

BERICHTE
der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung

Band 50

Konzept der Zentralwasserversorgung
Hochschwab-Süd

von

L. Bernhart

Amt der Steiermärkischen Landesregierung — Landesbaudirektion
Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung
Band 1980

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S :

	Seite
I. Anlaß und Aufgabe	4
II. Grundlagen	6
III. Wünsche der Gemeinden	7
IV. Planungsraum und Phasen	9
V. Ortsnetze	18
VI. Bevölkerung	20
VII. Wasserbedarf je Einwohner	25
VIII. Wasserverluste	30
IX. Spitzenbedarf und Speicherung	33
X. Erforderliche Wassergewinnung	39
XI. Überblick	41
XII. Grundsätze	43
XIII. Detailrechnung	44
XIV. Erforderliche Wassergewinnung in den einzelnen Phasen	46
XV. Wasserdargebot	50
XVI. Weitere Wassergewinnungsmöglichkeiten	53
XVII. Transportwege	54
XVIII. Nicht differenziertes Gesamtmodell des Bedarfes	56
XIX. Differenziertes Gesamtmodell des Bedarfes	57
XX. Verteilungsmodell bei Vollausbau	58
XXI. Verteilungsmodell der ersten Ausbaustufe (Ausbau der Wasservorkommen im St. Ilgener- tal für die Phasen 1 bis 3)	60
XXII. Weitere Vorgangsweise	63
XXIII. Literatur	64

VERZEICHNIS DER TAFELN

- Tafel 1 : Wasserreichtum der Landschaften (nach Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks, Tafel 14)
- Tafel 2 : Anteil der zentral versorgten Einwohner an der Gesamtbevölkerung jeder Gemeinde (aus dem Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks, Tafel 16)
- Tafel 3 : Anteil der zentral wasserversorgten Einwohner an der durch zentrale Anlagen erfaßbaren Bevölkerung (aus dem Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks, Tafel 17)
- Tafel 4 : Stand der Wasserversorgung. Beantwortung der Frage: "Ist die Wasserversorgung derzeit ausreichend?"
- Tafel 5 : Stand der Wasserversorgung. Beantwortung der Frage: "Wird die Wasserversorgung 1990 ausreichend sein?"
- Tafel 6 : Stand der Wasserversorgung. Beantwortung der Frage: "Besteht der Wunsch nach einem zusätzlichen Wasserbezug aus dem Gewinnungsgebiet Hochschwab-Süd?"
- Tafel 7 : Planungsraum und Phaseneinteilung
- Tafel 8 : Noch zentral zu versorgende Einwohner (aus dem Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks, Tafel 18)
- Tafel 9 : Bewirtschaftung der Naturspeicher
- Tafel 10 : Transportwege
- Tafel 11 : Nicht differenziertes Gesamtmodell des Bedarfes
- Tafel 12 : Differenziertes Gesamtmodell des Bedarfes
- Tafel 13 : Verteilungsmodell bei Vollausbau der unproblematischen Wasservorkommen
- Tafel 14 : Mengen- und Verteilungsmodell bei Ausbeute der Vorkommen im St. Ilgenertal für die Phasen 1 bis 3.

VERZEICHNIS DER TABELLEN

- Tabelle 1 : Fragebogen an die Gemeinden
Vorderseite und Rückseite
- Tabelle 2 : Blatt 1, 2, 3, 4 und 5: Überblick über die Anlagen
und Wünsche der Gemeinden
- Tabelle 3 : Herzustellende Zentralanlagen
- Tabelle 4 : Bevölkerung
- Tabelle 5 : Annahme der Zuwachsrates der zu versorgenden
Bevölkerung
- Tabelle 6 : Gemeindeangaben
- Tabelle 7 : Annahme der Entwicklung des Kopfbedarfes in l/E,d
- Tabelle 8 : Durchschnittliche Spitzenfaktoren
- Tabelle 9 : Zu gewinnende, spezifische Wassermenge
- Tabelle 10 : Überblick
- Tabelle 11 : Übersicht über die benötigte Wassergewinnung
- Tabelle 12 : Nicht differenziertes Gesamterfordernis
- Tabelle 13 : Differenzierte Übersicht über die erforderliche
Wassergewinnung
- Tabelle 14 : Differenziertes Gesamterfordernis
- Tabelle 15 : Unproblematische Wassergewinnungsmöglichkeiten

I. ANLASS UND AUFGABE

Seit sich das Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung mit den Fragen der großräumigen Wasserversorgung der Steiermark, insbesondere mit deren Schwerpunkträumen, befaßt, bestand die Notwendigkeit, zusätzliche Wasservorkommen zu aktivieren und heranzuziehen.

Nachdem vor der Studienkommission für die Wasserversorgung von Graz, deren Tätigkeit sich weit über die Landeshauptstadt hinaus ausdehnte, Andreas Thurner auf die mögliche Bedeutung von Wasservorkommen des südlichen Hochschwabgebietes hingewiesen hatte, wurde der Gedanke zunächst von den Grazer Stadtwerken und alsbald vom Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung weiterverfolgt. Darüber gibt jedoch ein gesonderter Band ¹⁾, der als Jubiläumsschrift des Wasserverbandes Hochschwab-Süd anlässlich seines 10-jährigen Bestandes erscheinen wird, ebenso Auskunft wie drei weitere Bände ^{2) 3) 4)} einen Eindruck über die zahlreichen und vielfältigen Untersuchungen, die das Land Steiermark im Zusammenwirken zunächst mit den Grazer Stadtwerken, dann mit dem dazu gegründeten Wasserverband Hochschwab-Süd durchgeführt hat und deren Ergebnis vermittelten. Schließlich liegt ein weiterer Band ⁵⁾ vor, in dem drei damit vom Land Steiermark beauftragte Ziviltechniker die Möglichkeiten der Wasserentnahme und die in Betracht kommenden Bewirtschaftungsmethoden schildern und Mengenangaben machen.

Sie alle stellen Grundlagen für die Ausarbeitung des nunmehr hiemit vorliegenden Konzeptes der Verbesserung der Wasserversorgung der Schwerpunkträume des Landes dar.

So ist es weniger ein bestimmter akuter Anlaß, der die Erkenntnis, daß der Zentralraum des Landes, der im wesentlichen von dem obersteirischen Industriegebiet in der Mur-Mürzfurche und von der Landeshauptstadt Graz einschließlich ihres Umlandes gebildet wird, sich auf lange Sicht nicht allein auf die bereits übermäßig beanspruchten Grundwassergebiete dieser Täler stützen können ⁶⁾.

Nach allem bisherigen Wissen um die Wasservorkommen des Landes können größere Wassermengen nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse in einigermaßen vertretbaren Entfernungen vom Zentralraum nur in Karstgebieten gewonnen werden, deren größtes das Hochschwabgebiet ist. Es war und ist das günstigste Hoffungsgebiet des Landes, auch wenn der natürliche Abfluß des Wassers aus ihm nach Norden zu - also nach der vom Zentralraum abgekehrten Seite - gegenüber dem nach Süden zu stattfindenden Abfluß überwiegt und jener bereits seit langem von der Bundeshauptstadt Wien genutzt wird.

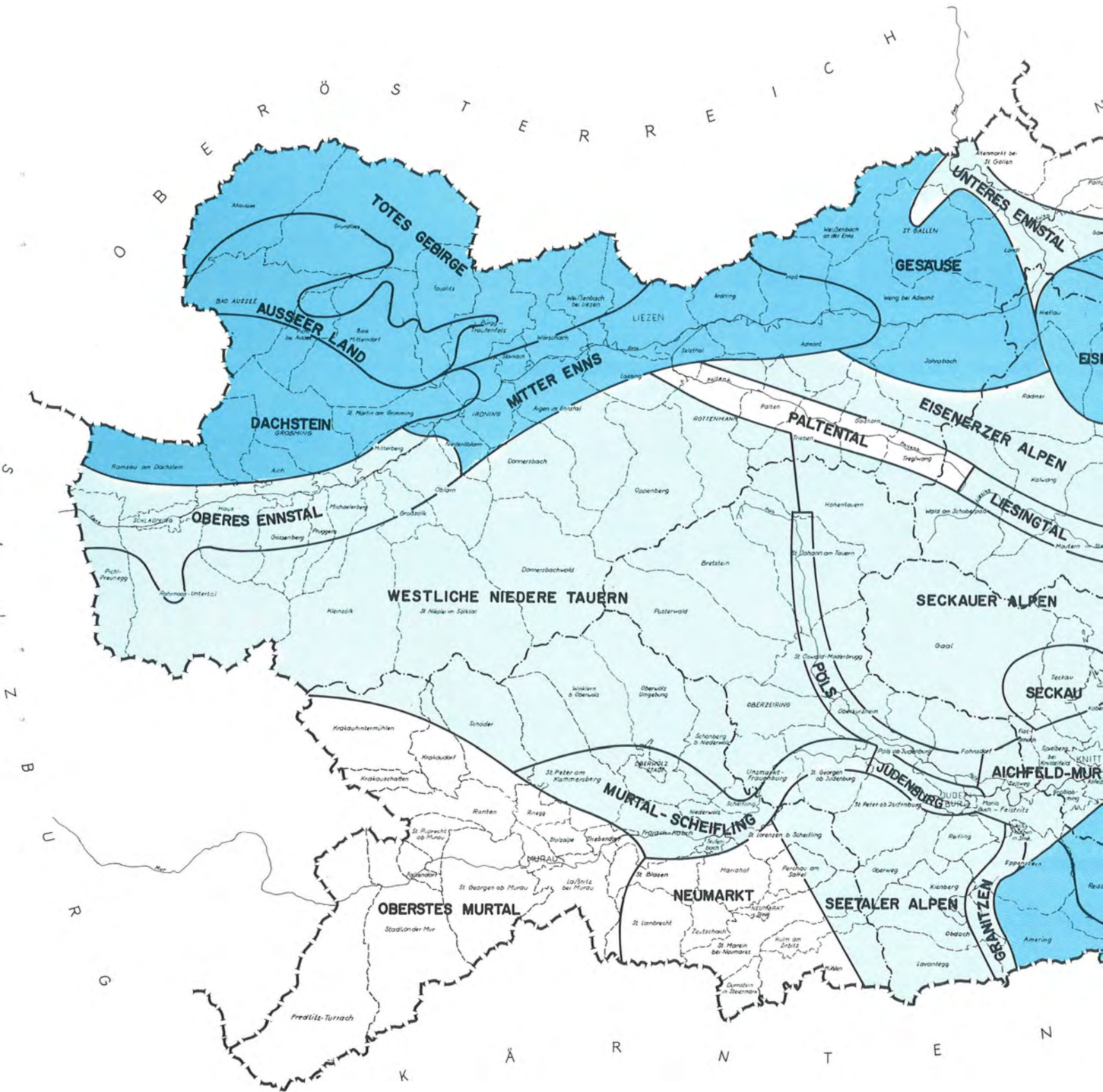
Die Aufgabe der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung bestand daher darin, festzustellen, welche Möglichkeiten im südlichen Hochschwabgebiet gegeben sind und weiters, wie am sinnvollsten von ihnen Gebrauch gemacht werden kann.

Hier ist auch ein allgemeiner Überblick über die wasserwirtschaftliche Planung in Steiermark ⁷⁾, wie sie der Verfasser in der Österreichischen Wasserwirtschaft dargelegt hat, heranzuziehen.

II. GRUNDLAGEN

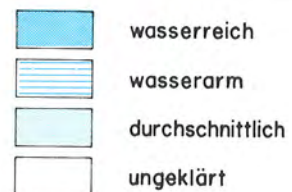
Schon der Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks ⁸⁾ gab im Jahre 1973 zahlreiche Hinweise zur gestellten Aufgabe, wenn man etwa den Abschnitt Geologie und Hydrographie, bearbeitet von Josef Zötl ⁹⁾, liest oder die danach und auf Grund weiterer Unterlagen nach einem vom Verfasser neugeprägten Begriff "wasserwirtschaftlicher Landschaften" verfaßten Karte - Tafel 14 - betrachtet, die den "Wasserreichtum der Landschaften" wiedergibt und dabei das Hochschwabgebiet als "wasserreich" einstuft. Diese Relation, die sich hier, wie leider nicht in allen anderen Teilen bestätigt, könnte heute Anlaß sein, eine Höherreihung gegenüber jener von 1973/74 vorzunehmen. Nach bisheriger Kenntnis zählt nur das Hochschwabgebiet als "sehr wasserreich". Tafel 14 des Generalplanes ⁸⁾ wird hier als Tafel 1 wiedergegeben. Die gleiche Darstellung findet sich auch in "110 Jahre Landesbauamt Steiermark" ¹⁰⁾.

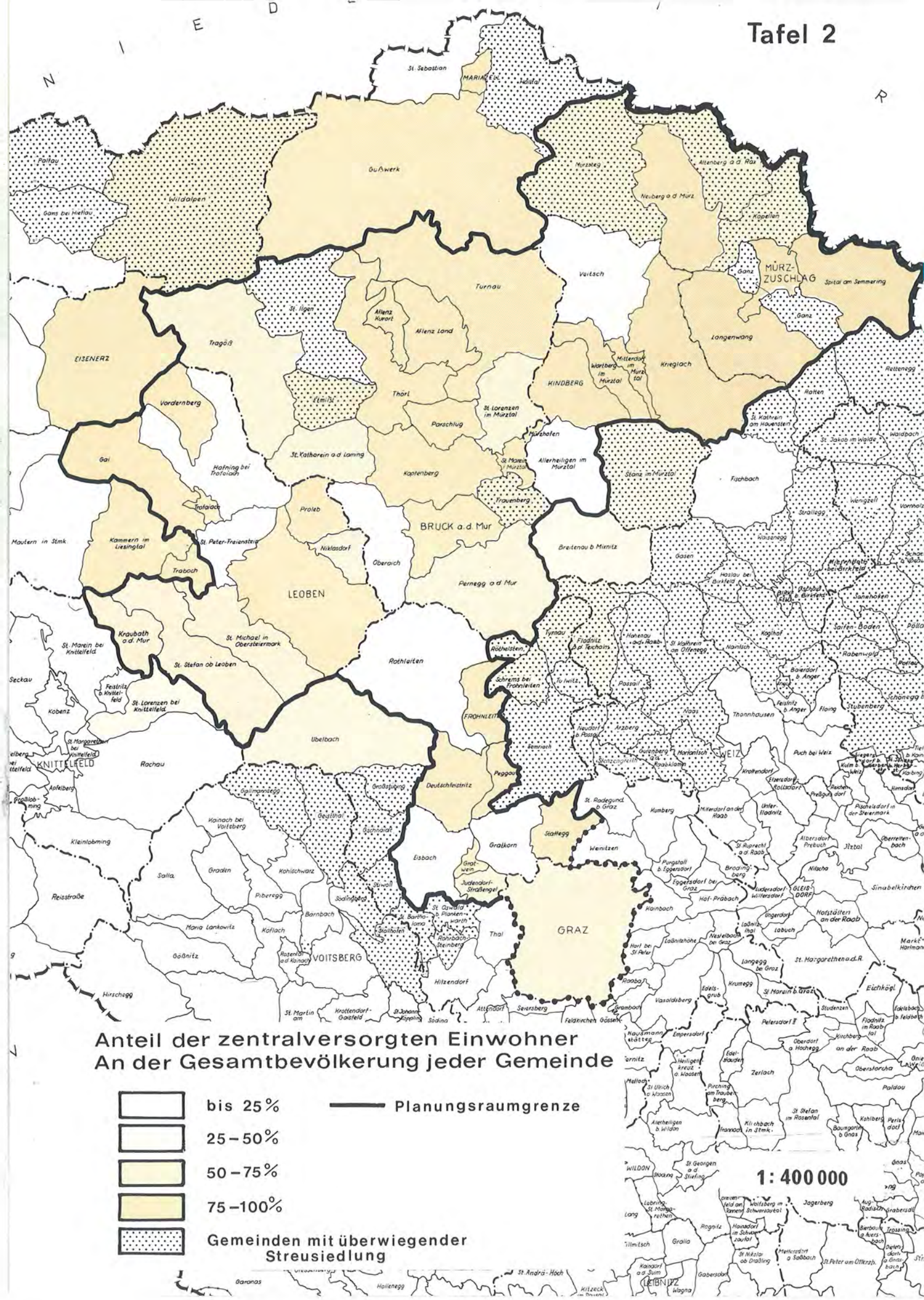
Der Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks ⁸⁾ bot jedoch auch in vielen anderen Darstellungen eine gute Grundlage. So ist ein Überblick über die Versorgungsaufgabe nach der Struktur der Bevölkerung hinsichtlich des Grades der Zentralversorgung, nach Gemeinden gegliedert, enthalten, die für den hier behandelten Bereich wiedergegeben sein möge. Tafel 2 stellt einen Ausschnitt aus der Tafel 16 des Generalplanes dar. Es ist daraus zu entnehmen, daß im betrachteten Landesteil ansich schon ein relativ hoher Anteil der Bevölkerung bereits 1973 zentralversorgt war. Die angeführten Prozentsätze werden sich nur wenig angehoben haben. Sodann enthält der Generalplan eine Darstellung (Tafel 17) der "Anteile der derzeit (1973) zentralversorgten Einwohner an der durch zentrale Anlagen erfaßbaren Bevölkerung", aus der ein Ausschnitt in Tafel 3 wiedergegeben wird. Man ersieht daraus, daß der Anteil der Zentralversorgten relativ hoch gelegen ist, also in verhältnismäßig wenig Orten Ortsnetze noch zu schaffen sind. Daher - und dies hat sich sicherlich seit Erscheinen des Generalplanes nicht grundlegend geändert - besteht die Hauptaufgabe dieses Konzeptes und in Hinkunft im Heranführen von Wasser mehr als in seinem Verteilen.



