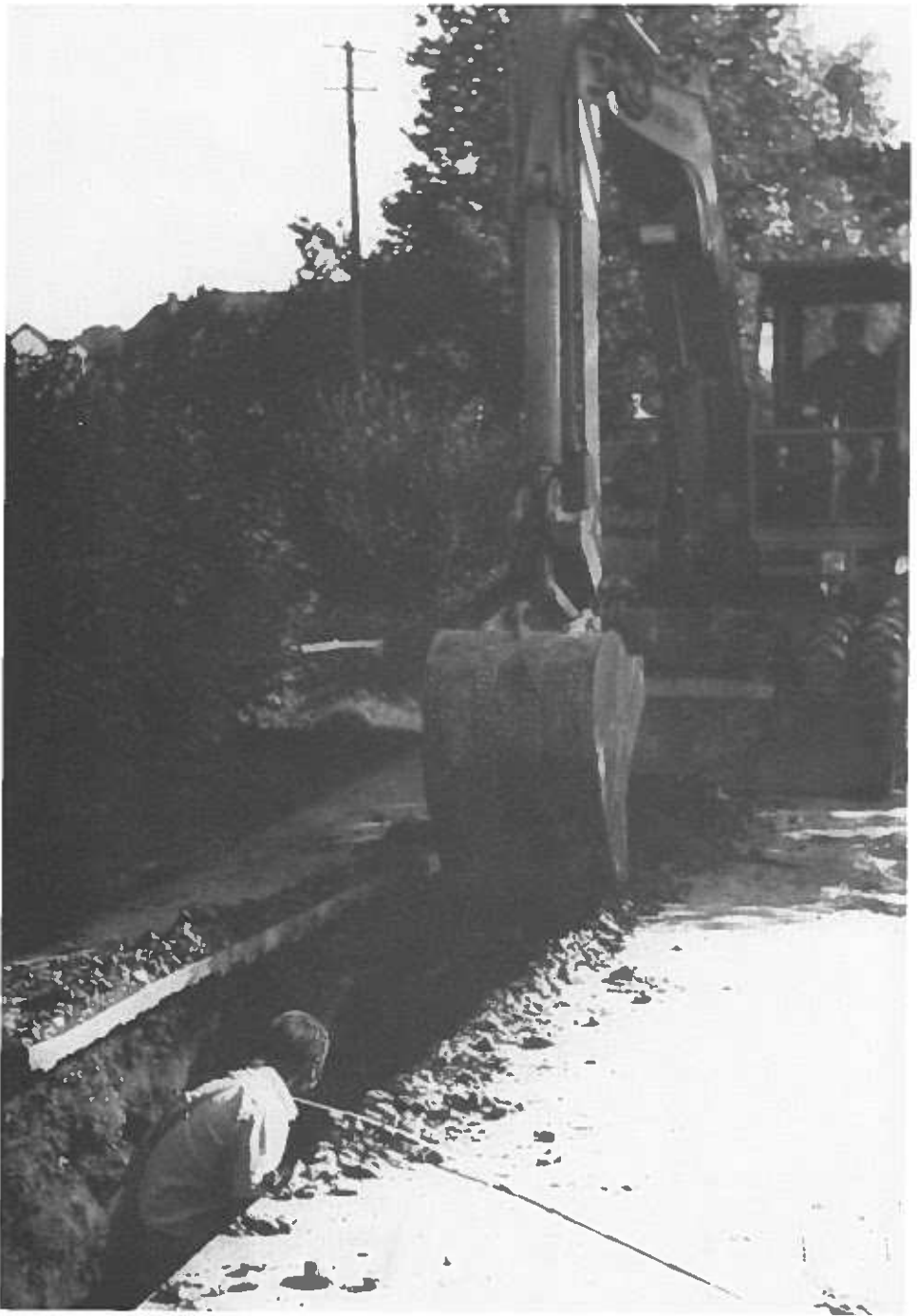
Bahnhofstraße Jesberg · nahe ehemaliger Kreissparkasse:
v.l.n.r.: Anschluß, oben 160 mm (innen), unten 300 mm; Rohr, Länge 425 mm, \varnothing innen 60 mm;
Mantelstärke 9 mm; Rostbelag bis zu 25 mm; Rohr: Länge ~275 mm, \varnothing innen 70 mm; Mantelstärke 8 mm; Aufsatz: \varnothing 158 mm; vorn: Zuleitungsrohr zum Verbraucher: Länge ~650 mm; \varnothing innen 20 mm; Mantel 2 mm



Abzweigung vom 150-mm-Rohr zum 100-mm-Rohr mit Unterflur-Hydrant (hier: vor dem Einbau am Anfang der Bernhard-Schorbach-Straße)



Im Graben von 1,50 m Tiefe werden die Rohre verlegt (hier: Anschlußstück; Dorfstraße bei Pauls)



Das Ausheben des Grabens



Das Ausheben des Grabens



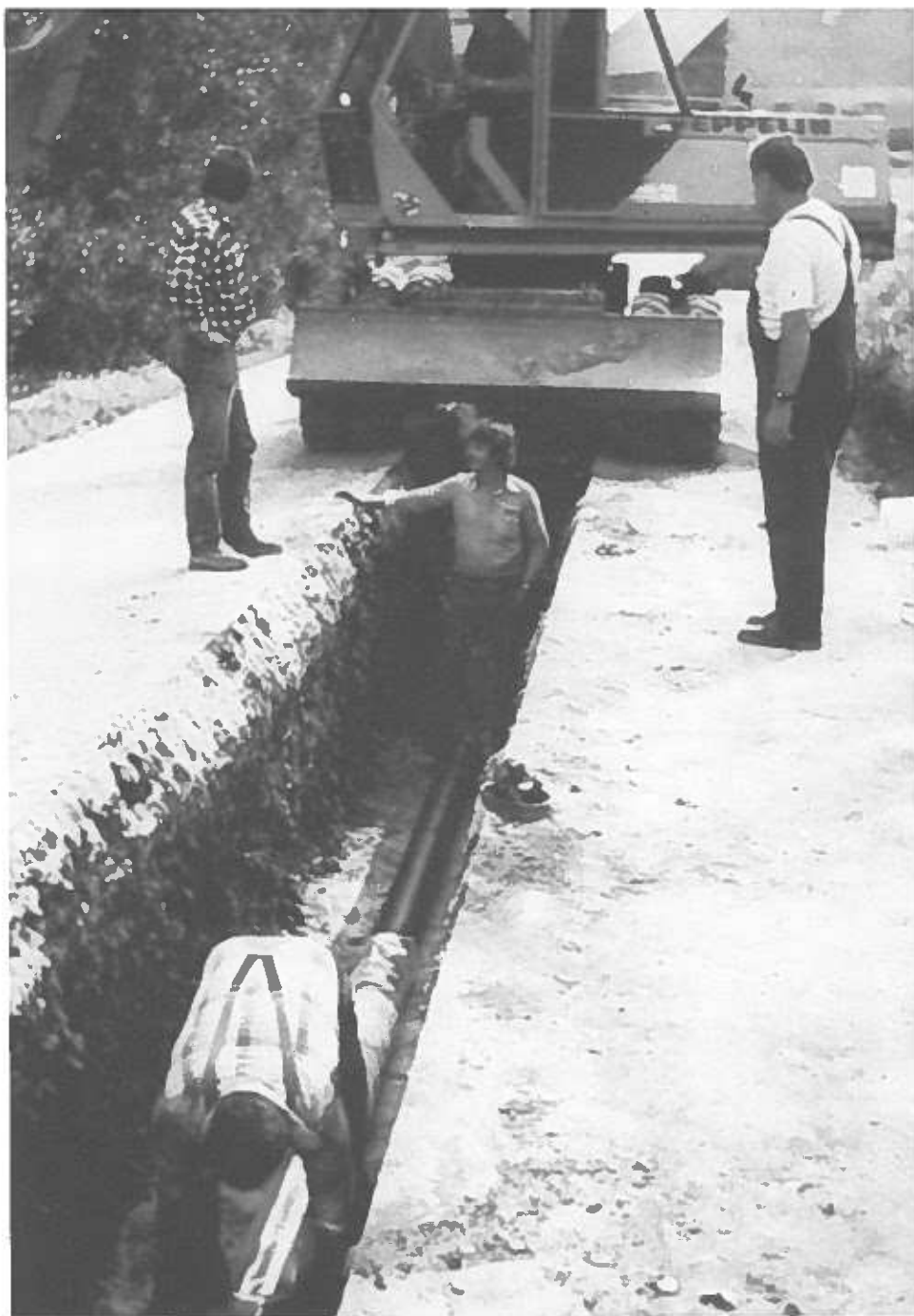
Untere Lage Sand



Das 6-Meter-Rohr – \varnothing 150 mm –; vorn: Rolle Schlauchisolierung



Überziehen der Schlauchisolierung



Überziehen der Schlauchisolierung





Weitere Vermessungen zum Rohrlegen · am Theodolit

Am oberen Anfang des Schieferrains-Graben im Hohen Keller mit nur etwa 130 Metern Höhenunterschied zum Gipfel des nahen Wüstegarten (675 m ü NN) sammeln sich die Wasser dieser Gebirgszone. Hier liegen die beiden 1905/06 gefaßten, 1984 sanierten und mit Einstiegschächten versehenen Quellen (etwa 550 ü NN) der hauptsächlichen Jesberger Wasserversorgung aus dem Kellerwaldgebiet. Die Schüttung beider Quellen beträgt durchschnittlich, fast konstant, 6 cbm in der Stunde.

Die alte Falleitung (50 mm-Rohre) führt nur bis zum neuen Quellsammelschacht im Schieferrains-Graben (ca. 420 m ü NN; Baujahr 1986/87). Von hier ab wurde die alte Falleitung, die unmittelbar ans Ortsnetz angebunden war, stillgelegt. Stattdessen fließt das Wasser in einer etwa 950 m langen 100er-PVC-Leitung (1981 und 1987 zunächst zum 1982/83 erbauten Hochbehälter, wo das Quellwasser aufbereitet wird. Vom Hochbehälter fällt in Richtung Jesberg eine 125er Rohrleitung aus duktilem Gußeisen zu Tal (1981/82). Die Gesamtlänge dieser das Quellwasser weiter befördernden Leitung beträgt bis zum Wasserzählerschacht, mit Druckminderungsventil, (Übergabebauwerk, 1982, 245m ü NN) am Ortseingang von Jesberg ca. 2,82 km.

1983/84 wurde für die Densberger Quellen 1 bis 3 (mit neuen Einstiegschächten) ein neuer Quellsammelschacht (etwa 400 m ü NN) gebaut und der alte, tiefer gelegene, stillgelegt. Die neue Quellsuleitung (100er-PVC-Rohre) von 1981 hat bis zum Tiefbrunnen des Kellerwaldes eine Länge von ca. 880 Metern. Ebenfalls 1981 wurde von hier die 100er PVC-Pumpendruckleitung zum neuen Hochbehälter gelegt (Länge ca. 750m).

Die Versorgungsleitung (Falleitung) vom Hochbehälter zum Ortsteil Densberg erstreckt sich über ca. 1,55 km bis zum Wasserzählerschacht oberhalb Densberg (200er-Rohre, duktiles Gußeisen). Von hier führt eine 150er-Leitung zum alten Ortsnetz.

Das alte Densberger Innerorts-Rohrleitungsnetz hatte eine Länge von insgesamt etwa 3,7 km. Es wurden meist 70er-, aber auch 100er-Rohre verwendet. Inzwischen (Stand: Mai 1988) wurden etwa 350 m neue Rohre verlegt, sodaß das alte Netz nur noch eine Länge von etwa 3,35 km hat. Ab Juni 1988 werden in folgenden Straßen im OT Densberg umfangreiche Arbeiten am Wasserversorgungsnetz durchgeführt: Homberger Straße; Ringwallstraße/Steinweg; Struthweg; Zum Höllbach; Akazienweg; Gilsatalstraße und Burgstraße.

Bei dieser Zeit in den Hochbehälter geleitet werden, je nach Bedarf bei höherer Wasserabnahme. Andererseits wird auch dem 1967 erbauten Hochbehälter Densberg, ab August 1982, Wasser ausreichend zugeführt.

Die Verlegung neuer Leitungsstränge im Ortsnetz von Jesberg (Kern) - siehe bei 1.2.4.2! - garantiert, daß die Wassermengen ausreichend zum Hochbehälter am Küppel (Südrand Jesberg) gelangen, der auch künftig seine Funktion für die Versorgung der Tiefzone behält. Von August bis Dezember 1987 wurde dieser Hochbehälter saniert durch Arbeiten am Dach und Erneuerung der Armaturen und Leitungen sowie Herstellung einer (äußeren) Einfriedigung.

1.2.4.2 Vom Kalkbrunnen zum Hochbehälter und zur Tiefzone sowie das neue Rohrleitungsnetz in der Kerngemeinde (Stand: Juni 1988)

Die Leitung vom Kalkbrunnen (von 1949) zum Hochbehälter (von 1966) bleibt bestehen; ca. 1,35 km lang, 150er-Rohre. Ihre Bedeutung ist gemindert, da das Wasser dieses Brunnens (Quelle) nur für Notzwecke zugesetzt werden soll. Bestehen bleibt auch die Leitung vom angegebenen Hochbehälter zur Tiefzone Jesberg um den Treisbach.

Im Innerortsnetz von Jesberg (Kerngemeinde) wurden umfangreiche Erneuerungen im Rohrleitungsnetz der Wasserversorgung fertiggestellt.

Bereits 1971 bis 1973 wurden im Siedlungsgebiet "Am Hopfenberg" (Erschließung) ca. 2,1 km Wasserleitungen verlegt; 1972: Densberger Straße (Anfang) und ein Seitenstück; 1974: Zur Kellerwaldhalle ab Densberger Straße.

Ab 1976 wurde in der Kerngemeinde abschnittsweise und zügig das alte Rohrnetz erneuert wie folgt:

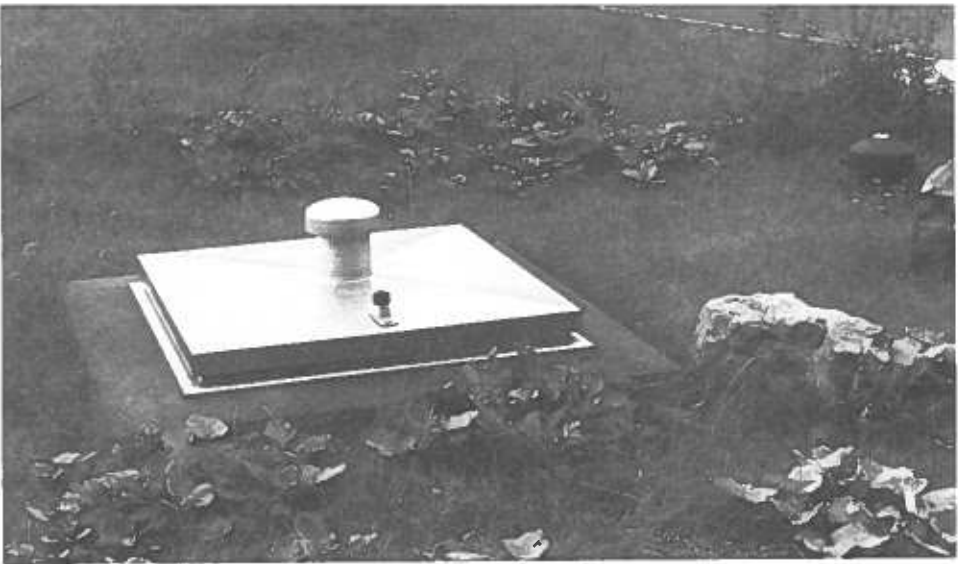
Bis Ende 1983: Burgweg; vom Hochbehälter (Küppel) zur Bergstraße; Schulstraße; Hainstraße; Schloßstraße; Industriestraße; Bahnhofstraße von Industriestraße bis Kellerwaldstraße; Am Bahnhof; Densberger Straße ab Ecke Frankenberger Straße/Opperweg bis Schulstraße; von Nähe



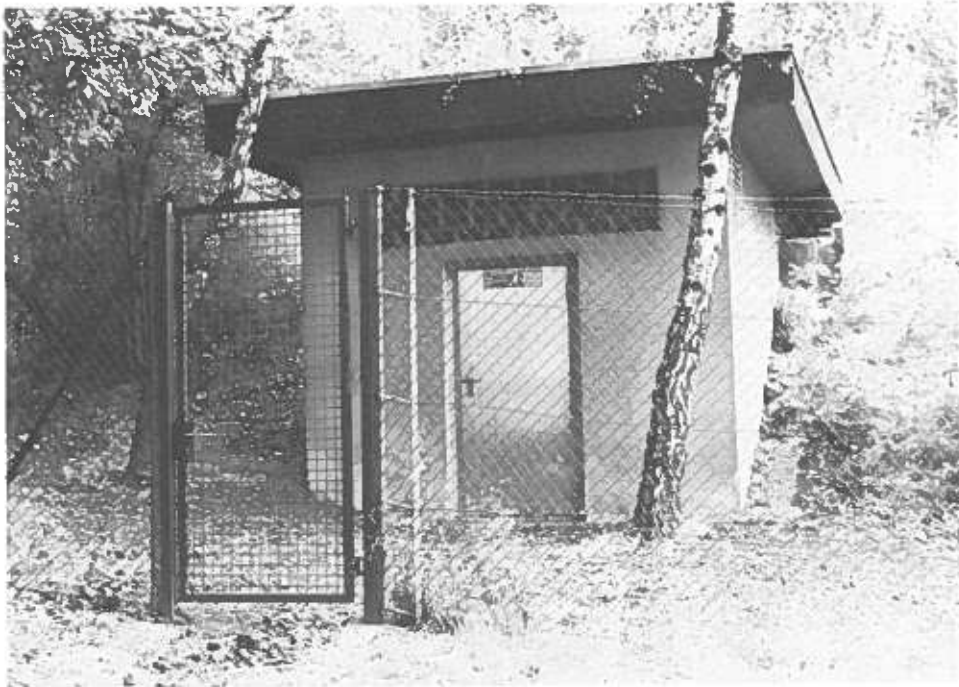
Quellsammelschacht im Schieferrains-Graben



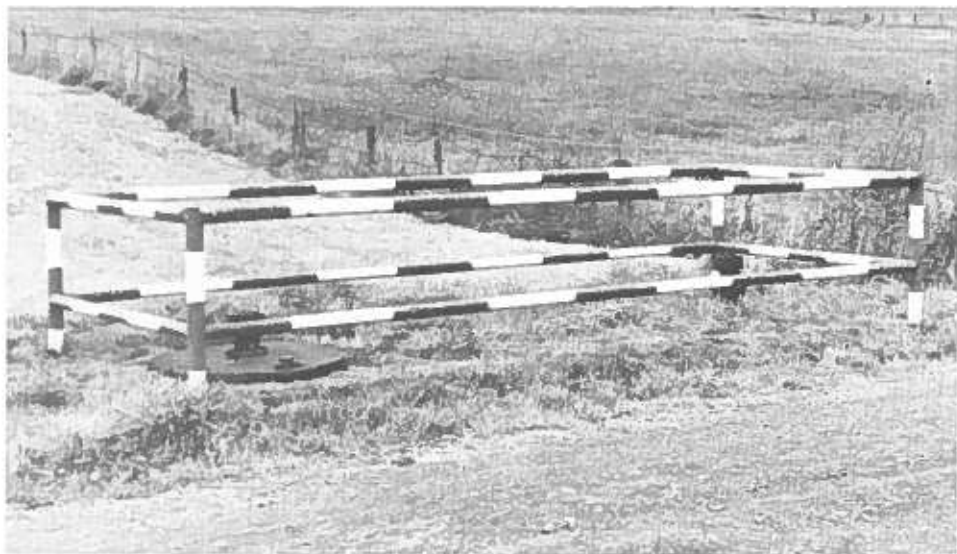
Durchlauf der beiden Jesberger Kellerwaldquellen im Schieferrains-Graben



Übergabe – Bauwerk:
Druckminderschacht und Wasserzähler am Ortseingang West · Jesberg (Kern)



Hochbehälter Densberg (1967) · im Verbund mit dem Hochbehälter im Kellerwald



Wasserzählerschacht nordöstlich Densberg



Alter Sammelschacht im Kellerwald oberhalb Brünchenhain · an der stillgelegten Falleitung



Kalkbrunnen am Kalkrain, östlich vom Hopfenberg · 1983 aus der Hauptversorgung heraus



Hochbehälter (1966) am Jesberger „Küppel“ · im Verbund mit dem Hochbehälter im Kellerwald;
Zuspeisung aus dem Kalkbrunnen bleibt möglich

1984/1985: Frankenberger Straße; Bahnhofstraße von Industriestraße bis Frankfurter Straße; Am Schloßberg; Bundesstraße 3 von etwa Hundshäuser Weg bis Schloßstraße.