WASSERREICHTUM DER LANDSCHAFTEN

ENTWURF: L. BERNHART, H. ZETINIGG, J. Z'OTL

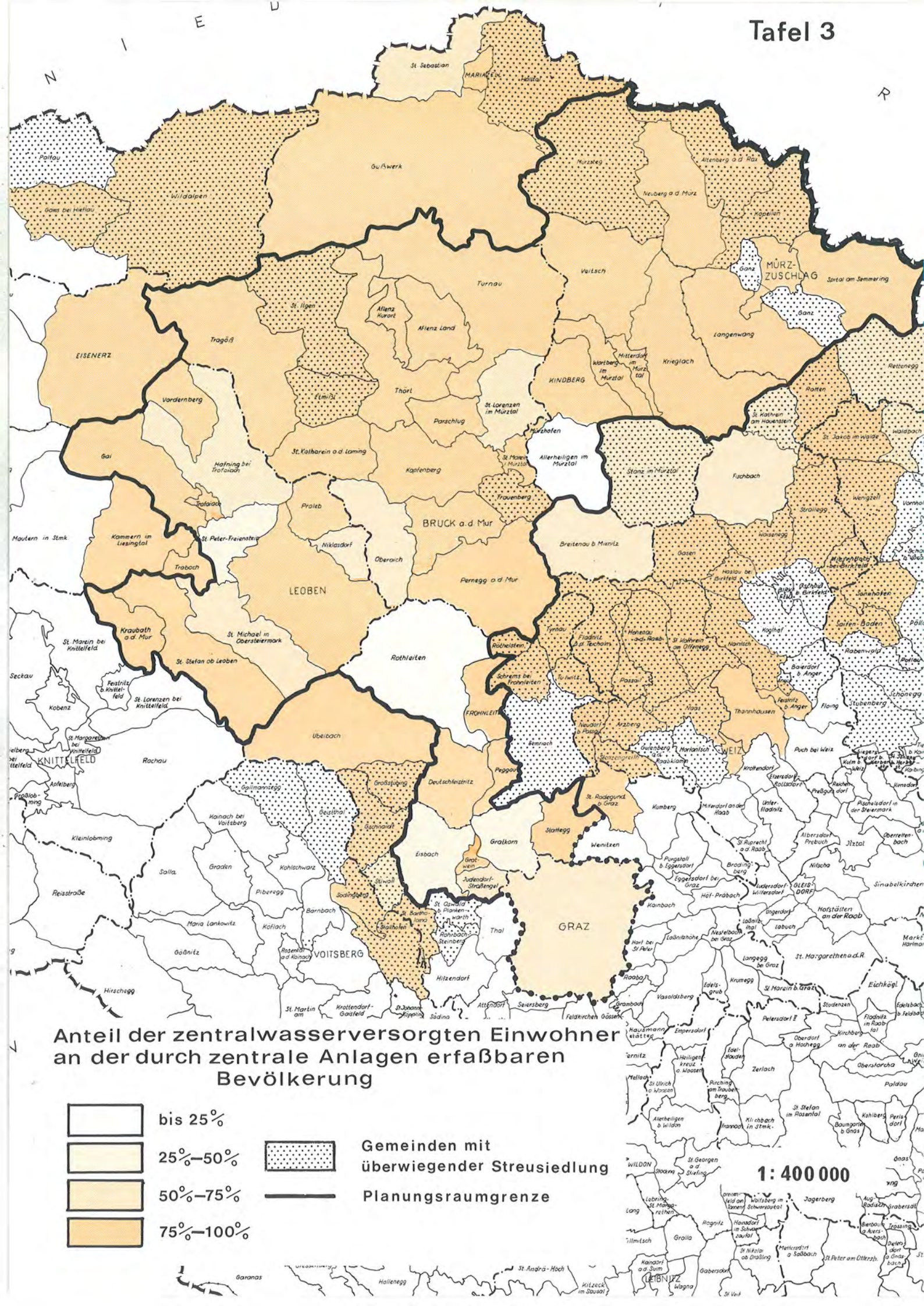




Anteil der zentralversorgten Einwohner
An der Gesamtbevölkerung jeder Gemeinde

- | | | | |
|---|--|---|--------------------|
|  | bis 25% |  | Planungsraumgrenze |
|  | 25-50% | | |
|  | 50-75% | | |
|  | 75-100% | | |
|  | Gemeinden mit überwiegender
Streusiedlung | | |

1: 400 000



Anteil der zentralwasserversorgten Einwohner an der durch zentrale Anlagen erfassbaren Bevölkerung



1: 400 000

III. WÜNSCHE DER GEMEINDEN

Maßgebend für die Rahmenplanung sollten die Wünsche der Gemeinden und nicht etwa ein vom Lande ohne deren Willensäußerung entworfenes Konzept sein. Daher hat das Land Steiermark im Hinblick auf die mit großem Aufwand getroffenen Feststellungen über Wasservorkommen im Hochschwabgebiet um den Stand der Wasserversorgung in den Gemeinden kennenzulernen und nähere Angaben über die gemeindeeigenen Wasserversorgungsanlagen sowie über die Wünsche der Gemeinden in Gegenwart und Zukunft zu erhalten, im Juni 1979 Fragebogen an 70 Gemeinden ausgesandt. Ein Muster des Fragebogens ist in Tabelle 1 wiedergegeben.

Schließlich lagen teilweise nach verschiedenen Betreibungen und trotz eines Angebotes zur Hilfeleistung im Bedarfsfall 69, manchmal unvollständige Antworten zur Bearbeitung vor. Die Auswertung wurde zunächst den Zivilingenieuren für Bauwesen Dipl.Ing.Christa Meidl und Dipl.Ing. Johann Novak übertragen, die eine Übersichtstabelle - hier als Tabelle 2, verkleinert, in Blätter aufgespalten wiedergegeben - verfaßten.

Christa Meidl und Johann Novak haben auch nach der Vorgangsweise in der Südoststeiermark ¹¹⁾ einige wesentlich erscheinende Antworten in Karten gekennzeichnet.

In der Darstellung fällt natürlich auf, daß Gemeinden in die Befragung einbezogen wurden, die in der Folge nicht zum Planungsraum zählen. Gerade dadurch wurde aber dessen Abgrenzung erleichtert.

Im Umland von Graz erscheint die Grenze der Befragungsaktion nicht ohne weiteres verständlich. Doch zählen die im Westen, Süden und Osten an die Stadt Graz angrenzenden Gemeinden entweder unmittelbar oder mittelbar zum Wasserverband Umland Graz, dessen Anteile etwa zur Hälfte der Grazer Stadtwerke AG. zugehören, die auch in ihrem Wasserwerksdirektor den Verbandsobmann stellt, sodaß dieser auch die Verbandsmeinung mitzubedenken vermochte. Dieser Verband ist noch jung; an andere Überlegungen wird er

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
LBD - Referat für wasserwirtschaftl. Rahmenplanung

1

Gemeinde :

Einwohnerzahl :

pol. Bezirk :

bestehen zentrale Wasserversorgungsanlagen : ja nein

wenn ja : Ortswasserleitung
Wassergenossenschaften
priv. Gemeinschaftsanlagen

	Ortswasser - leitung	Wasser - genossenschaften	priv. Gemeinsh- Anlagen
versorgte Gebiete durch			
versorgte Einwohner			
Art der Wassergewinnung : Quelle Brunnen			
wasserrechtl. bewilligte Mengen lt. Bescheid (m ³ /Tag oder l/s)			
maximaler Wasserverbrauch (m ³ / Tag oder l/s)			
zur Verfügung stehende Mengen (m ³ /Tag)			
Anzahl der Behälter			
Inhalt der Behälter			
Höhenlage der Behälter			
Aufbereitungsanlagen			

Zutreffendes bitte ankreuzen :

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
LBD- Referat für wasserwirtschaftl. Rahmenplanung

2

Entspricht die Wasserversorgung hinsichtlich Ja
Wasserdargebot den derzeitigen Anforderungen : nein

wenn ja : bis zu welchem Jahr ist die Wasserversorgung gesichert :
wenn nein : welche zusätzliche Wassermenge wäre notwendig : derzeit :
im Jahre 1990 :

bestehen noch erschließbare Wasserspenden : ja
nein
wenn ja : m³/ Tag Art der Wasserspende :

Es wird angefragt, ob im Falle der Errichtung einer zentralen
Wasserversorgungsanlage aus dem Gewinnungsgebiet „Hochschwab-Süd“
ein grundsätzliches Interesse für einen zusätzlichen Wasserbezug besteht: ja
nein

wenn ja : welche Wassermenge wäre notwendig : derzeit :
im Jahre 1990 :

Anmerkung und besondere Wünsche der Gemeinde :

Zutreffendes bitte ankreuzen: Der Bürgermeister

ÜBERBLICK ÜBER DIE ANLAGEN UND WÜNSCHE DER GEMEINDEN

Tabelle 2/1

lfd. Nr.	Gemeinde	Einwohner		max. Wasserverbrauch m ³ /Tag	Eigenaufkommen		Fehlmenge		Ist die Wasserversorgung ausreichend		besteht der Wunsch nach einem zusätzlichen Wasserbezug aus d. Gewinnungsgebiet Hochschwab Süd	gewünschte Menge		Anmerkung
		gesamt versorgt	Wochenendhäuser		derzeit	durch noch erschließb. Wasseresep.	derzeit	im Jahre 1990	derzeit	im Jahre 1990		derzeit	im Jahre 1990	
1	St. Sebastian	1.077	880	160	15 - 20	1.296	---	---	ja	ja	nein			Versorgungshauptsächl. durch Mariazell
2	Mariazell	2.202	3.000	1.555	1.550	2.296	---	Brunnadenquelle (gemeins. Nutzung)	ja	ja	nein			Teile v. St. Sebast. Halltal, Gußwerk werden mitversorgt
3	Halltal	552	117	15	nein	nein	---	---	ja	ja	nein			Wasservers. durch Mariazell (86 m ³ /Tag)
4	Gußwerk	2.312	1.710	168	983	150 + noch nicht gemes. Quellen	---	---	ja	ja	ja f. Gußwerk-Ort sonst nein			
5	Mürzsteg	812	860	195	1.770	2.600	86-170	260	nein	nein	nein			
6	Neuberg/Mürz	1.950	1.500	100	1.800	100	---	---	ja	ja	nein			170 d. priv. Gemein-sch. versorgt (keine näheren Angaben)
7	Altenberg	360	235	118	118	nicht gemes. Quelle	---	---	ja	nicht ausgefüllt	nein			
8	Kapellen	684	452	92	2.592	nicht gemes. Quelle	---	---	ja	ja	nein			
9	Ganz	460	---	keine näheren Angaben, keine zentr. WVA vorhanden	---	---	---	---	ja	unbestimmt	nein			
10	Mürzzuschlag	11.564	11.400	3.000	3.000 8.000	1.000	---	---	ja	?	ja			siehe Fragebogen
11	Spital a. Semmering	2.311	3.000 Wochenendhäuser	1.300	2.400	---	---	---	ja	ja	nein			
12	Langenwang	4.071	2.950	605	830	430	---	---	ja	ja	nein			
13	Weitsch	3.965	2.900	518	605	nicht gemes. Quelle	---	170	ja	nein	nein			
14	Krieglach	5.250	4.300	1.380	1.380	2.850	350	350	nein	nein	nein			zusätzl. 200 E durch Wassergen. versorgt (keine näh. Angaben)

Tabelle 2/2

lfd. Nr.	Gemeinde	Einwohner		max. Wasserverbrauch m ³ /Tag	Eigenaufkommen		Fehlmenge		ist die Wasserversorgung ausreichend		besteht der Wunsch nach einem zusätzlichen Wasserbezug aus d. Gewinnungsgebiet Hochschwab Süd	gewünschte Menge		Anmerkung
		gesamt versorgt			derzeit	durch noch erschließb. Wassersp.	derzeit	im Jahre 1990	derzeit	im Jahre 1990		derzeit	im Jahre 1990	
				m ³ /Tag	m ³ /Tag	m ³ /Tag	m ³ /Tag	m ³ /Tag				m ³ /Tag	m ³ /Tag	
15	Mitterdorf i. Mürtzt.	2.635	2.585	490	1.728	nicht gemess. Tiefbrunnen	—	—	ja	nein	ja	—	—	zusätzl. 2 Streusiedl. durch priv. Gemeinschaften versorgt
16	Wartberg	2.630	2.250	1.400	4.080	1.000	—	—	ja	ja	nein	—	—	
17	Kindberg	6.250	6.000	1.400	1.200 - 2.100	—	—	—	ja	ja	ja	—	—	Notwasserversorgung
18	Turnau	1.854	1.614	950 lt. Wasserb. bescheid	750	260	200	—	ja	ja	ja	—	—	240 E d. priv. Gemeinschaften versorgt (keine näh. Angaben)
19	Aflenz-Land	1.610	1.610	480	600	100	—	—	ja	ja	vorläufig nein	—	—	
20	Aflenz-Kurort	1.033	1.000	500	520	—	—	—	ja	nein	ja	—	430	
21	St. Ilgen	330	180	20	~ 60	keine näheren Angaben	—	—	keine näheren Angaben	—	—	—	—	
22	Tragöß	1.173	950	282	536 - 800	60	—	40	ja	nein	ja	—	40	siehe Fragebogen
23	Etmühl	540	365	95	121	40	—	~ 86	ja	gerade noch	ja	—	100	
24	Thörl	2.586	2.300	1.500	2.500	—	—	—	ja	ja	nein	—	—	Aflenz-Kurort wird teilw. mitversorgt
25	Vorderberg	2.508	2.298	664	nicht an- nicht gegeben	nicht gemess. Quelle	—	—	ja	ja	nein	—	—	priv. Gemeinschaftsanlagen (siehe Fragebogen)
26	Gai	1.172	1.000	382	605 - 864	—	—	—	ja	ja	nein	—	—	teilw. Versorgung durch Trofalach
27	Hafning	1.783	520 d. MG. u. priv. GA	152 durch MG u. priv. GA	248	40	—	—	ja	nein	nein	—	—	
28	St. Katharein/Laming	1.400	1.000	800	890	300	—	—	ja	ja	nein	—	—	

lfd. Nr.	Gemeinde	Einwohner		max. Wasserverbrauch m ³ /Tag	Eigenaufkommen		Fehlmenge		Ist die Wasserversorgung ausreichend		besteht der Wunsch nach einem zusätzlichen Wasserbezug aus d. Gewinnungsgebiet Hochschwab Süd	gewünschte Menge		Anmerkung
		gesamt versorgt			derzeit	durch noch erschließb. Wassersp.	derzeit	im Jahre 1990	derzeit	im Jahre 1990		derzeit	im Jahre 1990	
29	Parschlug	1.104	1.050	75 Pöglter 75 Parschl.	80 Pöglter 80 Parschl. Quellen	---	---	ja	ja	nein				
30	Kapfenberg	27.000	27.000	10.060	14.340	1.700	---	ja	ja	ja	8.000 (Nahversorg.)			
31	St. Lorenzen i. Mürztal	2.800	2.000	1300 St. Maria rein 1000 St. Lorenzen	1.100 1.550	860	1.730	nein	nein	ja	520 - 860	860 - 1730		St. Lorenzen u. St. Maria rein werden gemeinsam versorgt
32	Mürzhofen	780	780	290	490	---	---	ja	ja	nein				
33	St. Marain i. Mürztal	2.570	2.250			siehe St. Lorenzen								siehe Anmerkung Fragebogen
34	Allerheiligen im Mürztal	2.055	1.200	120	228	60	90	nein	nein	ja	120	180		siehe Anmerkung Fragebogen
35	Stanz i. Mürztal	2.228	620	130	260	---	---	ja	ja	nein				zusätzl. 1600 E d. MG u. priv. GA versorgt (keine näh. Angaben)
36	Breitenau b. Murnitz	2.843	1.900	1.210	1.650	---	---	ja	ja	nein				
37	Freuenberg			keine Angaben										
38	Pernegg/Mur	3.008	2.100	440	691	---	---	ja	unbestimmt	ja	380	450		zusätzl. 120 E d. Mas- sergen. u. priv. GA versorgt
39	Oberalch	2.200	997	184	221	---	---	ja	nein	ja				siehe Anm. Fragebog.
40	Miklasdorf	3.599	3.499	772	1.112	---	---	ja	nein	ja		~900		
41	Proleb	1.500	1.200	260	240	10 l/s = 860 m ³ /Tag d. Leoben	---	nein	nein	ja				
42	Trofaiach	10.000	14.000	2.000	10.000	---	---	ja	ja	nein				Hafning u. Gai mitvers.
43	St. Peter-Freienst.	3.093	1.946	413	413	---	---	ja	ja	nein				410 E werden zusätzl. v. and. Gmd. versorgt

lfd Nr.	Gemeinde	Einwohner		max. Wasserverbrauch m3/Tag	Eigenaufkommen		Fehlmenge		ist die Wasserversorgung ausreichend		besteht der Wunsch nach einem zusätzlichen Wasserbezug aus d. Gewinnungsgebiet Hochschwab Süd	gewünschte Menge derzeit m3/Tag	Anmerkung
		gesamt	versorgt		derzeit	durch noch erschließb. Wasserresp.	derzeit	im Jahre 1990	derzeit	im Jahre 1990			
44	Kammern im Liesingtal	1.518	838 OW 446 WG + priv.GA	keine Angaben	nicht gemes. Quellen	---	---	ja	ja	nein			
45	Traboch	1.022	816 OW + WG + priv.GA nicht bekannt	nicht gemes. Quellen	---	---	---	ja	ja	nein			
46	Leoben	35.153	38.860	27.008	keine Unters. Ergebnisse	---	---	ja	ja	vorläufig nein			siehe Anmerkung Fragebogen
47	Kraubath/Mur	1.351	900	150	nicht gemes. Quellen	---	---	ja	gerade noch	ja			
48	St.Stefan o. Leoben	2.312	1.380	231	nicht gemes. Quellen	---	---	ja	ja	nein			
49	St.Michael	3.800	3.000	730	1.000	---	---	ja	nein	nein			zusätzl. noch 2 Sied- lg. (250 E) versorgt keine näh. Angaben
50	Rothleiten	wird von der Gemeinde Frohnleiten mitversorgt, siehe dort!											
51	Röthelstein	242	200	200	nicht gemes. Quellen	---	---	ja	gerade noch	nein			
52	Schrems bei Frohnleiten	614	300	25	110	---	---	ja	ja	nein			
53	Frohnleiten	5.100	4.600	1.500	1.500	---	---	ja	gerade noch	ja			siehe Anmerkung Fragebogen
54	Übelbach	2.303	1.150	98,5	nicht gemes. Quellen	---	---	ja	ja	nein			
55	Großtöbting	392	67	4	nicht gemes. Quellen	---	---	ja	ja	nein			
56	Deutschfeistritz	3.820	3.450	600	Grundwasser	---	---	ja	ja	nein			
57	Peggau	1.939	1.800	244	noch nicht bekannt	---	---	ja	ja	nein			siehe Anmerkung Fragebogen
58	Eisbach	2.605	keine Angab.	keine Angaben	nicht gemes. Quellen	keine Angaben	---	nein	nein	nein			nur WG u. priv. Gemein- schafts-anlag.

lfd. Nr.	Gemeinde	Einwohner		max. Wasserverbrauch m ³ /Tag	Eigenaufkommen		Fehlmenge		Ist die Wasserversorgung ausreichend		besteht der Wunsch nach einem zusätzlichen Wasserbezug aus d. Gewinnungsgebiet Hochschwab Süd	Gewünschte Menge		Anmerkung
		gesamt versorgt	—		derzeit	durch noch erschließb. Wassersp.	derzeit	im Jahre 1990	derzeit	im Jahre 1990		derzeit	im Jahre 1990	
59	Gratkorn	6.500	4.000 — 4.500	1.400 — 1.500	ja	—	ja	ja	ja	ja	derzeit nicht			
60	Stattegg	1.298	1.100	345	345	170	260	nein	nein	nein	nein			
61	Weinitzen	1.456	~ 720					ja	keine näheren Angaben					Versorg. d. Mark Schuater
62	Purgstall/Eggersdorf	1.165	—	überwiegend eig. Brunnenanlagen!				keine	keine Angaben		nein			teilw. Versorg. d. Schöckl-Alpinquell
63	Eggerdorf	1.369	—	keine zentr. Wasserversorgungsanlage vorhanden!				ja	unbestimmt		nein			
64	Höf-Präbach	953	—	keine zentr. Wasserversorgungsanlage vorhanden!				keine	näh. Angaben					
65	Laßnitzhöhe	1.648	1.000	260	nicht genes. Quellen	433	—	ja	ja	ja	nein			
66	Judendorf-Straßengel	3.498	3.300	550	2.000	—	—	ja	gerade noch		ja			
67	St. Oswald ob Planckenwarth	807	600		nicht genes. Quellen	—	—	ja	gerade noch		nein			
68	Gratwein	2.960	2.580 GW 380 WI + priv. GA	690	nein	keine Angaben	—	ja	gerade noch		ja	432		
69	Bruck/Mur	17.290	17.000	7.150	nein	13.800	—	ja	nein		ja	5.000	9.000	
70	Graz	250.000	220.000	80.000	durch Anreicherungs-	108.000	60.500 ± 700 l/s	ja	ja	ja	ja	27.650		

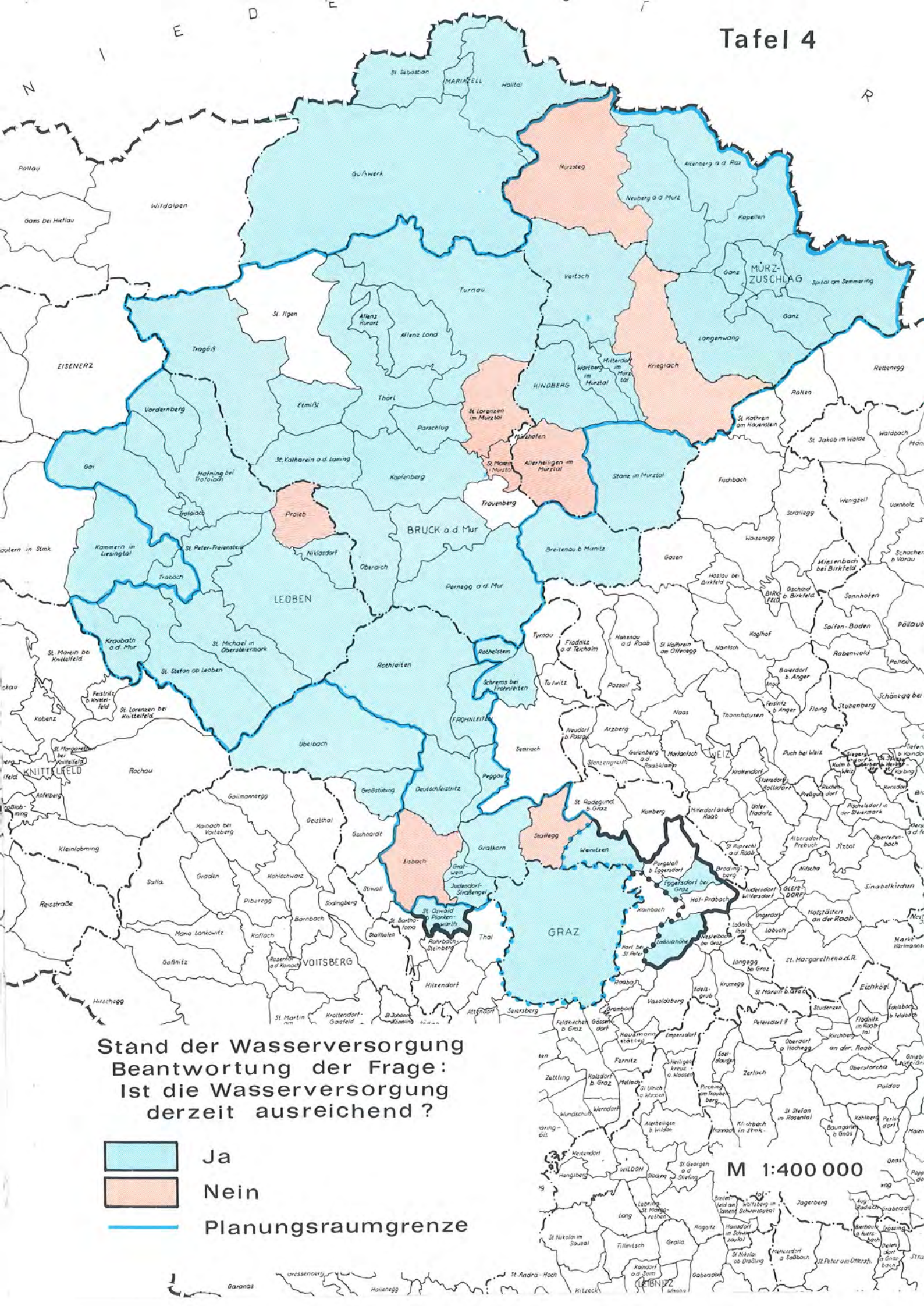
erst herantreten können, wenn sein Haupt- und Gründungsanliegen einer Wassergewinnung aus dem Kalsdorfer Raum erfüllt ist.

Tafel 4 gibt nun nach der Meidl-Novak-Darstellung in der in unserem Referat üblichen Farbgebung die Antwort auf die Frage nach dem Stand der Wasserversorgung: "Ist die Wasserversorgung derzeit ausreichend?" wieder.

Tafel 5 hingegen stellt in gleicher Weise die Antwort auf die Frage "Wird die Wasserversorgung auch 1990 ausreichend sein?" dar.

Tafel 6 wiederum ist eine gleichartige Darstellung der Antworten auf die Frage, ob ein grundsätzliches Interesse an einem zusätzlichen Wasserbezug aus dem Gewinnungsgebiet Hochschwab-Süd im Falle der Errichtung einer zentralen Wasserversorgungsanlage besteht.

Die Antworten sind Grundlage für die nachfolgende Abgrenzung des Planungsraumes, für eine Gliederung in Phasen und letztlich für die Einbeziehung in das Konzept.



Stand der Wasserversorgung
 Beantwortung der Frage:
 Ist die Wasserversorgung
 derzeit ausreichend?

- Ja
- Nein
- Planungsraumgrenze

M 1:400 000

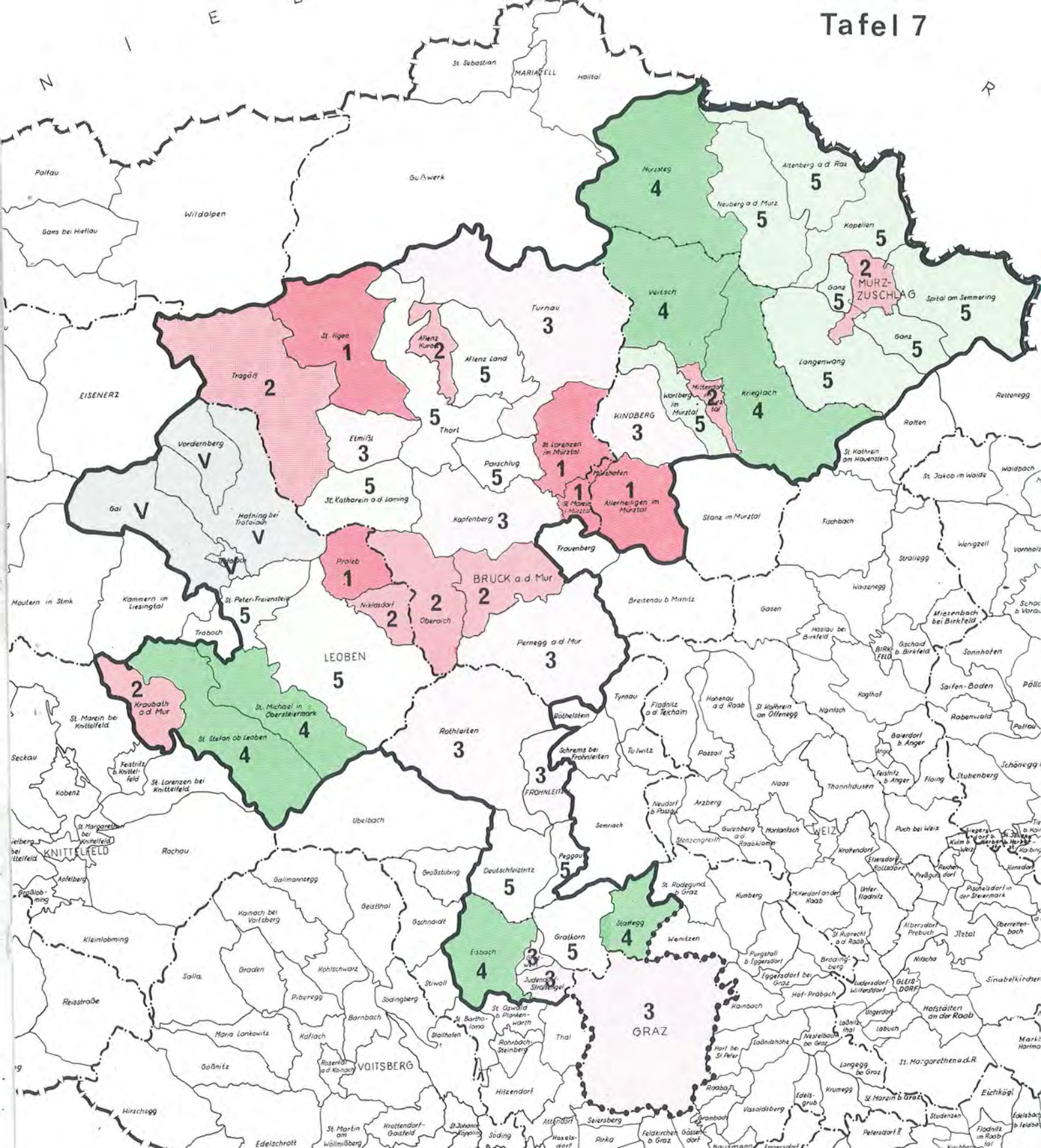
IV. PLANUNGSRAUM UND PHASEN

Es bestand nach der Durchführung eines Pumpversuches in der Seeau nächst dem Leopoldsteinersee im Raume Eisenerz mit dem hervorragenden Ergebnis - dort wurden aus einer 500 mm-Bohrung 190 l/s Wasser gefördert - kein Zweifel, daß die Versorgung der westlichen Gemeinden bzw. jener jenseits des Hauptkammes, also von Eisenerz, Hieflau, Gams, Wildalpen usw. von dortaus erfolgen kann und jedenfalls kein Erfordernis vorhanden ist, Wasser vom Gebiet Hochschwab-Süd nach Hochschwab-West zu führen. Viel wahrscheinlicher ist der umgekehrte Weg, daß in einer späteren Phase im Bedarfsfall Wasser von der Seeau und ihrem Hinterland den Schwerpunktsräumen des Landes zugeführt werden könnte.