1986: Hundshäuser Weg; Am Treisbach; Am Vockeroth von Hundshäuser Weg bis Bergstraße; Bergstraße von Am Vockeroth bis Schloßstraße; Frankfurter Straße von Hundshäuser Weg bis zum Ortsausgang in Richtung Marburg; Altenburgstraße.

1987: Von der Bergstraße zur Siedlung; Bahnhofstraße von Am Bahnhof bis zur Bundesstraße 3 (Sägewerk); Bergstraße zwischen Am Vockeroth und Burgweg (oben).

Die Länge des ab 1976 erneuerten Rohrleitungsnetzes der Wasserversorgung im OT Jesberg beträgt ca. 6,7 km (150er-, 125er- und 100er-Rohre aus duktilem Gußeisen); oder: seit 1971 wurden hier insgesamt ca. 9,4 km Haupt-Wasserleitungsrohre verlegt.

1.2.4.3 Vom Tiefbrunnen Elnrode zum Hochbehälter und in die Ortsteile Elnrode-Strang und Hundshausen

Das Brunnenhaus (262,75 m NN) über dem Tiefbrunnen (Baujahr 1969) von Elnrode-Strang wurde 1970 erbaut und funktioniert durch den Verbund von Maschinen-, Schalt- sowie Fernmelde- und Steueranlagen. Das Wasser muß nicht aufbereitet werden. Von hier wird das Wasser aus dem 50,4 m tiefen Brunnen zum Hochbehälter in der etwa 1360 m langen Druckleitung (\varnothing 100 mm) befördert und hochgepumpt (Höhendifferenz 91,59m).

Der Hochbehälter (Baujahr 1970) liegt 340 m ü. NN und besteht aus zwei getrennten Kammern, der Verbrauchskammer mit einem Fassungsvermögen von 100 cbm und der Löschwasserkammer mit ebenfalls 100 cbm.

Etwa 12 m tiefer gelegen befindet sich ein Absetzbecken.

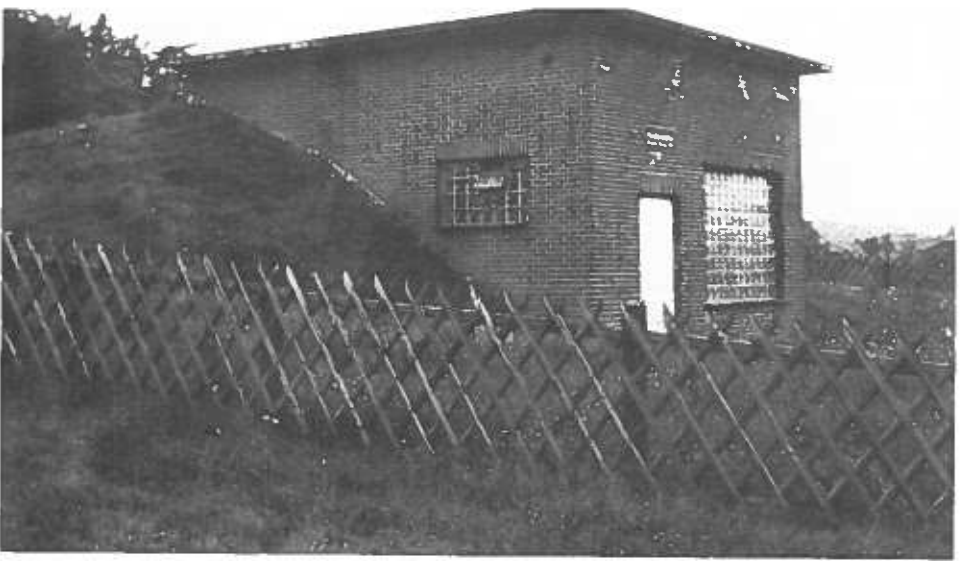
Die Erweiterung des Hochbehälters ist seit 1983 in der Planung und bezweckt eine Vergrößerung des Speicherraums um 150 cbm. Diese Erweiterung des Volumens konnte durch den 1985/86 durchgeführten Bau erreicht und abgeschlossen werden, so daß sich eine Gesamtkapazität von 250 cbm (ohne die 100 cbm Löschwasserreserve) ergibt.

Nachdem das Kasseler Wasserwirtschaftsamt Anfang 1986 feststellte, daß die Analysen des Wassers aus dem Tiefbrunnen Elnrode einen hohen Anteil an aggressiver Kohlensäure ergaben, wurde von diesem

zum Druckminderschacht (279 m ü NN) gebracht, der am Wohnortsrand südlich gebaut wurde.

Das alte Rohrnetz von 1913 im Ortsteil Elnrode ist seit 1971 außer Betrieb gesetzt, und dessen Funktion übernimmt das neu gelegte Rohrnetz. Es hat eine Länge - ohne Druck- und Falleitung - von 2,44 km mit unterschiedlichen Graugußrohren von 100 mm, 125 mm und 150 mm Durchmesser. Die Verbindung mit 150 mm Rohren nach Strang ab Entlüftungsschacht (292,68 ü NN) beträgt 866 m bis zur Abzweigung Tränkeweg/An den Linden in Strang. Dort ist das erneuerte Rohrnetz (\emptyset 125 mm) mit 720 m Länge anzugeben.

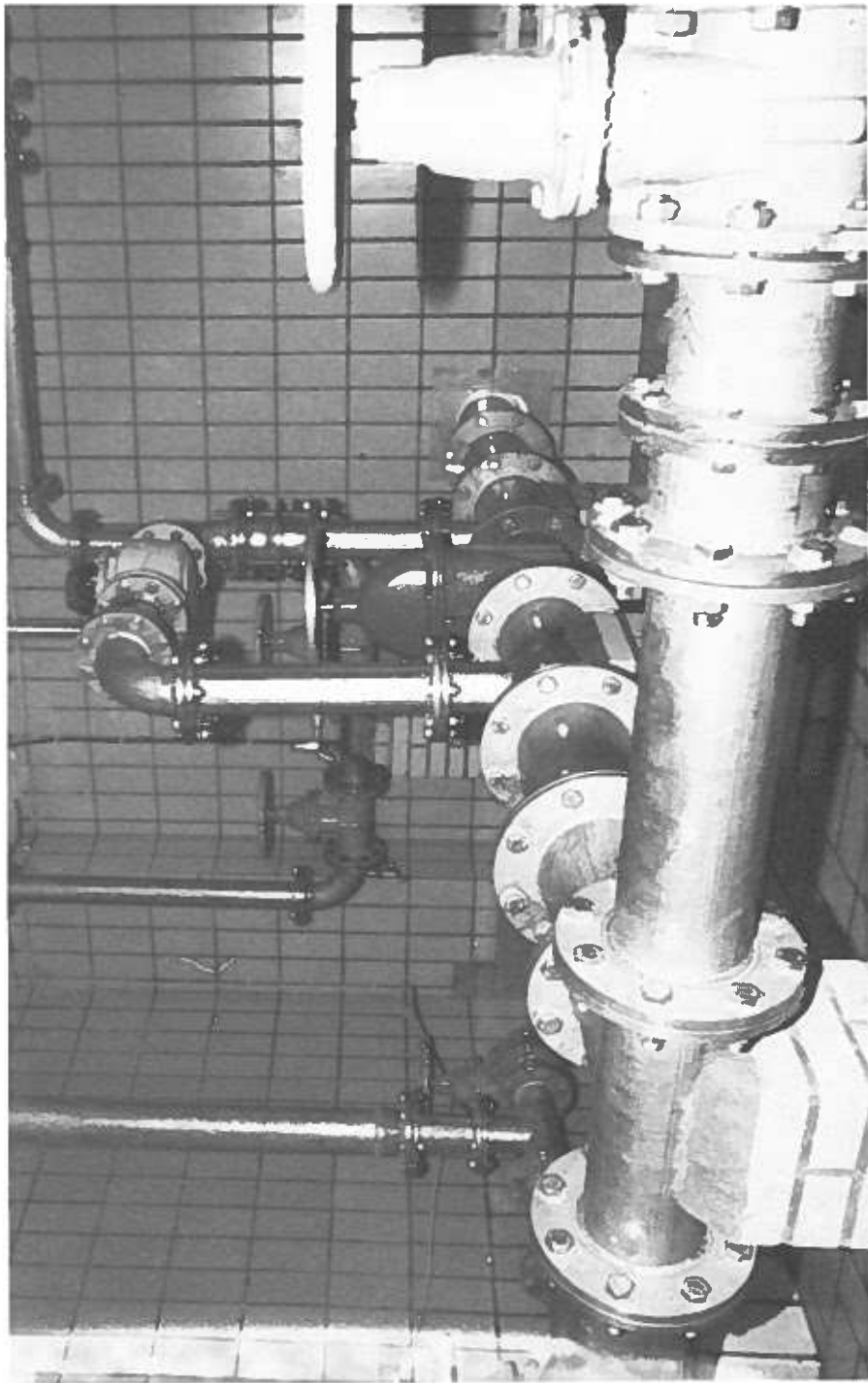
Die Verbindung zum Ortsteil Hundshausen stellt eine ca. 750 m lange Leitung (125er Rohre) aus duktilem Gußeisen her, die von Strang bis zum Druckminderungsventil unterhalb des Hundshäuser Wasserbehälters verläuft und dort an das alte Rohrnetz angeschlossen wurde. Inzwischen: Neuverlegung von Rohren bis zur Ortsmitte Hundshausen, ca. 700 m lang. Der Anschluß der Hundshäuser Wasserversorgung an den Jesberger Ortsteil Elnrode-Strang wurde in der Sitzung der Hundshäuser Gemeindevertretung vom 17.10.1973 beschlossen.