Nördlich des Hauptkammes liegen auch die befragten Gemeinden Gußwerk, St. Sebastian, Mariazell und Halltal. Diese haben die Frage, ob sie in ein Versorgungskonzept Hochschwab-Süd aufgenommen werden wollen, verneint. Ein Wunsch danach besteht nicht; die Gemeinden sind jetzt und 1990 ausreichend versorgt. Eine Ausnahme bildet dabei nur die Ortschaft Gußwerk selbst, doch steht diese völlig allein, sodaß es sinnvoller erscheint, dafür eine andere Lösung zu suchen, die sich mit Nachbargemeinden oder -Systemen wohl billiger wird finden lassen.

Schwieriger ist die Abgrenzung im Westen. Eine Darstellung hiezu bietet Tafel 7.

Die Gemeinden Vordernberg, Gai, Hafning bei Trofaiach, Trofaiach ebenso wie Kammern im Liesingtal und Traboch betrachten sich jetzt und in Zukunft als ausreichend versorgt und haben keinen Anschlußwunsch, weshalb sie zwar ohne Zweifel im Planungsraum gelegen sind, aber in das Konzept nicht aufgenommen werden sollen. Dennoch wird ein späterer Verbund nicht auszuschließen sein. Dieser würde erleichtert, wenn eine spätere wasserwirtschaftliche Untersuchung über Transportwege des Wassers aus der Seeau bzw. dem Bereich Hochschwab-West ergäbe, daß die Trasse durch das



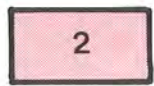
Planungsraum und Phaseinteilung



Phase 1 hat Mangel wünscht Bezug



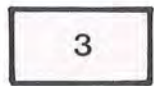
Phase 4 wünscht nicht Bezug Mangel möglich



Phase 2 Mangel zu erwarten wünscht Bezug



Phase 5 wünscht Bezug nicht



Phase 3 dzt. ausreichend Versorgt wünscht Bezug



Phase V Verbund später möglich



Vordernbergental in den Schwerpunktraum des Landes geführt werden sollte.

Auch die Abgrenzung im Murtal ist schwierig. So haben sich die Gemeinden Kraubath, St.Stefan ob Leoben, St.Michael in Obersteiermark, Leoben und St.Peter-Freienstein als derzeit ausreichend versorgt betrachtet. Für 1990 haben sich allerdings Kraubath ("gerade noch") und St.Michael als nicht mehr ausreichend versorgt erklärt. Kraubath wünscht einen Verbandsanschluß, Leoben wird dies vielleicht in Zukunft wünschen ("vorläufig nein"). Dies wird verständlich, weil Leoben neben seinen beiden Wasserspenden, einer Brunnenanlage in St.Peter-Freienstein und mehreren kleineren Quellen, eine moderne, ergiebige Brunnenanlage in Winkl errichtet hat. Dennoch besteht der Eindruck, daß die beiden ersterwähnten Wasserspender Gefahren unterworfen sind, weshalb die Versorgung allein aus Winkl als gesichert angesehen werden kann. Daher verlangen zumindest Sicherheitsgründe einen Zusammenschluß.

Wenn zugleich mit der Abgrenzung des Planungsraumes auch eine Einteilung in Phasen erfolgt, kann dabei gelten:

Es zählen jene Gemeinden zur

Phase 1, die sich derzeit nicht als ausreichend versorgt ansehen und einen Wasserbezug aus dem Verbundnetz wünschen;

Phase 2, die sich zwar derzeit als ausreichend versorgt, nicht jedoch 1990 als ausreichend versorgt ansehen und Wasserbezug wünschen;

Phase 3, die sich zwar derzeit und 1990 als ausreichend versorgt betrachten, aber dennoch (sicherheitshalber) Beteiligung an einer Zentralanlage wünschen.

Diesen stehen gegenüber die Gemeinden der

Phase 4, die zwar in Zukunft glauben, nicht ausreichend versorgt zu sein, aber dennoch keine Beteiligung an einer Zentralanlage wollen und

Phase 5, die sich zwar derzeit und künftig als ausreichend versorgt ansehen und keine Beteiligung an einer Zentralanlage wünschen, aber dennoch im Konzept mitbetrachtet werden sollen, falls es später doch noch z.B. einen Meinungswandel gibt.

Demnach ist Leoben mit St.Peter-Freienstein in Phase 5 einzuordnen. Kraubath sollte in Phase 2 eingereiht werden, doch ist zu bedenken, daß im Gebiet dieser Gemeinde und in der Nachbargemeinde St.Stefan ein gutes Wasservorkommen liegt ¹⁰⁾ ¹²⁾. Auch in St.Michael o.L. liegt gutes Grundwasser ¹³⁾, doch ist dieses Vorkommen wegen der Führung der Pyhrnautobahn, der Murtal-Schnellstraße und wegen Siedlungs- und Kasernenbauten nur schwer oder gar nicht zu schützen. Man kann sich für diese Gemeinden daher in Zukunft ebenso eine eigene Anlage erwarten. Auch hat der Wasserverband Hochschwab-Süd für das erwähnte Grundwasservorkommen von Kraubath die Anordnung eines Schongebietes beantragt, doch ist auf Grund dieses Ansuchens noch keine Verordnung erlassen worden. So werden die Gemeinden St.Michael und St.Stefan in Phase 4 eingeordnet. Darüber hinaus wird sie sicherlich ein späterer Verbund erfassen.

Außer Zweifel steht der Wunsch der Gemeinden Proleb, Niklasdorf und Oberaich, deren Versorgung in Zukunft nicht ausreicht und die in das Konzept einbezogen werden wollen. Nachdem Proleb schon derzeit Mangel hat, ist es in Phase 1 zu berücksichtigen, während Niklasdorf und Oberaich der Phase 2 zugehören sollen.

Im oberen Mürztal haben die Gemeinden Mürzsteg, Neuberg a.d.Mürz, Altenberg a.d.Rax und Kapellen sowie Ganz ebenso wie auch Spital am Semmering kein Interesse an einem Verband, wiewohl Mürzsteg schon jetzt nicht ausreichend versorgt ist, während für die Zukunft eine Angabe von Altenberg und Ganz fehlt. Sicherlich können in diesem Raum auch andere Möglichkeiten erwogen werden, wie sie sowohl im Zusammenhalt mit der 1.Wiener Hochquellenleitung und deren Wasserspende der "Sieben Quellen", als auch mit einer noch ausstehenden Untersuchung des Raumes zwischen Hochschwab und Schneealpe-Rax in Frage kommen könnten.

Hier könnte ebenso noch später ein Meinungswandel eintreten, wie eine andere Lösung - diese sicherlich im Verbund - Platz greifen. Das Gebiet sollte nicht außer Acht bleiben; die genannten Gemeinden daher in Phase 5 eingereiht werden; Mürzsteg hingegen in Phase 4.

Das Mürztal bringt dennoch den Willen zur Zentralanlage in Mürzzuschlag, Mitterdorf im Mürztal, Kindberg, St.Lorenzen im Mürztal mit St.Marein im Mürztal, Allerheiligen im Mürztal und Kapfenberg zum Ausdruck, von denen Allerheiligen im Mürztal derzeit nicht ausreichend versorgt ist, während außerdem Mitterdorf im Mürztal für die Zukunft offene Probleme hat; Mürzzuschlag hat keine Meinung für die Zukunft genannt.

Nicht für eine Zentralwasserversorgung haben sich die Mürztalgemeinden Langenwang, Veitsch, Krieglach, Wartberg, Mürzhofen und Stanz ausgesprochen, aber mit Ausnahme von Krieglach sich als derzeit ausreichend versorgt bezeichnet; jedoch hat sich außerdem noch Veitsch als zukünftig unzureichend versorgt erklärt.

Von Frauenberg liegen keine Angaben vor.

Sohin sind in Phase 1 die Gemeinden St.Lorenzen i. Mürztal mit St.Marein im Mürztal und Allerheiligen im Mürztal, in Phase 2 hingegen Mürzzuschlag und Mitterdorf im Mürztal einzuordnen, während Kindberg und Kapfenberg zu Phase 3 zählen. Zu Kapfenberg ist aber zu bemerken, daß dessen Wasserbezug auf einer einzigen Brunnenanlage aufgebaut und daher sicherlich nicht völlig krisenfest ist, weshalb eine Höherwertung in Phase 2 richtiger erscheint. Krieglach hat zu Phase 4 gerechnet zu werden, wozu auch Veitsch sinngemäß zu zählen ist. Langenwang, Wartberg und Mürzhofen, die jedenfalls von der Mürztalschiene durchlaufen werden, werden vielleicht später einmal dazustoßen, zählen also zu Phase 5. Stanz hingegen bleibt wunschgemäß außerhalb des Planungsraumes, der jedoch im Bedarfsfall hier sicherlich erweitert werden könnte. Gleiches gilt für Frauenberg.

Dann sind die in den vom Hochschwab nach Süden ausziehenden Tälern und Becken gelegenen Gemeinden Tragöb, St.Katharein ander Laming, Etmießl, St.Ilgen, Thörl, Aflenz Kurort, Aflenz-Land, Turnau und Parschlug zu betrachten. Von St.Ilgen liegt keine Beantwortung vor. Alle anderen haben sich als derzeit ausreichend versorgt angesehen, doch fürchten Tragöb und Aflenz-Kurort, dies 1990 nicht zu sein. Tragöb, Etmießl, Aflenz-Kurort und Turnau wünschen Wasserbezug aus den gemeinsamen Anlagen; bei St.Katharein, Thörl, Aflenz-Land und Parschlug ist dies nicht der Fall. Sogar ist Tragöb, Etmießl und Aflenz-Kurort in Phase 2 einzureihen. Turnau gehört in Phase 3 gereiht, während die vier übrigen Gemeinden doch in Phase 5 eingeordnet werden sollten, weil ihre Einbeziehung als im Zentralraum der Wassergewinnung gelegen, sicherlich vor einem weiteren Verbund erwartet werden kann. St.Ilgen ist jene Gemeinde, aus der vermutlich zuerst Wasser gewonnen werden wird und sollte daher schon in Phase 1 mitbeachtet werden.

Betrachtet man den nördlichen Teil des mittleren Murtales, haben die Gemeinden Bruck a.d.Mur, Pernegg, Rothleiten und Frohnleiten den Wunsch nach einer zusätzlichen Versorgung aus einem Zentralsystem geäußert; bei Röthelstein, Breitenau bei Mixnitz, Schrems bei Frohnleiten, Übelbach, Großstübing, Deutschfeistritz und Peggau besteht ein solcher Wunsch nicht. Alle diese betrachten ihre Wasserversorgung derzeit und in Zukunft als ausreichend. Lediglich Bruck a.d.Mur empfindet diese für 1990 als nicht gesichert. So ist es in Phase 2, Pernegg, Rothleiten und Frohnleiten sind jedoch in Phase 3 einzuordnen. Die von der Murtalschiene durchlaufenen Gemeinden Peggau und Deutschfeistritz sollen zumindest in Phase 5 mitbetrachtet werden. Die außerhalb des Murtales gelegenen Gemeinden können wunschgemäß außer Betracht bleiben; eine spätere Berücksichtigung mit Stichleitung wird wohl stets möglich bleiben.

Im Umland von Graz haben sich die Landeshauptstadt selbst neben Gratwein und Judendorf-Straßengel positiv ausgesprochen, wiewohl sich alle jetzt und 1990 als ausreichend versorgt ansehen, also Phase 3 zuzählen sind.

Unverständlich ist die negative Antwort bei den derzeit und in Zukunft nicht ausreichend versorgten Gemeinden Eisbach und Stattegg, die deshalb zur Phase 4 zählen. Gratkorn sieht sich zwar als ausreichend versorgt an, sollte aber dennoch mitbetrachtet werden (Phase 5).

Im übrigen fällt ansich in diesem Raum der Tätigkeit des Wasserverbandes Umland-Graz eine entscheidende Rolle zu, dem ja nicht nur die Grazer Stadtwerke AG., sondern auch der Wasserverband Steinberg mit dem Gemeinden St.Oswald ob Plankenwarth, Rohrbach-Steinberg, Thal, Attendorf und der Wasserverband Grazerfeld-Südost mit den Gemeinden Hart bei St.Peter, Raaba, Vasoldsberg, nun wohl auch Grambach, Gössendorf, Hausmannstätten und Fernitz angehören. Weiters zählen die Gemeinden Kainbach, Feldkirchen bei Graz, Seiersberg, Wundschuh, Kalsdorf bei Graz, Werndorf, Zwaring-Pöls und Dobl zum Wasserverband. Darüber hinaus ist der Wasserregionalverband Weststeiermark mit 40 Gemeinden als Mitgliedern Platzhalter für künftige Bedarfsträger aus der Südweststeiermark. Hier kommt also der Stadt Graz und dem Wasserverband Umland-Graz eine entscheidende Mittlerfunktion im offenen Süden des Planungsraumes für seine Mitglieder, aber auch für die Wasserversorgungsgesellschaft Leibnitzerfeld GmbH., die selbst 27 Gemeinden versorgt, mit deren Kooperation zum Wasserverband Grenzland-Südost mit weiteren 30 Mitgliedern, zu.

So bleibt noch der Osten zu erwähnen. Von den dort gelegenen Gemeinden haben sich aus dem erwähnten Grunde nur Weinitzen, Eggersdorf bei Graz und Laßnitzhöhe der Fragebogen bedient und sich jetzt und 1990 - dies allerdings nicht in Weinitzen, das keine Angabe dafür macht - als aus-

reichend versorgt bezeichnet und keinen Wunsch eines Wasserbezuges vom Hochschwab bekannt gegeben. Damit zählt auch dies zum offenen Süden, der, soweit möglich, zu späterer Zeit eine Gesamtberücksichtigung erfahren sollte, wie dies auch für die Gemeinden Purgstall bei Eggersdorf und Höf-Präbach gilt.

Würde man all dies jetzt schon erarbeiten wollen, liefe man Gefahr, daß durch übermäßige Änderungen und eine lange, nicht voraussehbare Entwicklung das Ganze unrealistisch würde. Doch sollte die allfällige Erweiterung nicht ausgeschlossen sondern im Stillen mitbedacht werden.