Hochbehälter Elnrode-Strang (1970) dient auch der Wasserversorgung für Hundshausen



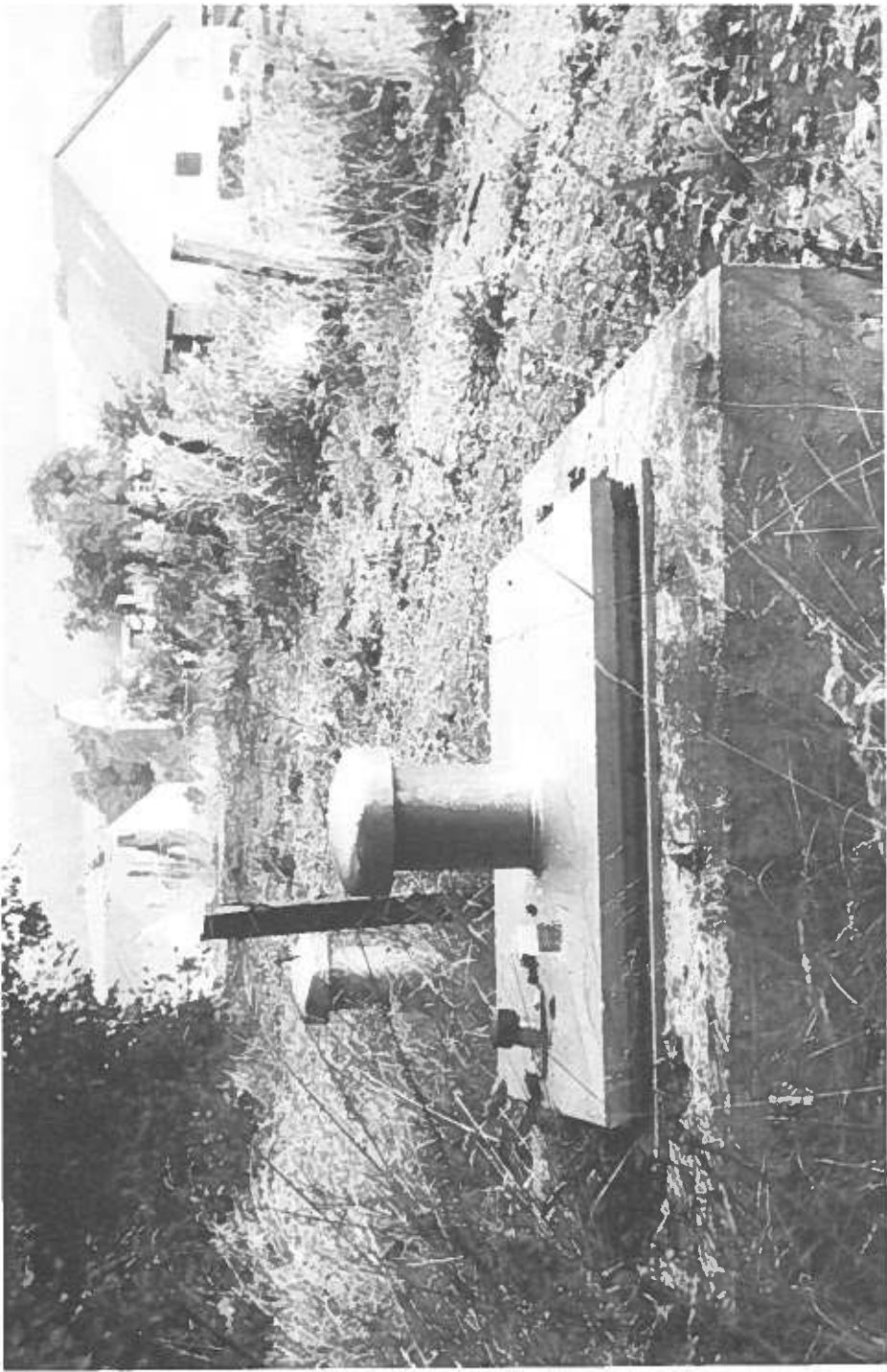
Hochbehälter Elnrode-Strang nach dem Erweiterungsbau 1986



150mm-Abfluehrung ins Ortsnetz (unten); zwischen den aufsteigenden Rohren: der Feuerschieber (rot); im Rohr-Brueckenbogen: der Wasse Hoehede der „Bruecke“ garantiert die Wassermenge fuer die Feuerloeschwasserrreserve



Hinter der Wand liegen die beiden neuen Wasserkammern · zusammen 150 m³ fassend; in der Mitte zwischen den Leitern: das Abflußrohr des Überlaufs; rechts davon die Zuleitung vom Tiefbrunnen Elnrode



Druckminderungsventil-Kammer zwischen Strang und Hundshausen nahe dem alten Hochbehälter von Hundshausen

Beschränkt auf den Raum Jesberg hat der Verfasser deutlich zu machen versucht, daß die Bevölkerung hier nicht nur ausreichend mit Trinkwasser versorgt werden kann, sondern daß aufgrund der geologischen und hydrologischen Verhältnisse auch in ferner Zukunft mit der Zufriedenstellung mit diesem Gut gerechnet werden kann. Garant dafür sind die Durchlässigkeit der Gesteinsschichten sowie das Vorhandensein von Gängen und Verwerfungen im Gebirge.

Dabei ist die Voraussage an ganz bestimmte Muster des Verhaltens gebunden, die - pauschal gesagt - an ein Maß geknüpft sind wie das rechte Schöpfen, den rechten Gebrauch/Verbrauch und die rechte Erhaltung der Ressourcen unseres Wasserangebots.

Es ist angebracht, übertriebenen Meldungen entgegenzutreten; nämlich daß vereinzelt Wassernotstände schon Katastrophen signalisierten.

Ebenso ist die allgemeine Güte des Trinkwassers nicht zu bezweifeln.

Im internationalen Vergleich gelte es, wie berichtet, als gut.

Ein anderes ist die Leistungsfähigkeit der Wasserwerke, dem Verbraucher das benötigte Wasser in die Leitung zu schicken. In dieser Hinsicht sind um Jesberg keine Engpässe zu erwarten. Die stark wasserführende

sogen. Bausandsteinzone und auch die mit Grundwasser angefüllten Kluftsysteme, wie z.B. im Schieferbereich, lassen die Grundwasser- und Quellbildung in unserer Klein-Region sehr positiv beurteilen.

Bereits schwere Probleme ergeben sich indessen für die Ballungsgebiete einiger deutscher Großstädte.

Der Wasserbedarf steigt und steigt. Im Jahr 2000, so wird geschätzt, würden über 500 Liter Wasser pro Tag und Person verbraucht werden. Das darf aber nicht zur Grundwasserausbeutung führen, zumal zur Zeit etwa 60 Prozent allen Bedarfs durch Grund- und Quellwasser, die aus dem Wald kommen, gedeckt wird. *)

Der Wasserbedarf steigt und steigt. Im Jahr 2000, so wird geschätzt, würden über 500 Liter Wasser pro Tag und Person verbraucht werden. Das darf aber nicht zur Grundwasserausbeutung führen, zumal zur Zeit etwa 60 Prozent allen Bedarfs durch Grund- und Quellwasser, die aus dem Wald kommen, gedeckt wird. *)

Darüber hinaus muß das Oberflächenwasser genommen und aufbereitet werden, d.h. aus Flüssen, Seen und Talsperren. Durch Filterung kann

*) Die deutsche Trinkwasserversorgung stützt sich zu etwa 70% auf Grundwasser.¹⁾ (Erklärung von Dr. Richard Heck, April 85, Geschäftsführer u. Vorstandsmitglied der Hamburger Wasserwerke).

1) Anderenorts wird von 64 % Grundwasser bei der Trinkwasserversorgung im Bundesgebiet ausgegangen.

lauf nicht mehr gewährleistet ist.

Indikatoren für schon geringe Mengen von Pestiziden im Wasser sind z.B. die Wasserflöhe, wofür und womit das Nordrhein-Westfälische Landesamt für Wasser und Abfall Ende der 70er Jahre ein "Warngerät" entwickelt hat.

In bestimmten Bereichen des Wasserverbrauchs ließe sich noch vermehrt Regen- und Oberflächenwasser statt Trinkwasser nutzen. Das wäre ein wesentlicher Beitrag zum Grundwasserschutz im Sinne einer Vorsorge-maßnahme. Man bedenke, daß nur 6% des gesamten Wasseraufkommens der Wasserversorgungsunternehmen (1983) aus Oberflächenwasser gewonnen wurde (einschließlich Uferfiltrat und angereichertem Grundwasser). Leider lassen die Immissionsbelastungen des Wassers nicht nach. Die neueren Erkenntnisse dazu teilte der Leiter des Instituts für Forsthydrologie, Prof. Dr. Horst Michael Brechtel, Münden, im November 1986 mit. Darüber heißt es: "Insbesondere im Sickerwasser seien relativ hohe Belastungen an Schwermetallen festzustellen. Außerdem habe der Sulfatgehalt des Bodens in den vergangenen Jahren ständig zugenommen."