Der Planungsraum ist damit abgegrenzt. Nachdem von den ursprünglich in Erwägung gezogenen 70 Gemeinden, zu denen noch 6 weitere hinzutreten, zusammen also 76, 25 außerhalb der Betrachtung bleiben sollen, sind

- 1.) 5 Gemeinden in Phase 1, die derzeit nicht ausreichend versorgt sind und Wasserbezug wünschen, nämlich

Proleb
St.Lorenzen im Mürztal
St.Marein im Mürztal
Allerheiligen im Mürztal
St.Ilgen

- 2.) 8 Gemeinden in Phase 2, die 1990 nicht ausreichend versorgt sein werden und Wasserbezug wünschen, nämlich

Kraubath
Niklasdorf
Oberaich
Mürzzuschlag
Mitterdorf im Mürztal
Tragöß
Aflenz-Kurort
Bruck a.d.Mur

- 3.) 10 Gemeinden in Phase 3, die zwar ausreichend versorgt sind, aber zusätzlichen Wasserbezug wünschen, nämlich

Kindberg
Kapfenberg
Etmühl
Turnau
Pernegg
Rothleiten
Frohnleiten
Gratwein
Judendorf-Straßengel
Graz

- 4.) 7 Gemeinden in Phase 4 wünschen zwar derzeit keinen Bezug, doch sind Mangelscheinungen nicht auszuschließen

St.Michael in Obersteiermark
St.Stefan ob Leoben
Mürzsteg
Krieglach
Veitsch
Eisbach
Stattegg

- 5.) 17 Gemeinden der Phase 5 wünschen zwar keinen Wasserbezug, sollen aber dennoch hier mitbetrachtet werden, nämlich

Leoben
St.Peter-Freienstein
Neuberg a.d.Mürz
Altenberg a.d.Rax
Kapellen
Ganz
Spital am Semmering
Langenwang
Wartberg
Mürzhofen
St.Kathrein a.d.Laming
Thörl
Aflenz-Land
Parschlug
Peggau
Deutschfeistritz
Gratkorn

4 Gemeinden werden möglicherweise späteren Verbund pflegen können, ...
nämlich

Vordernberg
Gai
Hafning bei Trofaiach
Trofaiach.

Somit liegen 47 Gemeinden im Planungsraum

hievon 5 in Phase 1
 8 in Phase 2
 10 in Phase 3

also wünschen 23 Gemeinden in die Planung einer Zentralanlage einbezogen
zu werden

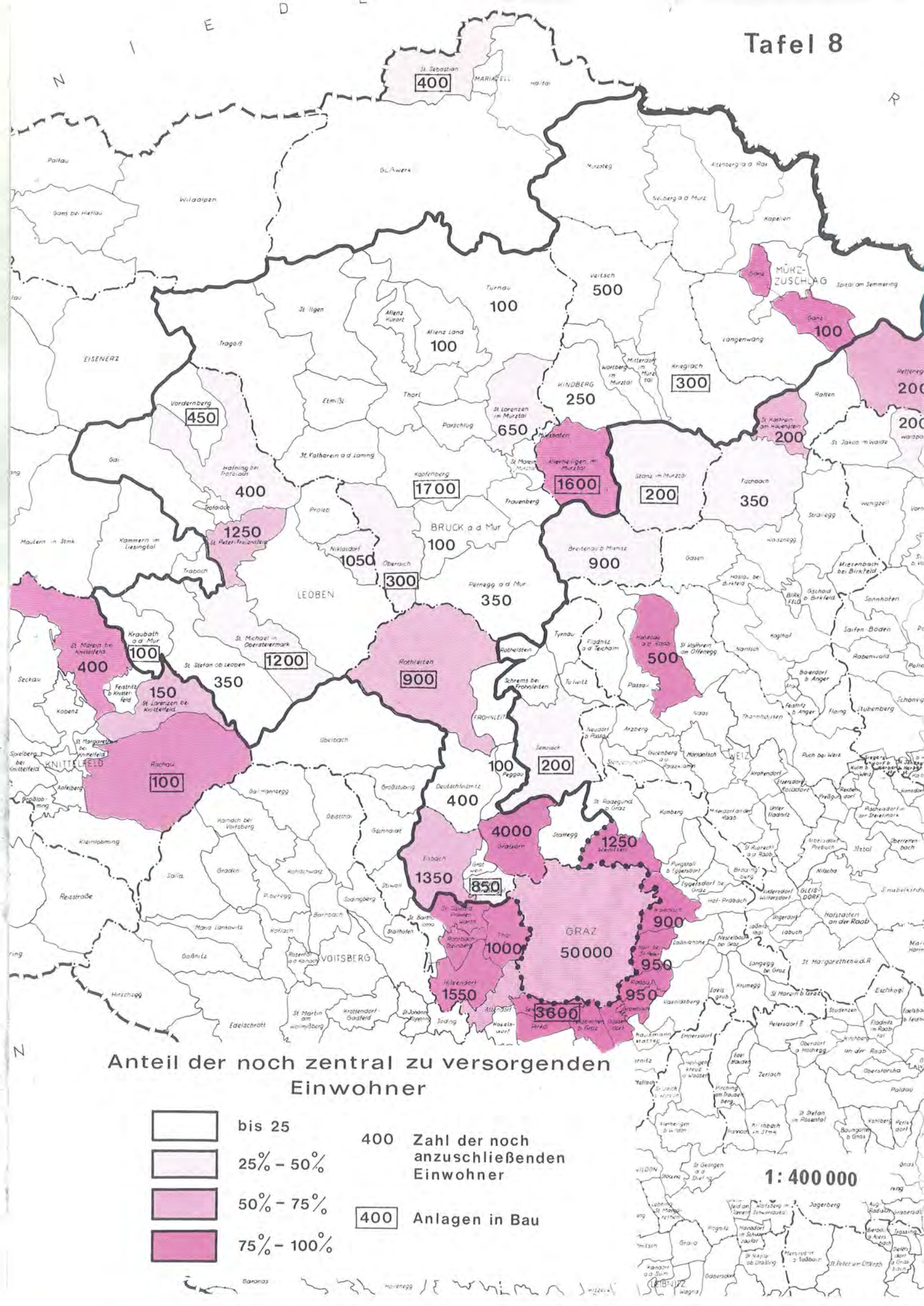
weilers 7 in Phase 4
 17 in Phase 5

24 Gemeinden daher im Konzept mitzubedenken.

V. ORTSNETZE

Im Abschnitt II wurde bereits auf den Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks ⁸⁾ Bezug genommen und dabei der Versorgungsgrad mit Zentralanlagen zitiert. Wenngleich die Zahl der Anlagen sich seither nicht wesentlich verändert haben mag, ist das nicht in jedem Bereich so oder muß wenigstens nicht so sein. Denn es gab und gibt notwendige Arbeiten zur Vervollständigung von Zentralanlagen, wobei wiederum im Generalplan in dessen Tafel 18 der Anteil der noch zentral zu versorgenden Einwohner dargestellt ist. Der hier behandelte Raum wird in Tafel 8 wiedergegeben. Es handelte sich hier damals aber auch um mehrere Gemeinden, für die Ortsnetze im Bau waren. Darüber gibt auch die Tabelle 3 noch eine zahlenmäßige Übersicht. 1973 bestand die Auffassung, daß im Planungsraum Ortsnetze für 67.550 Einwohner zu schaffen oder zu erweitern waren bzw. die erforderlichen Anschlüsse fehlten. Allerdings entfiel ein Großteil, nämlich Anschlüsse für etwa 50.000 Einwohner, auf die Stadt Graz. Von den genannten 23 Gemeinden sind es allerdings nur 3, nämlich die Gemeinden Allerheiligen im Mürztal, Eisbach und Gratkorn, in denen ein gesamtes Ortsnetz als zu errichten notwendig erschien. Im allgemeinen handelt es sich um Erweiterungen und Ergänzungen, die laufend betrieben werden. Dies erhellt sich auch daraus, daß schon damals Anlagen für 6.100 Einwohner als im Bau befindlich angegeben wurden; das ist fast ein Drittel - abgesehen von Graz. Auch wurde seither mancher Fortschritt erzielt.

Nach den ergänzenden Angaben durch die Fachabteilung IIIc - Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallbeseitigung der Landesbaudirektion sind seither im Planungsraum immerhin 29.850 Einwohner durch Anschlüsse und Netzerweiterungen bzw. Ortsnetzerrichtung in zentrale Wasserversorgungsanlagen mit einbezogen worden. Darunter befinden sich allerdings auch solche (2.680), die in der Vorausschau des Generalplanes nicht enthalten waren.



HERZUSTELLENDEN ZENTRALANLAGEN

(ORTSNETZE)

Gemeinde	nach dem Generalplan 1973		nach IIIc seither errichtet
	nötig	im Bau	
	für Einwohner		
1 St. Ilgen	-	-	-
2 Etmühl	-	-	-
3 Tragöß	-	-	-
4 St. Kathrein a.L.	-	-	-
5 Turnau	100	-	-
6 Aflenz-Land	100	-	-
7 Aflenz-Kurort	-	-	-
8 Thörl	-	-	-
9 Parschlug	-	-	280
10 Mürzsteg	-	-	-
11 Neuberg	-	-	200
12 Altenberg	-	-	-
13 Kapellen	-	-	-
14 Ganz	100	-	-
15 Spital a. Semmering	-	-	1100
16 Mürzzuschlag	-	-	-
17 Langenwang	-	-	-
18 Krieglach	300	300	300
19 Veitsch	500	-	-
20 Mitterdorf	-	-	300
21 Wartberg	-	-	500
22 Kindberg	250	-	150
23 Mürzhofen	-	-	-
24 St. Lorenzen	650	-	-
25 St. Marein	-	-	-
26 Allerheiligen	1600	1600	1600
27 Kapfenberg	1700	1700	1500
28 Kraubath	100	100	-
29 St. Stefan	350	-	-
30 St. Michael	1200	1200	1200
31 St. Peter-Freienstein	1250	-	120
32 Leoben	-	-	300
33 Proleb	-	-	-
34 Niklasdorf	1050	-	300
35 Oberaich	300	300	300
36 Bruck a.d. Mur	100	-	-
37 Pernegg	350	-	-
38 Rothleiten	900	900	-
39 Frohnleiten	-	-	-
40 Peggau	100	-	-
41 Deutschfeistritz	400	-	400
42 Gratkorn	4000	-	1200
43 Eisbach	1350	-	-
44 Gratwein	-	-	-
45 Judendorf-Straßengel	800	-	100
46 Stattegg	-	-	-
47 Graz	50000	-	20000
ohne Graz	17550	6100	9850
mit Graz	67550	6100	29850

Sicherlich ist das Vorhandensein der nötigen Ortsnetze, Verteilleitungen und Hausanschlüsse eine entscheidende Aufgabe der Wasserversorgung. Doch zeigt sich aus dem vorstehenden Überblick, daß hier die Hauptarbeit doch bereits geleistet worden ist. Die Aufgabe der Zukunft liegt daher in der Wassergewinnung und dem Zutransport in die Versorgungsgebiete.

VI. BEVÖLKERUNG

Besondere Grundlage jedweden Konzeptes muß die im Planungsraum lebende Bevölkerung sein. Doch kann es sich hierbei, wie schon vorher angedeutet, nicht um die Gesamtbevölkerung handeln, sondern nur um jenen Teil, der einer Zentralversorgung zugänglich ist. Auch wenn die Annahmen des Generalplanes als erster Anhalt dienen, sind weitere Überlegungen am Platze.

Dazu sind zunächst in der Übersicht, Tabelle 4, nach Ordnung und besonderer Reihung nach territorialen Grundsätzen (Spalte 1) die Gemeinden genannt (Spalte 2). Es folgen die Bevölkerungszahlen (Spalte 3) nach dem Verzeichnis der Gemeinden des Landes Steiermark, nach dem offiziellen Stand vom 1.1.1980 angeführt ¹⁴⁾, das allgemein die Angaben der letzten Volkszählung vom 12. Mai 1971 des Österreichischen statistischen Zentralamtes wiedergibt. Man sieht, daß der Schwerpunkt der 437.101 Bewohner des Planungsraumes natürlich in Graz liegt, doch kann diese Stadt, wie sich später noch zeigen wird, natürlich nicht voll miteinbezogen werden. Der Innenraum - die Tallandschaften des Berglandes des Entnahmegebietes - und das obere Mürztal sind vergleichsweise dünn besiedelt. Die Tallandschaften weisen allerdings einander ähnliche Einwohnerzahlen auf. Sodann kommt nach allgemeinen Unterlagen nur jener Teil der Bevölkerung in Betracht, der nicht in Streusiedlung lebt.

Für die Angabe der davon in Streusiedlung lebenden Einwohner kann nur auf die vorangegangene Volkszählung 1961 zurückgegriffen werden, die bereits im Generalplan ⁸⁾ verwendet wurde (Spalte 4). Daher sind Abweichungen z.B. durch die Verringerung der Einwohnerzahl nicht auszuschließen (z.B. in St. Ilgen); doch scheint der Einfluß dieser Veränderung nicht so gravierend zu sein, gibt es doch auch vor allem kein

BEVÖLKERUNG

Tabelle 4

Gemeinde		Bevölkerung				zu versorgen im Jahre		
		Zahl	in Streusiedlung	1970	+ %	1980	1900	200
1	St. Ilgen	330	425	—		—	—	—
2	Etmühl	522	297	225		228	231	234
3	Tragöß	1.173	378	795		806	817	828
4	St. Katharein	1.488	555	933		946	959	972
5	Turnau	1.819	280	1.539	+ 1,4	1.561	1.583	1.605
6	Aflenz-Land	1.610	192	1.418		1.437	1.457	1.477
7	Aflenz-Kurort	979	12	967		980	994	1.008
8	Thörl	2.587	474	2.113		2.143	2.173	2.203
9	Parschlug	921	87	834		846	858	870
10	Mürzsteg	812	730	82		82	82	82
11	Neuberg	2.183	410	1.773		1.773	1.773	1.773
12	Altenberg	369	439	—	+ 0	—	—	—
13	Kapellen	684	373	311		311	311	311
14	Ganz	468	457	11		11	11	11
15	Spital a. Semmering	2.311	564	1.807		1.807	1.807	1.807
16	Mürzzuschlag	11.564	683	10.881		10.881	10.881	10.881
17	Langenwang	4.071	1.031	3.040		3.040	3.040	3.040
18	Krieglach	5.286	1.027	4.259		4.259	4.259	4.259
19	Veitsch	4.378	2.079	2.299		2.299	2.299	2.299
20	Mitterdorf	2.543	338	2.205	+ 0	2.205	2.205	2.205
21	Wartberg	2.727	1.019	1.708		1.708	1.708	1.708
22	Kindberg	6.128	751	5.377		5.377	5.377	5.377
23	Mürzhofen	717	—	717		717	717	717
24	St. Lorenzen i. Mürzt.	2.619	247	2.372		2.391	2.410	2.429
25	St. Marsin i. Mürzt.	2.517	30	2.487	+ 0,8	2.507	2.527	2.547
26	Allerheiligen	2.097	284	1.813		1.828	1.843	1.858
27	Kapfenberg	26.001	1.372	24.629		24.826	25.025	25.225
28	Kraubath	1.351	278	1.073		1.073	1.073	1.073
29	St. Stefan o. Leoben	2.312	842	1.470		1.470	1.470	1.470
30	St. Michael	3.717	550	3.167		3.167	3.167	3.167
31	St. Peter-Freienstein	2.904	465	2.439	+ 0	2.439	2.439	2.439
32	Leoben	35.153	1.607	33.546		33.546	33.546	33.546
33	Proleb	1.204	468	736		468	468	468
34	Niklasdorf	3.365	262	3.103		3.103	3.103	3.103
35	Oberaich	1.789	692	1.097		1.097	1.097	1.097
36	Bruck a. d. Mur	16.359	738	15.621		16.605	17.651	18.763
37	Pernegg	3.008	452	2.556		2.717	2.888	3.070
38	Rothleiten	1.915	592	1.323		1.406	1.495	1.589
39	Frohnleiten	5.081	647	4.434		4.713	5.010	5.326
40	Peggau	1.918	140	1.778		1.890	2.009	2.136
41	Deutschfeistritz	3.820	423	3.397	+ 6,3	3.611	3.838	4.080
42	Gratkorn	6.045	676	5.369		5.707	6.066	6.448
43	Eisbach	2.568	675	1.893		2.012	2.139	2.274
44	Gratwein	2.747	—	2.747		2.920	3.104	3.300
45	Judendorf-Straßengel	3.143	170	2.973		3.160	3.359	3.571
46	Stattegg	1.298	242	1.056		1.122	1.193	1.272
47	Graz	248.500	—	248.500	+ 0,6	249.991	251.491	253.000
insgesamt:		437.101	24.393	412.873		417.454	422.221	427.186

greifbares besseres Hilfsmittel. Korrekturen werden nur dort vorgenommen, wo das Resultat ansonsten negativ würde.