In einem Bericht auf einer Tagung des Hessischen Forstvereins (am 8.6.1988) werden erneut Befürchtungen laut: Untersuchungen des Sickerwassers im Waldboden durch die Hessische Forstliche Versuchsanstalt an drei Hauptmeßstellen in Hessen haben ergeben, "daß infolge des ständigen Säureeintrags und der damit verbundenen fortschreitenden Bodenversauerung vor allem Mangan- und Aluminium-Konzentrationen im Boden auftreten". Auch lägen diese Belastungen "weit über den Grenzwerten der Europäischen Gemeinschaft für den Trinkwasserverbrauch".

Der Landesverband Hessen der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald beobachtet die Waldschäden, die "immer bedrohlicher werdende Ausmaße" annehmen. So berichtet er zum Thema "Bodenversauerung", daß im Werra-Meißner-Kreis¹⁾ "im Sickerwasser in ein Meter Tiefe Aluminiumkonzentrationen gemessen wurden, die um das Vierzigfache über dem EG-Trinkwassergrenzwert liegen" (am 10.7.1988).

1) bei der Hauptmeßstation am Bilstein bei Witzenhausen

Grundwasserspiegeln wieder gut erhalten.

Andererseits ist eine Besorgnis über steigende Grundwasser-Belastung angezeigt, wie sie durch Pflanzenschutzmittel verursacht wurde. Es heißt, daß die gemessenen Konzentrationen "teilweise eine beträchtliche Überschreitung künftig geltender Grenzwerte der Trinkwasserverordnung", bedeuteten. (Bundesverband der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft, Nachricht vom 21.4.87).

Durch ein allgemeines Verbundnetz sind heute (1984) etwa 92% der Bundesbürger an die Wasserversorgung angeschlossen; die übrigen beziehen ihr Wasser noch aus den eigenen Brunnen. Auflagen und Kontrollen wachen über der Qualität unseres Trinkwassers, ein bestens geprüftes Lebensmittel. Die Trinkwasserrichtlinien für die Europäische Gemeinschaft bezeugen das auf ihre Weise; so ist z.B. ein Wert von 50 mg/L als Höchstmenge¹⁾ für Nitrat im Trinkwasser vorgeschrieben. So würde es sich auch bald herausstellen, ob z.B. unsere Wasserschutzgebiete in ihrer Flächengröße nicht mehr ausreichend oder gestört worden sein sollten.

Zum Wasserdargebot stehe der Wasserabfluß in einem rechten Verhältnis. So sollen Wasserbehörde und Wasserbauer "eine naturnahe Verbauung unserer Gewässer" vornehmen, einen zu schnellen Abfluß des Wassers verhüten, d.h. es "in den Oberläufen und Quellgebieten halten."

Das Wasserhaushaltsgesetz und das Wasserabgabengesetz sind sicher ausreichende Instrumentarien, wenn sie sorgfältig angewendet werden. Für eine längerfristige Wasserversorgung sind u.a. eindeutige Konzepte der Qualitätssicherung nötig. Und auch das Verursacherprinzip müßte/sollte noch stärker betont werden als bisher. Wasser -noch einmal sei es gesagt- ist kostbar und nicht unerschöpflich. Die Produktionsraten des Wassers können nicht wie in der Vergangenheit gesteigert werden. Deshalb ist auch ohne akuten Mangel schon Sparsamkeit angezeigt.

Skepsis ist erst angebracht, wenn die Wälder absterben.

Im nahen Kellerwald (Hoher Keller), so wird berichtet, sind vor anderen Bäumen Altfichten, Altbuchen und Lärchen teilweise erkrankt oder geschädigt, noch relativ gering zu den Schäden in Schwarzwald, Fichtelgebirge oder Erzgebirge.

¹⁾ Der Richtwert ist aber 25 mg/L.

bei Buchen die Krümmung der Äste nach oben seien solche Symptome. Die Waldschadensbilanz des Bundeslandwirtschaftsministeriums von Anfang November 1987 besagt u.a.; Während sich der Zustand von Kiefer, Tanne und erstmals auch der Fichte bundesweit um vier bis fünf Prozentpunkte verbesserte, nahmen die Schäden bei Laubbäumen um 5,6 Prozent (Buche) beziehungsweise 3,8 Prozent (Eiche) zu. Einschränkung zum Negativen hin ist anzumerken, daß die Repräsentativität dieser Schadenserhebung dadurch gemindert sein kann, weil die Stichprobenpunkte des Meßnetzes im Bundesgebiet von 7800 auf 2300 verringert wurde. Andererseits wird nicht verhehlt, daß mehr als die Hälfte des Waldes in seiner Lebenskraft geschwächt und "weiterhin ein hohes Schädigungsniveau fortbesteht", zumal "im Vergleich zu 1986 zwölf Prozent mehr Buchen bundesweit erkrankt" (Knabe) seien. Der Waldschadensanteil in Hessen hat sich 1988 auf 55% erhöht.

Die Warnungen, die jeder hören kann, sind schon überdeutlich. Die Ursachenforschung schreitet weiter fort, und Teil-Maßnahmen zur Rettung der Wälder sind im Gange. Man kann, man darf die Hoffnung nicht aufgeben. In den hessischen Wäldern sind (Okt. 1985) auch die Eichen stark betroffen. Ohne Schaden seien noch 27%; 51% schwach und 22% mittelstark geschädigt. Inzwischen - Sept. 1986 - müsse man von 78% geschädigten Eichenwaldbestand sprechen. Über 60jährige Buchen seien zu 31% stark geschädigt und nur noch 25% der Buchen gesund. Waldschadenserhebung für das Jahr 1986 von der Bezirksdirektion Nordhessen für Forsten und Naturschutz: 48% der hessischen Wälder sind geschädigt; Nordhessen liegt noch über dem Landesdurchschnitt; im nordwesthessischen Bergland: 52% geschädigte Bäume; der Anteil der stark geschädigten (Blatt- oder Nadelverluste über 25%) bereits 22%; 2% der Waldbäume waren 1986 schon nicht mehr lebensfähig; bei über 60jährigen Bäumen hat der Anteil derer mit starker Schädigung 32% erreicht. Oder: "Drei Viertel aller alten Buchen und fast ebensoviel aller alten Eichen sind mittlerweile im nordwesthessischen Bergland belastet." (Leitender Forstdirektor Dr. Klaus Ruppert, Kassel, Febr. 1987). Hauptursache sei die Luftverschmutzung. "Die wesentlichen Quellen (für die Emissionen) sind Kraftwerke, Industrielle Großfeuerungsanlagen und Kraftfahrzeuge".

ist, daß der Mischbestand in dieser Aufteilung enthalten ist, d.h. es sind beim Laubwaldanteil noch 21 andere Laubbaumarten einbegriffen, insbesondere Ahorn, Esche, Erle, Birke, Linde, Ulme, Wildkirsche und Eberesche, bei den Nadelbäumen sind hinzukommend Douglasie (zu Anteil Fichte) und Lärche (zu Anteil Kiefer). Erkenntnisse sind vorhanden, womit das Erkranken der Waldbäume zu tun haben muß.

Luftverschmutzung (als Dauer-Streß) wird an erster Stelle genannt: durch Schwefeldioxid und Stickoxid, die wieder die Bildung von Photooxidantien (Ozon) in Gang setzen.

Daneben auch Fluor- und Chlorwasserstoffe sowie Schwermetalle. Nach Dr. Klaus Ruppert treffe es zu, daß im Waldniederschlag in Fichtenbeständen die Konzentrationen von Aluminium, Mangan und Zink landesweit über den EG-Grenzwerten für Trinkwasser liegen (lt. HNA vom 24.01.1988).

Angemerkt sei, daß man davon ausgehen muß, daß etwa zwei Drittel der Emissionen aus Kohlekraftwerken stammen (Stand: Oktober 1986).

Hangneigung, Geländeform, Bestandsstruktur, Alter der Bäume, Waldbau, Verluste an Kalzium und Magnesium und dadurch Versauerung im Waldboden, Höhenlage, Wasserhaushalt, Wildverbiß, Verschmutzung durch Erholungsuchende, Trockenperioden, Frostgefährdung.

Daraus entstehende Folgen: Schädigung oder Absterben der Chlorophyll-träger Blätter oder Nadeln; Rückbildung der Feinwurzeln; Schädigung durch Insekten, Pilze, Bakterien und auch Viren.

Die herausragende Filterwirkung des Waldes wird herabgemindert oder gar zerstört. Man bedenke: "Während des Produktionsprozesses erzeugen die Blätter mehr reinen Sauerstoff (192 g O₂) als Holz (180 g Traubenzucker)". (In: Wald in Hessen", S. 38, herausgegeben vom Hessischen Minister für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, September 1985).

Über das Verhältnis von Ursache und Wirkung oder von Wechselwirkung läßt sich in diesem Zusammenhang noch nichts Abschließendes mitteilen. Es ist eine Tatsache, daß bei uns seit etwa 100 bis 150 Jahren Forstwirtschaft betrieben wird.

Von ursprünglichem Naturhaushalt kann also nicht die Rede sein. Die Eingriffe des Menschen müssen wohl erneut überdacht und hier und da korrigiert werden. Der Anbau von Mischwald wäre dazu ein Stichwort.

Der Wald reguliert das Klima; er ist Wasserspeicher; er ist Staub- und Lärmfilter; er ist Sauerstoffherzeuger; er spendet Schatten und sichert den Lebensbereich vieler Tiere.