Nun kann zwar angenommen werden, daß der Anteil der Streusiedlung von Jahr zu Jahr sinkt; etwa weil die Kinder von Bauern nicht mehr am Bauernhof leben, sondern sich in den benachbarten Orten oder an dessen Rande ansiedeln. Außerdem werden durch das Wachsen der Ortschaften zunächst isoliert gelegene Objekte in diese miteinbezogen, sodaß sich auch hiedurch der Anteil der in Streusiedlung Lebenden verringert. Bei relativ hohem Anteil von nicht in Streusiedlung Lebenden wird dieser Prozentsatz naturgemäß geringer sein.

Eine Annahme, die nicht bewiesen werden kann, ist die Verringerung der in Streusiedlung Lebenden innerhalb von 10 Jahren um 3 %.

Diese Veränderungen, ebenso wie auch die Binnenwanderung, sind allerdings nicht allein zu betrachten, sondern sie stehen in vielfältigen Wechselbeziehungen mit Fruchtbarkeitsziffern, Geburtsdaten, Todesfallraten usw.. Genauere, umfangreiche Berechnungen, die für einen anderen Planungsraum und mit Computer-Inanspruchnahme durchgeführt wurden, konnten ebenso kein besseres Ergebnis erzielen als etwa die Erläuterungen zum Landesentwicklungsprogramm für Steiermark ¹⁵⁾ enthalten, die für die Gesamtbevölkerung der Steiermark für das Jahr 1985 einen Rückgang der Bevölkerung um rund 1,6 % gegenüber der Volkszählung 1971 prognostizieren. Eine solche Abnahme soll nicht in Rechnung gestellt werden. Auch gibt es in Übereinstimmung mit der Prognose, die mit 1980 ein Ende der alljährlichen Verringerung der Geburtenzahl erwartet, für künftige Jahre einen zu erhoffenden Anstieg. Weil unsere Überlegungen für Jahrzehnte gelten sollen, ist der Optimismus sicherlich gerechtfertigt.

Auch die Bevölkerungsprognose für das Land Steiermark 1985 ¹⁶⁾ gelangt zu ähnlichen Ergebnissen, die, wechselseitig bedingt, in manchen Darstellungen ident sind. Die Möglichkeit, die Unsicherheiten dadurch zu verkleinern, daß man den Raum, für den prognostiziert wird, nicht zu

klein wählt, kann ebensowenig herangezogen werden als die andere, den Prognosezeitraum möglichst klein zu wählen; der Zeitraum ist ohnehin schon mit 20 Jahren eher zu klein als zu groß.

Vor allem die künftigen Wanderungen sind fast ausschließlich von ganz anderen Einflüssen bestimmt, sodaß die damit verbundenen Unsicherheiten nicht eliminiert werden können. Die Bevölkerungsentwicklung wird auch in den kommenden Jahrzehnten nicht in allen Landesteilen gleichmäßig verlaufen. Doch ist sicherlich anzunehmen, daß die Zugkraft der Schwerpunkträume weiterhin anhalten wird. So erwarten die Erläuterungen zum Landesentwicklungsprogramm ¹⁵⁾ in Abb.3 für den Zeitraum 1971 bis 1985 für den Bezirk Graz-Umgebung eine Zunahme von + 9,7 %, für den Bezirk Bruck an der Mur von + 1,2 % und für die Stadt Graz von + 0,8 %, während in den Bezirken Mürzzuschlag eine Abnahme von - 3,5 % und für den Bezirk Leoben von - 5,0 prognostiziert wird.

So seien die erwähnten, zu erwartenden Veränderungen - Binnenwanderung durch Wegfall der Streusiedlung, was einen Zuwachs an zu versorgender Bevölkerung bedeutet und Bevölkerungsentwicklung nach Bereichstypen einzuschätzen versucht.

Der Versuch führt zu nachfolgender Tabelle 5:

Tabelle 5

ANNAHME DER ZUWACHSRATE DER ZU VERSORGENDEN BEVÖLKERUNG IN PROZENT

	Bevölkerungszuwachs			
	als Mittelwert nach dem Landes-Entwicklungsprogr.		Zuwachs durch Konzentration	Annahme zusammen
	für 15 Jahre	für 10 Jahre	für 10 Jahre	für 10 Jahre
I. Innenraum	- 2,3	- 1,6	+ 3,0	+ 1,4
II. oberes Mürztal	- 3,5	- 2,2	+ 2,0	- 0,2
III. mittleres Mürztal	- 2,3	- 1,6	+ 1,0	- 0,6
IV. unteres Mürztal	+ 1,2	+ 0,8	0	+ 0,8
V. oberes Murtal	- 3,0	- 2,0	+ 1,0	- 1,0
VI. mittleres Murtal	+ 8,0	+ 5,3	+ 1,0	+ 6,3
VII. Graz	+ 0,8	+ 0,6	0	+ 0,6

Weil eine Abnahme nicht berücksichtigt werden soll, ist in den Bereichen II, III und V für die Zukunft ebenfalls der Stand der zu Versorgenden nach Spalte 4 beizubehalten, für die anderen Bereiche hingegen für 1980 einmal, für 1990 zweimal und für 2000 dreimal nach dem Prozentsatz zu erhöhen.

In der Spalte 5 von Tabelle 4 sind die Zuwachsraten eingetragen und danach aus Spalte 6 zu entnehmen, daß man im Jahre 1980 mit 417.454 Einwohner, nach Spalte 7 für das Jahr 1990 mit 422.221 und nach Spalte 8 für das Jahr 2000 mit 427.186 Bewohnern, die im Planungsraum zu versorgen sind, rechnen muß.

Demgegenüber stehen die Angaben der Gemeinden. Hier werden in Spalte 3 der Tabelle 6 deren Einwohnerangaben aus Tabelle 4 wiederholt, die sich manchmal mit jenen des Gemeindeverzeichnisses decken - also dem Jahre 1971 zugehören - manchmal jedoch offensichtlich dem neuesten Stand entsprechen.

Man kann aber wohl annehmen, daß, wenn entscheidende Unterschiede bestünden, die Gemeinden die Angaben dem derzeitigen Stand angepaßt hätten.

Es zeigt sich aber doch, daß nun die gesamte Einwohnerzahl des Planungsraumes mit 442.751 etwas höher liegt als im Gemeindeverzeichnis angegeben. Wird hievon die Streusiedlung (24.393) abgezogen, wären demnach 418.358 Einwohner zu versorgen. Damit liegt man gut in der Nähe der Prognose für 1980 mit 417.454 zu Versorgenden.

Spalte 4 wiederholt sodann aus Tabelle 4 die Angabe der nach den Gemeindeangaben wasserversorgten Einwohner. Jede Statistik hat ihre Schwächen. Diese Angabe zeigt leider nicht, was davon zentral versorgt ist. Daher wurde auf die Gemeindeangaben aus den Fragebogen zurückgegriffen und in Spalte 5 aufgenommen, in welchem Maße Ortsanlagen bzw. in Spalte 6, inwieweit andere (private) Gemeinschaftsanlagen verwendet werden. Es zeigt sich, daß dies nur ein kleiner Prozentsatz ist, wobei nur in Leoben (durch die Anlage der Hütte Donawitz, die auch Wohnobjekte versorgt) ein bedeutender Anteil gegeben ist.

Es verstärkt sich daraus die schon dargelegte Auffassung, daß hier ein Wassergewinnungsproblem und eine Transportaufgabe und nicht eine Verteilungsaufgabe vorliegt.

Die Angaben verschiedener Herkunft können aber nicht unmittelbar verbunden werden, weil im Mürztal laut Gemeindeangaben mehr Menschen versorgt sind, als es geschlossen wohnende Bewohner gibt (4.460). Das ist kein Fehler, sondern beruht offensichtlich auf Zweitwohnungen und Fremdenverkehr.

VII. WASSERBEDARF JE EINWOHNER

Eine für jedes Konzept ausschlaggebende Grundlage ist die Annahme des erforderlichen Wasserbedarfes je Einwohner.

Das Thema wurde oftmals und in verschiedener Weise behandelt.

Von großer Bedeutung sind pauschale Angaben, wie sie in verschiedenen Handbüchern, z.B. bei Mutschmann-Stimmelmayer¹⁷⁾, enthalten sind.

Verschiedentlich ist man bezüglich des Wasserbedarfes auch anderswo pauschal vorgegangen. So hat der Sonderplan Wasserversorgung Rhein-Main¹⁸⁾, der einen Teil des großen Hessen-Planes bildete, den Wasserbedarf der Bevölkerung nach dem Stand von 1960 - nachdem der "Spezifische Bedarf" in Gemeinden und Städten zwischen 7.000 und 25.000 Einwohnern zwischen 60 und 150 l/E,d lag und in den zahlreichen Gemeinden bis 7.000 Einwohnern Kleinstwerte von 40 l/E,d beinahe ebenso häufig wie Werte bis zu 160 l/E/d betragen, schlankweg in nicht zentral versorgten Gemeinden mit 70 l/E/d angesetzt.

In ähnlich pauschaler Art wird der Wasserbedarf für 1990 mit 200 l/E,d angesetzt, weil der Wasserverbrauch eines Einwohners in einer modern ausgestatteten Wohnung bei 100 - 120 l/E,d liege und zusätzlich der öffentliche Bedarf der Wohngebiete, der Bedarf des Kleingewerbes usw. zu berücksichtigen sei.

Der vier Jahre später erschienene Sonderplan Wasserversorgung Nordhessen¹⁹⁾ differenziert schon mehr. Er errechnet den mittleren spezifischen Wasserbedarf der Bevölkerung 1963 von 110 der etwa 400 zentralversorgten Städte und Gemeinden im Planungsraum Nordhessen, der zwischen 34 l/E,d in einer kleinen Landgemeinde und 210 l/E,d in einem Kurort (Bad Wildungen) lag, wobei dort der Kurbetrieb ausschlaggebend war. Ansonsten lag er bei 155 l/E,d. Dabei lag nur die frühere Landeshauptstadt (Kassel) noch bei 140 l/E,d. Alle anderen überstiegen

110 l/E,d nicht, Dabei ist der Bedarf für öffentliche Zwecke, Kleingewerbe und Viehhaltung, miteingeschlossen.

Diese Gegebenheiten sind mit den steirischen Verhältnissen sicherlich in vielem vergleichbar.

Auch in Nordhessen wird vermutet, daß außerordentlich hoher Wasserbedarf dort gemessen wurde, wo die oft sehr niedrigen Pauschalpreise des Wassers galten. Der gemessene Mittelwert lag bei 70,5 l/E,d. Spezifische Bedarfswerte von 200, 300 oder mehr l/E,d erschienen dort daher unglaublich. Die nordhessischen Prognosen für das Jahr 2000 werden zwar in vielerlei Weise, vor allem durch die Korrelation 1951 - 1963 - 2000, nicht unbedingt typisch, doch ist die Auffassung interessant, daß logarithmische oder halblogarithmische Ausgleichsrechnungen zu niedrigen, nicht glaubwürdigen Ergebnissen führten, während lineare Berechnungen ein verhältnismäßig geschlossenes Bild mit sich brächten. Die überwiegenden Werte lagen zwischen 200 und 250 l/E,d, wobei die Wasserverluste bereits miteingeschlossen sind (!). Dabei gilt dort die größere Menge für Städte über 5.000 Einwohner, die niedrigere Menge für kleinere Gemeinden.

Die bundesdeutsche Statistik, wiedergegeben in der Richtlinie Nr.19 der DVGW-Schriftenreihe für die Ermittlung des Wasserbedarfes als Planungsgrundlage ²⁰⁾, ergibt ein Ansteigen des Haushaltsverbrauches von 85 l/E,d im Jahre 1950, auf 92 l/E,d im Jahre 1960, dann auf 118 l/E,d für 1970 und enthält als letzte Angabe für 1976 eine Menge von 142 l/E,d.

Diese ansonsten sehr eingehende Arbeit stützt sich auf zahlreiche konkrete Meßergebnisse und gilt für Mehrfamilienhäuser mit Komfortwohnungen in bevorzugter Wohnlage, wobei auch die Zusammenhänge des Wasserverbrauches mit der Wohnfläche oder der Grünfläche behandelt werden. Der gemessene mittlere Tagesverbrauch von 155 l/E,d liegt danach "nur leicht" über dem vom Battelle-Institut ²¹⁾ festgestellten Wert für Großstädte 140 l/E,d. Wegen der ganz anders gelagerten Verhältnisse in

Steiermark können die Angaben nicht als passend herangezogen werden. Noch viel weniger sind es Einzelmessungen an Einfamilienhäusern, deren mittlerer Verbrauch bis 540 l/E,d ging.

In der Schweiz wurden Wasserverbrauchsmessungen an verschiedenen Objekten, vornehmlich in Zürich, durchgeführt ²²⁾. Abgesehen von einem Luxushotel (in dem 483 l/E,d verbraucht wurden), traten Werte von 223, 219, 187, 185, 154 und 105 l/E,d in Wohnblöcken auf. Die angegebenen Wasserverbrauchszahlen erfassen ansonsten auch zumindest das Gewerbe mit, wobei für 1977 zusammen 261 l/E,d ermittelt wurden. Man ersieht daraus, daß der Gewerbeanteil doch sehr beträchtlich sein muß, sodaß eine Übertragung auf die Steiermark zuwenig Übereinstimmung besäße.

Von Bedeutung für die künftige Entwicklung, die wohl immer auf Trendextrapolation beruht, sind die Betriebsergebnisse der Wasserwerke Österreichs ²³⁾, wonach die Wasserförderung in l/E,d seit 1972, mit Ausnahme von 1975, stetig gesunken ist. Dabei ist der Wasserverbrauch von 1977 nach 1978 um 6,0 l/E,d, die Wasserförderung jedoch nur um 5,1 l/E,d gesunken, was die Bestätigung der Vergrößerung der eintretenden Verluste andeutet.

Für dieses Konzept hat sich dessen Verfasser jedoch nach eingehender Überlegung, wie schon anlässlich der Bearbeitung der Wasserversorgung des Leibnitzerfeldes ²⁴⁾ und der Zentralwasserversorgung Süd-Ost für das System des Battelle-Institutes, Frankfurt/Main ²¹⁾ entschieden, weil es am differenziertesten ist und mit einiger Modifizierung gut für unsere Verhältnisse herangezogen werden kann.

So wertvoll für andere Ermittlungen Gesamtangaben ²⁵⁾ sein mögen, bedarf es für dieses Konzept einer gegliederten Bedachtnahme.

Es ist sicherlich nicht so, daß der gesamte Wasserbedarf sich gleichartig verändert und deshalb sehr wohl notwendig, sich die für die einzelnen Sparten geltenden Entwicklungen gesondert vor Augen zu halten. So steigt etwa der Bedarf für das Kochen keineswegs, sondern

fällt; der Bedarf für das Waschen der Wäsche oder die Raumreinigung bleibt gleich oder sinkt; auch wird für die allgemeine Körperpflege keine Zunahme erwartet, wohl aber für das Baden, Duschen, die WC-Benützung und das Geschirrspülen.

Danach ist in einen Grundbedarf zu unterscheiden (siehe Tabelle 7), der, dies berücksichtigend, derzeit 132 l/E, d beträgt.