Die Erhaltung des Waldes dient der Erhaltung der Wasserversorgung auf unbegrenzte Zeit. Schutz und Pflege der Wälder sind - im großen gesehen - Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen und dienen der immerwährenden Bewohnbarkeit unserer Heimat.

Zukunft die Wasserversorgung zu bedenken und sicherzustellen.

Die Alten sprachen einst von "den vier Elementen" Feuer, Erde, Luft und Wasser. Keines davon ist entbehrlich. Nicht das Feuer am heimischen Herd oder, wie wir heute zu sagen gewohnt sind, die Heizung, Feuerung und elektrische Wärme; nicht die Luft, um dessen Qualität wir Bemühungen und Opfer nicht scheuen sollten; und schließlich nicht die Erde, die uns zur Heimat, zur unverwechselbaren, werden kann. Dafür stehen nun Wort und Begriff Landschaft. Sie ist Inbegriff aller Erscheinungen für den Umkreis, in dem ein jeder aufwächst. Ernst Moritz Arndt sagte es so, als ob es ein guter Zwang sei oder ist, das Vaterland zu lieben:

"... du mußt das Land ewig liebhaben: denn du bist ein Mensch und sollest nicht vergessen, sondern behalten in deinem Herzen."
Es ist wohl so, wie wir mit allen Sinnen unserer Menschennatur und allen Kräften unserer Seele und des Geistes die Muttersprache empfangen und uns zueignen. Der Schutz der Wälder, der Schutz der Feldgehölzinseln, der Teiche und Bäche mit ihrem Bewuchs ist im großen Zusammenspiel der Kräfte vonnöten; all die Hecken und Obstbaumreihen, Einzelbäume in der Feldflur, aber auch Öd- und Brachländer wie feuchte Wiesengründe sind oder bleiben der Lebensraum für Vögel und Nager, Lurche und Reptilien. Wie anderenorts deutlich ausgedrückt, soll "die beobachtende Naturkunde zum aktiven Naturschutz" werden. Nicht unerwähnt sei: Die Blume des Jahres 1985 ist die Wilde- oder Wald-Akelei.

1987 ist der Waldrand zum Biotop des Jahres erklärt worden.

Naturschutz ist Landschaftsschutz. Möge die Pflege eine menschenwürdige Umwelt miterhalten! Wie sollen sonst die Wunden heilen, die der Landschaft in den letzten Jahrzehnten geschlagen wurden!? Da ist es nur zu verständlich, wenn das Umweltbundesamt erneut auf "die Dringlichkeit wissenschaftlicher Klärung von Ursachen und Wirkungen der drohenden Umweltgefahren" verweist. In diesem Zusammenhang wurde der umfangreiche Umweltforschungskatalog UFOKAT 83 - wie es im März 85 verlautet - vorgestellt.

Erfreulich ist es, daß im Jesberger Gemeindewald fünf Altholzinseln (4,9 ha) geschaffen werden, d.h. naturgeschützte Flächen, die von einer planmäßigen Bewirtschaftung ausgenommen werden. Mit diesen Kleinbiotopen verbinden sich die Gehölznamen "Söhlen", "Hundegrebe" und "Hoher Stein". Durch den Bau von Straßen, asphaltierten/bitumentierten oder betonierten Flächen und den damit verbundenen Erdbewegungen und Landschaftseinschnitten ist schon viel gesündigt worden. Straßenböschungen zu bepflanzen dokumentiert eine "gute Absicht", ist jedoch eigentlich nur eine

50 Meter von der Straße entfernt spielten Gehölze eine Rolle im Naturhaushalt. Heute sagen die Beauftragten der Naturschutzbeiräte zum Straßenbau früherer Jahre: "In vielen Fällen hätte eine Minimalplanung auch ausgereicht".

Beim (Ab-) Flämmen an Grabenböschungen und durch Ausstreuen oder Ausprühen von Pestiziden werden Tiere vom Vogel bis zum Nager umgebracht. Vögel, die in unseren Breiten ja auch Giftstoffe mit der Nahrung aufnehmen, sind somit Bio-Indikatoren für intakte oder nicht-intakte Umwelt. Die EG-Vogelschutzrichtlinie ist seit 1981 in Kraft. Ihr sollte man sich - zunächst der Bund - anpassen.

Es soll nun kurz auf gesetzliche Bestimmungen hingewiesen und deren Rahmen angedeutet werden.

Das Bundesnaturschutzgesetz vom Dezember 1976 ist ein Rahmengesetz. Es bestimmt Ziele und Grundsätze von Naturschutz und Landschaftspflege. Dazu gehört ebenso das Verbot von Eingriffen in Natur und Landschaft mit dem Schutz von Pflanzen- und Tierarten wie auch die Sicherung von Erholungsmöglichkeiten im Lande. Es wird sich erweisen müssen, ob hier Widersprüche vorliegen oder Kompetenzstreitigkeiten die Entwicklung blockieren. Erholungsbedürfnisse hier und ein zu erhaltendes oder wiederherzustellendes Gleichgewicht von Lebensgemeinschaften und Bodenverhältnissen dort.

Im August 1980 wurde die Bundesartenschutzverordnung zum Bundesnaturschutzgesetz verkündet. Weiterführend ist, wenn verschiedene Verfahren kombiniert würden: biologische, pflanzenzüchterische, anbau- und kulturbautechnische Maßnahmen einerseits und die verringerte Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel andererseits. Auch sollten die Vorhersage von Schadorganismen und die biologische Schädlingsbekämpfung bevorzugter zur Geltung kommen. Alle diese Verfahren können dem sogen. integrierten Pflanzenschutz dienen, damit auch der wildwachsende Bestand an Heilkräutern uns noch verbleibt. Klatschmohn und Kornblume sind seltener geworden, die Kornrade scheint ganz verschwunden zu sein.

Eine Anregung: An den Äckerrändern sollte ein "nur 2-3 Meter breiter Streifen an entsprechenden Stellen von der Behandlung mit Gift und schädlichen Düngemitteln freibleiben" (Willy Schulz, in: Jahrbuch Schwalm-Eder-Kreis 1987).

Der Gedanke wurde auch (schon) im sogen. Extensivierungsprogramm des Ernährungsministeriums der Kieler Landesregierung praktiziert, wobei "zur Erhaltung von Wildkräutern die Randstreifen von Ackerflächen von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln freizuhalten" seien.

Ökoflächen sind auch Öd- und Brachländer. Das sind keine "Schandflecke". Heilkräuter und Wildgräser, aus denen unsere Kulturgräser erst gezüchtet werden konnten, können sich da wieder vermehren. Alte Steinbrüche sollte man sich selbst überlassen. Turmfalke, Eidechse, Blindschleiche und Kreuzotter fänden hier u.a. ihre geeigneten Plätze. Kiesgruben, die nicht zu Erholungszwecken genutzt werden, sind ebenfalls zu nennen. Diese Kleinbiotope mit flachen Tümpeln, Gebüsch, trockenen und steilen Hängen bieten Lebensbedingungen für eine Vielzahl von Tieren wie Schnecken, Kröten und Libellen, Uferschwalben, Teichrallen, Flußregenpfeifer, u.a.

Die in Hessen anerkannten Naturschutzverbände werden zu allen naturrelevanten Vorhaben und Maßnahmen gehört. Ihnen steht in Hessen ein Klagerecht in Naturschutzangelegenheiten zu.

In Hessen sind (bis zum 31.12.1984) 261 Naturschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 13800 ha ausgewiesen (= 0,65% der Landesfläche; Ende 1985 = 0,7% d.L.) Ziel ist diesbezüglich 1,5% der Landesfläche. Inzwischen - Juni 1986 - ist in Hessen ein 300. Naturschutzgebiet zu nennen: Die Immichenhainer Teiche in den Landkreisen Schwalm-Eder und Vogelsberg, ein Waldwiesental von 21,85 Hektar Größe.*

Eine Konsequenz aus dem Hessischen Naturschutzprogramm ist die Durchführung einer Biotopkartierung in Hessen und ihre Umsetzung in ein Biotopverbundsystem (Aus: Wald ist Leben. Herseg.: Der Hess. Minister für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Dez. 1984).

Unter Landschaftsschutz stehen 46 % der Landesfläche in Hessen, dem - vergleichsweise - walddreichsten Land der Bundesrepublik Deutschland. Im Schwalm-Eder-Kreis gibt es Landschaftsschutzgebiete mit einem Areal von 17625 ha (1981, nach Kurt Kompfe), davon 4966 ha der Kellerwald einnimmt.

Die Naturschutzzonen sind also noch zu erweitern. In unserem Kreis gibt es schon beachtliche Ansätze auf verstärkte Bemühungen im Naturschutz. In den letzten Jahren steigerte sich der Prozentsatz für ausgewiesenes Land im Sinne des Naturschutzes von 0,06 auf rd. 0,22% der Gesamtfläche des Schwalm-Eder-Kreises (absolut 339 ha), im einzelnen zehn verschiedene Gebiete: bei Loshausen, bei Florshain, bei Rengshausen, bei Treysa im Wieragrund, bei Holzhausen, in der Gemarkung

* Das größte nordhessische Naturschutzgebiet ist der Meißner mit 620 ha.

nach den Planungen sollen es einmal 1330 ha (= 0,86 % der Kreisfläche) werden. Über einen besonders hoffnungsvollen Anfang sei kurz berichtet: Im Knüll bei Hülsa konnten 1983 die "Schwärzwiesen" als Naturschutzgebiet ausgewiesen werden. Es sind Feuchtwiesen, in denen - wie es heißt - 140 verschiedene Pflanzenarten vorkommen, von denen einige auf der sogen. "roten Liste" stehen wie Großes Zweiblatt, Fieberklee, Sumpferzblatt und Kugelige Teufelskralle. Auch seltene Tierarten finden sich hier wie Wiesenpieper, Bekassine und Neuntöter. Ein Pflegeaufwand ist nötig, um diesen Landschaftsteil mit seiner Flora und Fauna zu erhalten. Es scheint, daß hier - modellhaft- Landwirtschaft und Naturschutz "ein recht großes Einvernehmen" erreichten.