Tabelle 7

ANNAHME DER ENTWICKLUNG DES KOPFBEDARFES IN l/E, d

	1980	1990	2000
Baden, Duschen	48,0	68,0	90,0
WC-Benützung	45,0	55,0	59,0
Geschirrspülen	8,0	11,0	12,0
Wäschewaschen	16,0	16,0	16,0
Trinken, Kochen	4,0	3,0	3,0
Raumreinigung	3,0	3,0	2,0
Körperpflege	8,0	8,0	8,0
Grundbedarf	132,0	164,0	190,0
Auto	2,0	2,0	3,0
Garten	5,0	5,0	5,0
Normalbedarf	139,0	171,0	198,0
Kleingewerbe	7,0	7,0	7,0
Bedarf	146,0	178,5	205,0
Kommunalbedarf 10 %	15,0	18,0	21,0
taktische Reserve 10 %	16,0	19,0	23,0
Gesamtbedarf	177,0	215,0	249,0

Damit findet man sich auch in guter Nachbarschaft mit dem weitgehend ausgereiften neuen Entwurf der ÖNORM B 2530 - Richtlinien für Planung, Bau und Prüfung von Wasserleitungen²⁶⁾ -, der den Haushaltsbedarf pro Einwohner und Tag mit 137 l angibt. Dazu kommen noch Zuschläge für Fremdbetten, Viehhaltung, Garten, Kfz-Reinigung und allfälliger Sonderbedarf.

In dieser Annahme wird ebenfalls in Übereinstimmung mit dem Battelle-Institut noch ein Zuschlag für das Autowaschen und das Gartenspritzen gemacht, woraus sich der Normalbedarf mit derzeit 139 l/E,d ergibt. Die Untersuchung des Battelle-Institutes rechnet auch für das Kleingewerbe einen Zuschlag hinzu, wonach sich der Bedarf derzeit mit 146 l/E,d errechnet.

Der Verfasser schlägt hiezu noch einen 10%igen Zuschlag für den Kommunalbedarf, also z.B. für die Straßenreinigung, für öffentliche Brunnen usw. - das sind 15 l/E,d - und billigt der Gemeinde darüber hinaus eine taktische Reserve für jetzt noch nicht absehbare Verwendungszwecke und Entwicklungen von weiteren 10 % zu, sodaß bei der dann gegebenen reichlichen Versorgung derzeit für das Vorhandensein einer Wassermenge von 177 l/E,d gesorgt werden sollte.

Die Tabelle 7 zeigt auch die zu erwartende Steigerung in den folgenden Jahrzehnten und bringt den für 1990 bzw. 2000 zu erwartenden Wasserbedarf.

Danach beträgt der Gesamtbedarf bei reichlicher Versorgung im Jahre 1990 215 l/E,d. Für das Jahr 2000 kann er mit 249 l/E,d angenommen werden.

VIII. WASSERVERLUSTE

Schon in der Wassererfassungsanlage gelingt es nicht immer, alles Wasser zu erfassen, das man zu erfassen beabsichtigt.

Auch bei den Leitungen zu Schächten und Behältern und von diesen weiter treten Verluste auf, die vermieden werden können. Die hierfür manchmal genannte Zahl von 15 % liegt sicherlich in den meisten Fällen viel zu niedrig. Sie kann kaum unterschritten werden, könnte aber durch wiederholte Kontrollen mit Prüfgeräten, Messungen des Zulaufes und Ablaufes, Dichtprüfungen von Schächten und Behältern von beträchtlicher Höhe - bis 100 % Verluste sind bekannt - auf ein unvermeidliches Minimum herabgesetzt werden.

Siegfried Auracher hat über die Gebrechensfahndung am öffentlichen Rohrnetz in Wien berichtet ²⁷⁾, wobei z.B. bei 456 Suchdiensten im Jahre 1975 350 Leckstellen am Hauptrohr mittels Horchdosen bzw. Geophonen gefunden wurden. Leider ist die Menge des verlorenen Wassers nicht angegeben, doch auch auf die Schwierigkeit der Wassernachbeschaffung verwiesen.

Horst Jost berichtet über moderne Wasserleckortung ²⁸⁾ und erwähnt Wasserverluste von 20, ja von 40 % in Wasserwerken, die in kleineren Orten noch wesentlich überschritten werden. Er schildert am Beispiel der Stadt Ulm, daß dort trotz laufender herkömmlicher Überprüfung des Rohrnetzes etwa alle 2 Jahre und anschließender Instandsetzung immer noch Verluste in Höhe von 22 % der Fördermenge bestanden.

Erwin Groß ²⁵⁾ gibt eine Tabelle wieder, in der auch die Wasserverluste in Prozenten des Gesamtverbrauches angegeben sind. Diese reichen immerhin von 0 bis 37 %.

Wenn die nun vorliegenden Betriebsergebnisse der Wasserwerke Österreichs ²³⁾ für das Jahr 1978 zwar für die Frage des spezifischen Was-

serbedarfes keine hier dienlichen zusätzlichen Ergebnisse aus dem Jahre 1978 bringen, sind doch immerhin von den 124 erfaßten Wasserwerken 8,7 % Wasserverluste bekanntgegeben worden, nachdem es im Jahre 1977 noch 11,1 % gewesen waren.

Der erwähnte Sonderplan Nordhessen ¹⁹⁾ enthält auch Angaben über Erfahrungen von Wasserverlusten, wobei es sich um die rechnerische Gegenüberstellung von Wasseraufkommen zur Wasserabgabe handelt. Diese Verluste liegen zwischen 5 und 30 % mit einem arithmetischen Mittel bei 19,1 %. Zu bedenken ist dabei, daß schon in der Wassererfassung Verluste auftreten, die hierin nicht enthalten sein können. Ebenso treten Verluste nach dem aus dem Gesichtswinkel des Wasserwerkes als Abgabestelle anzusehenden Wassermesser auf.

Sodann sind die Prozentangaben ohne Zweifel auf das gewonnene Wasser bezogen, während dem Wasserwirtschafter jene Wassermenge maßgebend ist, die effektiv beim Verbraucher verbraucht wird.

Neben den Fassungsverlusten und den Leitungsverlusten gibt es noch eine dritte Gruppe von Verlusten, nämlich jene, die nach dem Wassermesser im Hause oder an der Grundstücksgrenze eintreten. Diese Verluste sind umso gravierender, weil sie sich einer Kontrolle bisher faktisch entzogen. Erfolgt eine Kontrolle - wenn überhaupt - so durch einen Vergleich der Wasserförderung aus den Brunnen mit der Summe der gemessenen Abgabe an die Verbraucher. Vielleicht sind die Wasserwerksunternehmen als kaufmännisch geführte Unternehmungen an Feststellungen hier nicht so sehr interessiert, denn das nach dem Wassermesser verlorene Wasser wird ihnen ja bezahlt. Der Wasserwirtschafter denkt allerdings darüber anders, denn ihm gilt es, die Beanspruchung des Wasservorkommens selbst gering zu halten.

Wahrscheinlich sind die Wasserverluste im Gebäude nach dem Wassermesser noch beträchtlicher als die Leitungsverluste. Für das Wasserwerk gilt dies nicht als Verlust, weil der gemessene Durchfluß be-

zahlt werden muß. Für die Wasserwirtschaft ist auch das ein Verlust ebenso wie für die Grundeigentümer, die verlorenes Wasser bezahlen müssen.

In Wien durchgeführte Untersuchungen ²⁹⁾ haben die Bedeutung dieser Verluste durch Zahlen untermauert.

Nimmt man derzeit also nur

20 % Fassungsverluste

20 % konventionell meßbare Leitungsverluste

10 % mit neuen Methoden meßbare Leitungsverluste

15 % unvermeidbare Leitungsverluste

25 % Verluste in Gebäude und Hausanlagen,

ergibt sich zusammen also 90 % Verluste, oder, anders ausgedrückt, es muß wegen der Verluste das 1,9 -fache des tatsächlich benötigten Wassers gewonnen werden.

Wenn man daher annehmen und hinnehmen muß, daß zwar jetzt Verluste bis von zusammen 90 % in bestehenden Anlagen eintreten, darf man doch erwarten, daß diese im Laufe des Planungszeitraumes durch Sorgfalt und Sparsamkeit reduziert werden können, insbesondere Schäden behoben, Verluste vermieden und Anlagen verbessert werden, sodaß in der Mitte des Planungszeitraumes nur mehr 50 % und an seinem Ende nur mehr 30 % der Wasserverluste auftreten werden.

Somit beträgt der Wasserbedarf bei reichlicher Versorgung unter Berücksichtigung der Verluste

im Jahre 1980: $177,0 \times 1,90 = 336,3 \text{ l/s}$

im Jahre 1990: $215,0 \times 1,50 = 322,5 \text{ l/s}$

im Jahre 2000: $249 \times 1,30 = 323,7 \text{ l/s}$.

Man ersieht daraus, daß die Pflege des Leitungsnetzes vorteilhafter ist, als stets neue Wasservorkommen zu erschließen.

IX. SPITZENBEDARF UND SPEICHERUNG

Außer Zweifel steht, daß die Entnahme von Wasser aus dem Leitungsnetz nicht kontinuierlich über den ganzen Tal gleichmäßig verteilt erfolgt. Über die Höhe der auftretenden Spitzen gehen allerdings die Auffassungen beträchtlich auseinander.

Auf der einen Seite wird eine möglichst gleichmäßig über die 24 Stunden eines Tages, über die 7 Tage einer Woche und über das Jahr geübte Wasserentnahme gewünscht, weil dann alle dafür benötigten Anlagen auf eben diese durchschnittliche Entnahmemenge ausgerichtet werden können. Andererseits sind die Verbrauchsschwankungen innerhalb dieser Zeiträume durchaus bekannt. Das bedingt jedoch, daß genügend Speicherraum vorhanden sein müßte, aus dem alle Spitzen (weitgehend) abgedeckt werden können, ohne daß die Entnahme erhöht wird. Diese muß aber in der Praxis jedenfalls ohnehin erhöht werden, um jahreszeitlich bedingte Spitzen befriedigen zu können. Hier wirkt dann ein Grundwasserfeld selbst als Jahresspeicher.

Wenn nocheinmal der Sonderplan Nordhessen ¹⁹⁾ herangezogen wird, findet man dort Richtwerte für einen durchschnittlichen Spitzenfaktor, gestaffelt nach der jährlichen Wasserabgabe. Dies ist daher genauer als die allgemeine Literaturangabe "zwischen 1,5 und mehr als 2,0".

Tabelle 8

DURCHSCHNITTLICHE SPITZENFAKTOREN

Jahresabgabe Mio.m ³	durchschnittlicher Spitzenfaktor	entspricht etwa versorgten Einwohnern
über 10	1,30	über 200.000
5 bis 10	1,37	100.000 - 200.000
1 bis 5	1,45	20.000 - 100.000
0,5 bis 1	1,49	10.000 - 20.000
0,3 bis 0,5	1,57	6.000 - 10.000
0,1 bis 0,3	1,68	2.000 - 6.000

Dabei kann bei einer Jahresabgabe von etwa 50 m³/E eine annähernde Einpassung dieser immerhin aus 972 Wasserwerken der Bundesrepublik Deutschland gemachten Feststellungen zur Bevölkerungszahl vorgenommen werden.

Eine alterprobte Methode wird von Erwin Groß ²⁵⁾ schon 1928 angegeben. Für die Bemessung der Leistungsfähigkeit eines Wasserwerkes, das einen mittleren täglichen Wasserverbrauch von q l/E,d zu leisten hat, wird ein größter täglicher Verbrauch von $1,62 q$ und ein größter Stundenverbrauch von $(1,8 \cdot 1,62) : 24 = 0,122 q$ l angesetzt.

Groß meint weiter, daß, wenn man die Leistungsfähigkeit durch einfache Mittel soweit erhöhen könne, man mit einem größten täglichen Verbrauch von $2,0 q$ l/E,d und einem größten Stundenverbrauch von $2,0 \cdot 2,0 q : 24 = 0,167 q$ l rechnen solle.

Diese Methode scheint nicht nur auf Wasserwerke zu beschränken zu sein, sondern kann auch in gleicher Weise einer wasserwirtschaftlichen Betrachtung dienen und hat zugleich den Vorzug, weil sie dann die Spitzenentnahme aus den Wasserspendern beinhaltet, nicht mehr an volle Speicherung gebunden zu sein.

Carl Dahlhaus ³⁰⁾ hat auch schon vor Jahrzehnten die Regel aufgestellt, daß man mit einem größten Tagesbedarf, der das 1,5-fache, - in seltenen Fällen das 2-fache - des mittleren täglichen Bedarfes erfordere und mit einem 1,5 bis 1,8-fachen des mittleren Stundenverbrauches für den größten Stundenverbrauch rechnen müsse. Weil der mittlere Stundenverbrauch 4,17 % des Tagesbedarfes beträgt, ergibt sich daraus 9,38 % bis 15,1 % des mittleren Tagesverbrauches. Wenn hier auch Bedarf und Verbrauch (fälschlich) gleichgesetzt werden, bestätigt dies doch immer wieder die alte Regel von 1/10 bis 1/8 des Tagesverbrauches als größten Stundenverbrauch der Größenordnung nach.

Bei den hier anzustellenden Erwägungen darf man sich von einzelnen Ergebnissen nicht irritieren lassen, wenn manchmal dabei überraschende Extremwerte auftreten, so in der DVGW-Richtlinie über die Ermittlung des Wasserbedarfes ²⁰⁾. Die dort mitgeteilten gemessenen Spitzenfaktoren von 12, ja von 20 haben lediglich möglicherweise für die Zuleitung zu einem kleinen Objekt, niemals aber für ein großes System Bedeutung. Die extreme Spitzenbelastung von durch 2 Personen bewohnten Einfamilienhäusern lag gleich hoch wie bei einem Mehrfamilienhaus mit 50 Einwohnern!

Mutschmann und Stimmelmayr ¹⁷⁾ legen ebenfalls dar, daß die maximale Tageswassermenge bei mittleren und größeren Werken das 1,8 bis 2,0-fache des Jahresdurchschnittes - in kleinen Landorten sogar das 2,5-fache - beträgt. Die Schwankungen der Tagesabgabemenge zeigen einen maximalen Stundenbedarf von 0,10 dessen, wobei in kleinen Orten sogar 11 % des Tagesbedarfes innerhalb einer Stunde anfielen. Auch nach dieser Annahme muß dann die Forderung der Vollspeicherung nicht gestellt werden, falls die Ergiebigkeit groß genug ist.

Vielmehr meinen die bayrischen Fachleute, daß Wasserfassungen und Förderanlagen so zu bemessen sind, daß der Bedarf an verbrauchsreichen Tagen - gemeint ist der maximale Tagesbedarf - gedeckt wird. Wenn die Förderanlagen nicht den größten Tagesbedarf decken können, dann wird für die Speicherung der Zusatzwassermenge - gemeint ist der den durchschnittlichen Verbrauch übersteigende Spitzenverbrauch - ein bestimmter Fassungs-

raum benötigt, der nicht nur den Ausgleich der Verbrauchsschwankungen, sondern auch eine Notversorgung und Löschwasser besorgen soll und - diese Forderung ist exorbitant hoch - die Deckung der Fehlmenge durch 5 Tage (!) sicherstellen soll. Daraus ergäbe sich bei nur 10%iger Fehlmenge in der Spitze nötiger Behälterraum gleich einem Tagesbedarf, bei 20%iger Fehlmenge der 1,5-fache Behälterraum, bei 30%iger Fehlmenge schon das Doppelte des Tagesbedarfes als erforderlicher Fassungsraum der Behälter.

Die erwähnte Schweizer Untersuchung ²²⁾ zeigt auch in einem Diagramm, daß ein maximaler Stundenbedarf von 17 % des Tagesverbrauches gemessen wurde. Das bedeutet - während man im allgemeinen in kleineren Anlagen einen mittleren Stundenbedarf von 1/10 des Tagesbedarfes rechnet - einen Spitzenfaktor von 1,7.

So möge denn wiederum als Spitzenfaktor auch hier der Koeffizient 1,7 verwendet werden, der den schweizer Erkenntnissen entspricht, anderseits dem oberen Wert des durchschnittlichen Spitzenfaktors der Deutschen Bundesrepublik gleichkommt. Dabei ist zu bedenken, daß den hier angestellten Betrachtungen der Höchstwert zugrunde gelegt ist, während Tabelle 8 den Durchschnitt gegenübergestellte Angaben enthält.