Initialaktivitäten der hessischen Jägerschaft haben inzwischen die sogen. Naturlandstiftung Hessen entstehen lassen, die durch Ankauf, Tausch oder Pacht von Grundstücken zur Stärkung des ökologischen Gleichgewichts beizutragen beabsichtigen. Mitglieder dieser Vereinigung sollen nach Pflegeplänen in der Schaffung eines "breit angelegten ökologischen Netzes" aktiv werden. In diesem Sinne besteht nun (Februar 1985) auch ein Kreisverband Schwalm-Eder des Vereins Naturlandstiftung Hessen. Es ist unbestritten, daß Jagd auch Naturschutz sein kann. Vor allem dann, wenn sie kein Jäger dagegen wehrt, "daß überhöhte Schalenwildbestände angesichts des äußerst bedenklichen Gesundheitszustandes unseres Waldes angemessen reduziert werden müssen". Die Jäger dienen damit auch dem Biotopschutz. Ebenso ist es sicher von Wert, den Wald nicht ausschließlich als Erholungswald anzusehen. Es läßt sich übertreiben, neue Wanderwege, Lehr- und Trimmdichpfade sowie Schutzhütten und Grillplätze im Wald oder in Waldesnähe anzulegen.

Die Anwendung der Großfeuerungsanlagen-Verordnung des Bundes (seit 1. Juli 1983 in Kraft) hat sicherlich zentrale Bedeutung im Kampf gegen die Waldschäden. Durch die längeren Übergangsfristen für eventuelle Umrüstung oder Stilllegung dieser Kraftwerke ist eine nachhaltige Wirkung - bedauerlicherweise - wohl erst in den 90er Jahren möglich oder zu erwarten. Immerhin kann festgestellt werden, daß die verantwortlichen Stellen und Ämter die Verflechtung von Forstwirtschaft, Naturschutz, Wasserversorgung und Erholung in ihrer Bedeutung erkannt haben und durch Maßnahmen zu würdigen beginnen. Der Hessische Minister für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten sagt ausdrücklich, daß der Sinn der "Verordnung über Eingriffe in Natur und Landschaft und die Pflicht zur Pflege von Grundstücken vom 4.8.1982" darin liege, "die wildwachsenden Pflanzen - auch im besiedelten Bereich - zu schützen. Auf diese Weise kann auch zusätzlicher Lebensraum

erfaßten Rahmen an und begrenzt den Umfang der in der o. a. Verordnung genannten Pflegemaßnahmen. Diese haben sich auf das Mähen, Mulchen oder den Rückschnitt von Gehölzen zu beschränken. Auch die Schaffung und Erhaltung von landschaftstypischen Streuobstbeständen sei erwähnt. Hier hat, vor anderen, der Steinkauz und der Wiedehopf seinen ihm eigenen Biotop. Die Vögel "sitzen auf dem absterbenden Ast". Die Versauerung der Böden riefen - heißt es - Ökologen und Ornithologen auf den Plan. Eine Studie berichtet, daß von 202 im Südweststaat brütenden Vogelarten insgesamt 121 (= 60% in diesem Bundesstaat) auf den Wald als Lebensraum angewiesen seien. Im Wald brüten überwiegend oder ausnahmslos: Reiher, Greife, Tauben, Eulen, Spechte, Meisen, Laubsänger und Finken. Selbst Buntspechte, Eichelhäher und Buchfinken seien schon gefährdet. Sind die Baumkronen einmal kahl, bauen Großvögel wie Reiher, Bussard, Sperber, Habicht, Milan und Baumfalke keine Horste mehr. In diesem Zusammenhang sollten - in angemessener Kürze - auch die folgenden Ausführungen hier nicht fehlen, zumal sie gut zu der Aussage des Landesverbandes Hessen des Deutschen Bundes für Vogelschutz passen. Bei der Überlegung, einen aktiven Mit-Dienst zu leisten, sollte man sich vor Augen halten: 450 Tierarten sind in Europa schon ausgerottet. Hilfe - negativ beleuchtet - wäre: davon Abstand zu nehmen, abzuflämmen, zu regulieren, zu planieren, zu stark zu entwässern und zu vergiften dort, wo der Naturhaushalt geschädigt würde. Müll vergraben oder verbrennen ist keine gefahrlose Beseitigung. Eine wenigstens teilweise Wiederverwertung oder Rückgewinnung von Rohstoffen ist anzustreben, also eine umweltschonende Abfallwirtschaft zu betreiben, die auch der Einsparung von Energie dienen kann. Naturschutz müßte also, wie es auch im Naturschutzbeirat im Schwalm-Eder-Kreis laut wird, "ein gemeinsames Anliegen" sein oder werden. Ausdrücklich wird darauf verwiesen: Die Waldränder sind die Rückzugsgebiete für Tiere und Pflanzen. Nicht jedes Waldgebiet sollte breite Wirtschaftswege haben. Landwirte sollten Hecken, Feldgehölze und Einzelbäume in der Feldflur bestehen lassen. Ersatzflächen für zerstörte Landschaft sind zu schaffen. Das Umsetzen lebender Hecken ist sicher besser als sie zu roden. Auch das Neuanlegen von Feuchtgebieten kann ausgleichend wirken. In der Landschaft sollte nur "ein Pflegeschnitt an Hecken und Bäumen" durchgeführt werden. Die Gehölze an unseren Bachläufen sorgen selbstregulierend für einen nur wenig sich verändernden Grundwasserspiegel. Bei vom Hochwasser leichter heimgesuchten Niederungen allerdings - heißt es - sollten landwirtschaftlich genutzte Flächen dann schlechter entwässert werden können, wenn starker Bewuchs an Bach-/Flußläufen

Feuchtwiesen nicht verfüllen! Obstbäume an alten Straßen erhalten oder versuchen, neue anzupflanzen. Eiche, Linde, Feldahorn, Feldulme, u. a., als Einzelbäume in der Feldgemarkung erhalten! Alte Bäume im Wald liegen lassen! Der Wald muß nicht aufgeräumt sein. Das gibt wieder Lebenserdume für Hirschkäfer, Eichenbockkäfer, Feuerkäfer, Schwarzspechte, Hohltauben, Rauhußkauze, Buntspechte und Kleiber.

Der Waldrand sollte als Wohngebiet grundsätzlich ausscheiden. Dies alles und noch einiges mehr sind positive Aspekte der Landschaftspflege. Landschaftsplanung habe die Absicht, pfleglich mit den Naturgütern umzugehen: Wasser, Boden, Pflanzen- und Tierwelt sind zu sichern und zu fördern. Ein Flächennutzungsplan sollte sich anschließen. Auch das Anlegen von Biotopkatastern dürfte eine weitere Voraussetzung in der Übersicht für neue Planung sein. Es wäre anmaßend, wenn sich der Mensch ein Urteil erlaubte, dem die Ausrottung von Tier- und Pflanzenarten notwendig folgen müßte. Das Doppelgesicht der Technik erzeugt Zweifel und gibt Hoffnungen. So auch die Gen-Technologie.

Die Gestaltung unserer ursprünglichen Landschaft ist ein Ergebnis der Evolution. Der Mensch, der daraus die Kulturlandschaft schuf, ist selbst ein Glied dieser Kette, ein Abschnitt in dieser Bahn.

Er hat - dem Grunde nach - lediglich das (Ur-)Recht, seine Vernunft und seine Fähigkeiten richtig zu gebrauchen.

Möge dies zum Segen für Mensch, Tier, Pflanze und die von uns bewohnte Erde geschehen!

- *Geologische Karte: Gilserberg. Topogr. Aufnahme vom ehem. Kurfürstenth. Hessen 1857. Nachträge bei der geolog. Aufnahme. Herausgegeben von der Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. 1902. Lieferung 116. Geognostisch bearbeitet durch A. Denckmann 1895-99 Berlin.*
- *Geologische Karte von Preußen und benachbarten Ländern. Preußische Geologische Landesanstalt. Borken.-Geologisch und agronomisch bearbeitet durch M. Blanckenhorn 1918-23. Königl. Preuß. Landesaufnahme 1906. Nachträge 1919. Lieferung 261. Herausgegeben 1925, Berlin.*
- *Geologische Karte von Preußen und benachbarten Ländern. Preußische Geologische Landesanstalt. Ziegenhain.- Geologisch und agronomisch bearbeitet durch M. Blanckenhorn 1914-22. Königl. Preuß. Landesaufnahme 1906. Herausgegeben 1908. Lieferung 261. Herausgegeben 1925, Berlin.*
- *Flächenschutzkarte Hessen: Blatt L 5120 Ziegenhain. Herausgegeben vom Hessischen Minister für Landwirtschaft und Umwelt. Ausgabe 1978, 2. Auflage, Wiesbaden. Bearbeitung: Hessische Forsteinrichtungsanstalt Gießen. Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur in Hessen e.V., Wiesbaden. Entwickelt aus der Schutzkarte A und der Karte der Waldfunktionen.*
- *Flächenschutzkarte Hessen: Blatt L 4920 Fritzlar. Herausgegeben vom Hessischen Minister für Landwirtschaft und Umwelt. Ausgabe 1975, 2. Auflage 1978, Wiesbaden. Bearbeitung: Hessische Forsteinrichtungsanstalt Gießen. Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur in Hessen e.V., Wiesbaden. Entwickelt aus der Schutzkarte A und der Karte der Waldfunktionen.*
- *Geologische Karte: Armsfeld. Topogr. Aufnahme vom ehem. Kurfürstenth. Hessen 1857. Nachträge bei der geol. Aufnahme. Hrg. v. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanstalt 1902. Geognostisch bearbeitet von A. Denckmann 1890-99.*

Berlin 1902. Geognostisch bearbeitet durch A. Denckmann.

- Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 116. Blatt Gilserberg, Berlin 1902. Geognostisch bearbeitet durch A. Denckmann.
- Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Herausg. von der Preuß. Geolog. Landesanstalt. Lieferung 261. Blatt Borken. Geologisch bearbeitet und erläutert durch M. Blanckenhorn, Berlin 1926.
- Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Herausg. von der Preuß. Geolog. Landesanstalt. Lieferung 261. Blatt Ziegenhain. Geologisch bearbeitet und erläutert durch M. Blanckenhorn, Berlin 1926.

Gutachten:

- Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zur Neuordnung der Wasserversorgung der Gemeinde Jesberg, Schwalm-Eder-Kreis, vom 9.1.1978; bearb. v. Dr. Rambow, Geologieoberrat.
- Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung über die Wassererschließungsmöglichkeiten für die Gemeinde Elnrode-Strang, Kreis Fritzlar-Homberg, vom 20.10.1966; bearb. von Dr. Rambow, Geologieoberrat.
- Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung über die Untersuchungsbohrungen der Gemeinde Elnrode-Strang, Kreis Fritzlar-Homberg, vom 31.1.1968; bearb. von Dr. Rambow, Geologieoberrat.
- Hydrogeologisches Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für den Tiefbrunnen Schalmetzenrain, die Densberger Quellen 1-4 und 4a sowie die Kellerwaldquellen in der Gemarkung Densberg der Gemeinde Jesberg (Schwalm-Eder-Kreis), vom 4.12.1987 Bearbeiter: Dr. Schraft. Erstattet für: Wasserwirtschaftsamt Kassel.

- Frankenberg-Borken (Mit 10 Tafeln und 8 Abbildungen). Herausg. v. der Direktion des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, Wiesbaden 1950 (Abhandlungen des Hess. Landesamtes für Bodenforschung, Heft 1).*
- *Dr. Stefan Jentsch: Abschlußbericht über den Brunnenbau 1979 betr. Neuordnung der Wasserversorgung - Bohrbrunnen Densberg A vom 7.2.1980*
 - *Hessen: Der wasserwirtschaftliche Rahmenplan Fulda- ein Einzelplan zum Großen Hessenplan. Herausgegeben vom Hess. Minister für Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden 1965. Bearb. vom Wasserwirtschaftsamt Kassel.*
 - *Zur Bedeutung der gebietshydrologischen Forschung für die Landschaftsplanung von Horst Michael Brechtel. Sonderdruck: Landschaft + Stadt. Beiträge zur Landespflege und Landesentwicklung, 1971, Stuttgart. Überreicht durch die Hessische Forstliche Versuchsanstalt - Institut für Forsthydrologie.*
 - *Wald und Abfluß - Methoden der Erforschung der Bedeutung des Waldes für das Wasserdargebot von Horst M. Brechtel. Sonderdruck aus dem Sonderheft 1969 der Deutschen Gewässerkundlichen Mitteilungen. - Überreicht durch die Hessische Forstliche Versuchsanstalt - Institut für Forsthydrologie.*
 - *Dipl.-Ing. Horst Menk, Kassel : Hartes Trinkwasser und seine Probleme (Zeitschrift "Gemeindetag", September 1976).*
 - *Ltd. Medizinaldirektor Dr. med. R. Schneider (Gesundheitsamt des Schwalm-Eder-Kreises) : Erfahrungen mit der Trinkwasserverordnung aus der Sicht des Amtsarztes (Herausg. in der Zeitschrift "Forum Städte-Hygiene" 1982, März/April).*
 - *Bericht von Bürgermeister Hans Becker in der Sitzung der Gemeindevertretung am 12.12.1983 (abgedruckt im "Kellerwald-Bote" Nr. 35/84) : Wasserversorgung der Gemeinde Jesberg- Sanierung der Versorgungsbereiche a) Jesberg - Densberg und b) Elnrode-Strang - Hundshausen*
 - *Erläuterungen zum Antrag der Gemeinde Elnrode-Strang für die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für ihren Bohrbrunnen, vom 30.5.1969.*
 - *Baureifer Entwurf für die Wasseraufbereitungsanlage für die Ortsteile Elnrode/Strang und Hundshausen der Gemeinde Jesberg; aufgestellt: Ingenieurbüro Gajowski, vom 10. Oktober 1986.*

Als mich im Frühjahr 1982 Bürgermeister Hans Becker fragte, ob ich etwas für das Jahrbuch des Schwalm-Eder-Kreises schreiben wollte, konnte am Ende dieses Gespräches das Thema "Wasserversorgung im Raum Jesberg" festgehalten werden. Die Beschäftigung damit und die Vertiefung in der Sache brauchten wesentlich mehr Zeit als vorgesehen. So kam es auch nicht zu dem im Jahrbuch beabsichtigten Aufsatz.

Karten- und Schriften-Studium mußten ergänzt werden durch die Begehungen wichtiger Örter in der Gemarkung und eine immer weitere Befragung kundiger Menschen in allen Ortsteilen. So blieb die Arbeit ständig belebt, wovon die beigelegten Fotos einen Abglanz darstellen könnten.

Für die Findung der Thematik und tatkräftige Unterstützung durch uneingeschränktes Zurverfügungstellen von Plänen und Aufsätzen sowie weiterführende Gespräche darf ich hier zunächst Herrn Bürgermeister Hans Becker meinen besten Dank aussprechen.

Für besondere Hilfe und gute Gespräche und vollständigen Einblick in das zu bearbeitende Material danke ich recht herzlich Herrn Ortsvorsteher Otto Fiedler. Erst dadurch konnte die Arbeit in ihren Hauptlinien abgeschlossen werden.

Herzlichen Dank für Zuwendung und Verständnis in der Sache zolle ich den Herren vom Forstamt Jesberg, ermöglicht vom Leiter des Forstamtes Jesberg, Herrn Henning Lucke, und seinem Stellvertreter, Herrn Walter Lotz, sowie insbesondere Herrn Rudolf Bernig, welcher durch große Bereitwilligkeit, Vorauswahl und Kommentierung geologische Karten, deren Erläuterungen und wertvolle Aufsätze mir überreichte. Dies alles hat mich im Anfangsstadium wesentlich ermutigt.

Wertvolle Gespräche führten zu wichtigen Beiträgen, hier die geschlossenen, unabhängigen Wasserversorgungsanlagen von Brünchenhain und Gut Richerode betreffend. Ich darf mich recht herzlich bedanken bei Herrn Helmut Degen (Heimleiter im Schloß Brünchenhain) und bei Herrn Peter Benecke (Diakon auf Gut Richerode).

Gleichermaßen gilt mein Dank dem Bürgermeister der Gemeinde Neuental, Herrn Otto Döhrn, insbesondere dem dortigen Wassermeister, Herrn Georg Stehling, für Auskünfte über die Quellen des Verbandes. Für Gespräche, Auskünfte und gemeinsame Begehungen im Gelände danke ich herzlich Herrn Wilhelm Losekamp aus Reptich. Ebenso herzlich bedanke ich mich bei Herrn Hans Stehl, Hundshausen, besonders für wesentliche Kunde zum Rohrleitungsnetz in diesem Ortsteil.

ich hiermit meinen besonderen Dank aus. Er hat durch sehr detail-
lierte Auskünfte und sein großes Verständnis für die Sache und
gemeinsame Fahrten zu den bezeichneten Stellen mir sehr geholfen
und mich darin bestärkt, weiterzumachen.

Auch der Hilfe von Frau Christel Aubel aus Densberg gedenke ich,
recht herzlich dankend.

Abschließend bleibe ich, herzlich dankend für spezifische Aus-
künfte, verbunden: Herrn Konrad Fiege und Herrn Richard Amrhein.

Nicht unerwähnt bleibe die freundliche Beratung in der Murhard'schen
und Landesbibliothek, Kassel, beim Betreiben geologischer Studien.

Wenn die vorliegende Arbeit dazu beiträgt, dem Interessierten oder
weniger Kundigen einzelne Hinweise und Kenntnisse oder einen ge-
wissen Überblick zu vermitteln, wäre die Absicht dieser Schrift
verwirklicht.

Darüber hinaus hegt der Verfasser die Hoffnung, die Bedeutung des
Gutes Wasser in einem größeren Zusammenhang, bezogen auf unsere
heimatlichen Gefilde, ins Bewußtsein gehoben zu haben.

Jesberg-Hundshausen, Ende August 1985

Otto Meyer

Die Verzögerung der Herausgabe der Schrift erscheint mir
gerechtfertigt. Vor allem die noch durchgeführten Maßnahmen
im und am Hochbehälter im Ortsteil Elnrode-Strang sowie die
für den dortigen Tiefbrunnen mittelfristig geplanten Vorhaben
begründen sie.

In dieser Zeit war es mir möglich, noch einige, nicht
unwesentliche, Erkenntnisse zu sammeln und zu verwerten.

Jesberg-Hundshausen, im Dezember 1989

Otto Meyer

Von den an der Errichtung und Erneuerung der Wasserversorgungsanlagen der Gemeinde Jesberg beteiligten Ing.-Büros und Bau- und Lieferfirmen haben die nachfolgend aufgeführten mit der Bereitstellung einer Spende die Herausgabe dieses Werkes gefördert. Dafür dankt der Gemeindevorstand der Gemeinde Jesberg auch an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich.

1. Anger's & Söhne, Hessisch-Lichtenau
2. Dipl.-Ing. B. Hensel, Kassel
3. Fa. Fröhlich Bau AG, Felsberg-Gensungen
4. Ing.-Büro Gajowski, Edermünde-Besse
5. Fa. Richter & Frenzel, Fulda
6. Fa. Hch. Vaupel & Sohn, Homberg (Efze)