Tabelle 8 läßt aber auch erkennen, welchen Vorteil der Zusammenschluß bietet. Denn handelte es sich um Einzelanlagen, so wäre ein durchschnittlicher Spitzenfaktor von 1,57 bis 1,68 zu eine Berechnung einzuführen. Der Verbund gestattet jedoch zufolge des großräumigen Zusammenhanges, mit dem Faktor 1,30 auszukommen. Damit wird um etwa 30 % weniger Behälterraum erforderlich, als dies für Einzelanlagen nötig wäre.

Weiters muß man voraussetzen, daß Speicherung im vollen notwendigen Umfang gegeben ist, wenn 3 Stunden hindurch das 1,7-fache der durchschnittlichen Wassermenge abgegeben werden kann.

In kleineren Versorgungsgebieten rechnet man mit - ohne Detailstudien - einem 10^h -Mittel, wonach also je Stunde 1/10 abgegeben wird. Hier

wäre dann 0,21 des Tagesbedarfes zu speichern, wenn die Wasserspende gleich dem durchschnittlichen Verbrauch ist. Bei größeren Versorgungsgebieten wird mit dem 12^h-Mittel oder dem 14^h-Mittel gerechnet, wonach sich bei sonst gleichbleibender Annahme 0,175 bzw. 0,15 des Tagesbedarfes als Mindestfordernis für den Speicher ergibt.

Trotz des größeren Systems wird hier ein Speichervolumen von ca. 20 % als notwendig angesehen. Fehlt dieses, muß der Spitzenbedarf durch unmittelbare Entnahme gedeckt werden. Freilich tritt der Fall selten ein, daß der Bedarf zur Spitze ansteigt. Zum Begriff der ausreichenden Versorgung zählt jedoch auch diese Bedarfsdeckung.

Ansonsten hat man nun die Wahl offen, bei großem Bedarf und schlechtem Dargebot Reduktionen in Kauf zu nehmen.

In Tabelle 6 ist nach den Gemeindeangaben die Größe der vorhandenen Behälter in Spalte 7 angegeben. Es sind immerhin 43.010 m³ für 393.748 Versorgte, also besteht je Einwohner 109 l Behälterinhalt, der übrigens nicht von Graz dominiert ist, denn in der Landeshauptstadt beträgt er nur 73 l/E. Hier ist die Gesamtbetrachtung durchaus berechtigt, weil ja Voraussetzung das Zusammenwirken aller und das Bestehen eines zusammenhängenden Systemes ist, in dem sich ein Speicher in einem Bereich auch auf Nachbargebiete auswirkt, auch wenn diese keine gesonderten Speicher besitzen. Das vorgenannte Speichervolumen von 20 % ist also jetzt schon etwa gegeben, selbst wenn die gesamten Verluste und der dem Jahresausgleich dienende Spitzenfaktor (1,7) mitberücksichtigt wird. Dann sind es nach dem Verhältnis von 109 : 571 rund 19%.

Allerdings ist die Speicherungsmöglichkeit sehr unterschiedlich, gibt es doch ebenso Gemeinden, die den Bedarf mehrerer Tage zu speichern vermögen, ebenso wie solche, die keine Behälter besitzen.

Für die Speicherung zum Tagesausgleich ist jedoch nicht mehr mit dem vollen Ausmaß der Verluste zu rechnen. Man kann annehmen, daß

nicht nur die Fassungsverluste, sondern auch etwa die Hälfte der Leitungsverluste (aller drei Gruppen) vor dem Behälter eingetreten sind, wonach nur mehr die zweite Hälfte der Leitungsverluste und die Verluste in Gebäuden nach dem Speicher stattfinden. Diese Menge - und nur die - muß vorher dennoch gespeichert werden. Für 1980 bleiben noch 47,5 %, und im Jahre 1990 können hier immerhin noch 37,5 % erwartet werden. Für 2000 werden 25 % des Speicherraumes für Ersatz bzw. Ausgleich von Verlusten nach vorangegangenen Maßnahmen als erforderlich betrachtet.

Es zeigt sich aber, daß danach sehr große Wassermengen gewonnen werden müßten. Doch ist eine Herabsetzung schon einmal wegen des vorhandenen Speicherraumes zulässig, sodaß zumindest nur $81 \% \text{ von } 47,5 \% = 38,5 \%$ eingestellt werden könnten. Weiters wird die Herstellung des Systems selbst einige Jahre in Anspruch nehmen. In dieser Zeit wird auch zusätzlich Behälterraum geschaffen werden. Deshalb wird von 1990 25 % statt 19 % vorhandener Behälterraum angesetzt, wonach der Faktor auf $75 \% \text{ von } 37,5 \% = 28,1 \%$ sinkt.

Für das Jahr 2000 wird dann 35 % bei Vollspeicherung zu speichernde Wassermenge gespeichert werden können, also dementsprechend weniger Wasser zu fördern sein. Der Faktor beträgt dann $65 \% \text{ von } 25 \% = 16,3 \%$.

X. ERFORDERLICHE WASSERGEWINNUNG

Danach ergibt sich, wie in Tabelle 9 zusammengestellt, eine theoretisch zu gewinnende Wassermenge je Einwohner und Tag von derzeit 791 l, die im Jahre 1990 auf 703 l herabsinkt und im Jahre 2000 nur mehr 641 l betragen wird. Dabei ist alle nötige denkbare Vorsorge mitenthalten; also zusammenfassend: Die Jahresschwankungen des Bedarfes, die zu erwartenden Verluste, die üblichen Tagesschwankungen und der nicht vollständige Tagesausgleich für den Spitzenbedarf. Dabei sind weiter nicht nur der Grundbedarf, sondern Zuschläge für Auto und Garten, für das Kleingewerbe, für den öffentlichen Bedarf und eine Reserve von 10 % für die öffentliche Disposition enthalten.

So ist sehr wohl die Frage zu stellen, ob diese komfortable Ausstattung gewollt wird, erreichbar ist und finanziert werden kann. Insbesondere fragt sich auch, ob man für den merklich höheren gegenwärtigen Bedarf Anlagen schaffen will und soll, wenn er bis zu deren Fertigstellung offensichtlich zufolge eingetretener Verbesserungen bereits herabgesetzt werden könnte.

Der Bevölkerungsanstieg ist hier wesentlich weniger ausschlaggebend, steigt doch die Zahl der zu Versorgenden nur bis 1990 um 1,14 %, während der spezifische Bedarf auf 88,9 % sinkt. Für das Jahr 2000 steigt die Zahl der zu Versorgenden um 1,18 % gegen 1990 bzw. um 2,28 % gegen 1980, doch sinkt der spezifische Bedarf auf 91,2 % gegen 1990 und auf 81,0 % gegen 1980 herab.

So ist weiter zu fragen, ob das Konzept besser sogleich für das Jahr 1990 oder auch bereits mit den Werten für das Jahr 2000 erstellt werden soll. Dazu kann auch noch der in Tabelle 9 angeführte Vergleich mit üblicher Pauschalrechnung mittels eines 1/10 bzw. 1/12 des durchschnittlichen Verbrauches in einer Spitzenstunde dienen, was sehr interessante Vergleiche gestattet. Schaltet man Verluste seriöser-

	Einheit	je Einwohner			Einheit	je 1000 Einwohner		
		1980	1990	2000		1980	1990	2000
1. Gesamtbedarf	l/E,d	177	215	249	l/s,1000 E	2,05	2,49	2,88
2. Wasserverluste	%	90	50	30				
3. Gesamtbedarf einschl. Verlustdeckung	l/E,d	336	323	324	l/s,1000 E	3,89	3,74	3,75
4. Jahresausgleich Spitzenfaktor		1,7	1,7	1,7				
5. Gesamtbedarf einschl. Verlustabdeckung aus Höchstverbrauchstag	l/E,d	571	549	551	l/s,1000 E	6,61	6,35	6,38
6. zu vollem Tagesausgleich zu speichern	%	47,5	37,5	25,0				
7. dann zu gewinnen	l/E,d	842	722	689	l/s,1000 E	9,75	8,74	7,97
8. bei Anteil von des vollen Speicherraumes	%	19	25	35				
9. Speicherfaktor	%	38,5	28,1	16,3				
10. dann insgesamt zu gewinnen	l/E,d	791	703	641	l/s,1000 E	9,16	8,14	7,42
zum Vergleich:								
10 ^h -Mittel ohne Verluste					l/s,1000 E	4,92	5,97	6,92
10 ^h -Mittel mit Verlusten					l/s,1000 E	9,35	8,96	9,00
10 ^h -Mittel ohne Verluste					l/s,1000 E	4,10	4,98	5,77
10 ^h -Mittel mit Verlusten					l/s,1000 E	7,79	7,47	6,00

ZU GEWINNENDE, SPEZIFISCHE WASSERMENGE

weise nicht aus, liegt das 10^h-Mittel um einiges über den hier zugrundegelegten, nötigen Wassermengen, das 12^h-Mittel hingegen schon deutlich darunter.

Daraus folgt, daß in diesem Konzept die ermittelten Angaben sogleich für 1990 mit der Menge von 8,14 l/s,1000 E erstellt wird, während für das Jahr 2000 der Vergleich mit 7,42 l/s,1000 E angestellt werden kann.

XI. ÜBERBLICK

Nun kann ein Überblick über den gesamten Planungsraum erfolgen. Nach Tabelle 4 und 9 ergibt sich, daß 1990 insgesamt, nach Hochrechnung, 422.221 Einwohner zu versorgen sein werden, wofür 3,436 m³/s Wasser benötigt werden. Nach Tabelle 6, Spalte 3, sind es, den Gemeindeangaben zufolge, 448.751 Einwohner, für die 3,653 m³/s benötigt werden.

Der maximale Verbrauch beträgt, laut Gemeindeangaben (Spalte 8 und 9), derzeit 117,752 m³/d sowie 318,7 l/s, entsprechend also 1,360 m³/s. Weil dabei aus einer Gemeinde eine Angabe fehlt, aus zweien diese ungewiß ist (6.470 Einwohner), können noch 52,7 l/s zugezählt werden, so daß rund 1,413 m³/s den derzeit maximalen Wasserverbrauch bilden. Zur Verfügung stehen den Gemeindeangaben zufolge (Spalte 10 und 11) 111,995 m³/d (= 1,300 l/s) sowie 1399,5 l/s; ungeklärt sind noch drei Gemeinden, für die ca. 35 l/s eingesetzt werden können, sodaß sich rund 2,735 m³/s ergeben. Daraus folgt, daß - wenn man wieder den Gemeindeangaben folgt - 918 l/s Wasser fehlen.

Demgegenüber sind die Angaben für die derzeit nötige (nach Spalte 12 und 13) Wassermenge (60 m³/d = 0,69 l/s) und 18 l/s, zusammen also 18,7 l/s bzw. (13,0 m³/d = 1,54 l/s) und 738 l/s, zusammen rund 740 l/s wenig aufschlußreich, weil sie für die Gemeinden außer Graz offensichtlich keine Aussage wagten, während die Angabe von Graz sich übermäßig zeigt.

Etwas mehr ist aus den Angaben der Spalten 16 und 17 der Tabelle 6 über noch erschließbares Wasser, nämlich (12,620 m³/d = 146 l/s) sowie 45 l/s, zusammen 191 l/s zu entnehmen. Daraus bestätigt sich neuerdings, daß die gestellte Versorgungsaufgabe aus den einzelnen Vorkommen allein nicht bewältigt werden kann, es daher besonderer Maßnahmen bedarf.

Noch viel deutlicher wird das aus den konkret geäußerten Bezugswünschen nach Spalte 18 bis 21 der Tabelle 6, die derzeit 13.500 m³/d = 156,25 l/s

sowie 45,0 l/s, zusammen rund 200 l/s betragen und für das Jahr 1990 sich auf 19,120 m³/d = 221,3 l/s sowie 345,0 l/s, insgesamt also konkretisiert 566 l/s belaufen. Dazu steht noch eine lange Liste von Wünschen an, die nicht mengenmäßig beziffert sind. Daraus folgert sich die Notwendigkeit des Heranziehens eines zusätzlichen Wasservorkommens außer den bisher genutzten lokalen Vorkommen neuerdings.

Diese Angaben sind in Tabelle 10 nocheinmal zusammengestellt.

Weitere Erkenntnisse wird allerdings noch eine Detailbetrachtung bringen.

ÜBERBLICK

nach Statistik	
1) Zahl der Gemeinden im Planungsraum	47
2) Einwohnerzahl gesamt	437.101
3) davon in Streusiedlung lebend	24.393
4) zu versorgende Einwohner (1970)	412.873
5) 1980 zu versorgende Einwohner	419.459
6) 1990 zu versorgende Einwohner	422.221
7) 2000 zu versorgende Einwohner	427.186
8) Gesamtbedarf für 1990: (x 8,14 l/s,1000 E)	3,437 m3/s
9) Gesamtbedarf für 2000: (x 7,42 l/s,1000 E)	3,170 m3/s
nach Gemeindeangaben	
10) zu versorgende Einwohner	448.751
11) davon versorgt	393.708
12) davon aus Kommunalanlagen versorgt	385.703
13) davon aus privaten Gemeinschaftsanlagen versorgt	15.290
14) Gesamtbedarf laut Gemeindeangaben: (x 8,14 l/s,1000 E)	3,653 m3/s
15) derzeit maximaler Wasserverbrauch	1,413 m3/s
16) zur Verfügung stehen	2,735 m3/s
17) Fehlmenge rechnerisch	0,918 m3/s
18) noch erschließbare Wassermenge	0,191 m3/s
19) konkret bezifferte Bezugswünsche derzeit	0,200 m3/s
20) konkret bezifferte Bezugswünsche für 1990	0,566 m3/s

XII. GRUNDSÄTZE

Es zeigt sich, daß zwar die vorhandene Wassermenge allenfalls die Fehlmenge aller Gemeinden zur Deckung des Grundbedarfes zu decken in der Lage ist, keineswegs aber jedweden Bedarf aller, wenn sich alle Gemeinden anschließen wollen. Die vorhandene Wassermenge deckt auch nicht alle Wünsche.

Daraus ergeben sich folgende Grundsätze:

1. Niemand soll unter Zwang dazu gewonnen werden, an einer gemeinsamen Anlage mitzutun. Die weitere Betrachtung kann sich auf diejenigen beschränken, die mittun wollen oder irgendwie vermutet wird, daß eine Meinungsänderung erfolgen könnte.
2. Die vorhandenen Wasserversorgungsanlagen müssen weiterhin aufrecht erhalten werden. Auch eine Zentralwasserversorgung wird es nicht erlauben, sich nur auf deren Wasservorkommen zu stützen und die örtlichen Vorkommen außer acht zu lassen oder sogar die Gewinnung aus ihnen zu verringern oder aufzugeben.
3. Es ist nur möglich, Trinkwasser für die Bevölkerung abzugeben und nicht auch beispielsweise die Versorgung von Gewerbe und Industrie für Zwecke, die nicht Trinkwasser erfordern, mit einzubeziehen. Industrie und Gewerbe werden sich weiterhin selbst versorgen müssen. Neue Betriebe oder Produktionen werden, höchstens mit der Einschränkung auf Nicht-Lebensmittelbetriebe, selbst für eine Wasserversorgung sorgen müssen.

XIII. DETAILBERECHNUNG

In der nachfolgenden Tabelle 11 ist nun zunächst in Spalte 3 die für derzeit und somit ebenso bis 1990 zugrunde gelegte Zahl der zu Versorgenden enthalten, wobei die jeweils höhere Zahl nach der Hochrechnung bzw. der Gemeindeangabe abgerundet angegeben ist. Die zu gewinnende notwendige Wassermenge errechnet sich nach Spalte 4 nun mit 8,14 l/s, 1000 E mit zusammen 3514,20 l/s und liegt damit nahe, aber natürlich niedriger als die Gemeindeangaben, weil stets ein Anteil von Streusiedlung gesondert bleiben wird. Demgegenüber steht in Spalte 5 ein Gesamt-Eigenaufkommen von, nach den Gemeindeangaben, 2574,93 l/s, also insgesamt eine Fehlmenge von rund 1000 l/s, selbst wenn ein vollständiger gegenseitiger Ausgleich stattfände. Dies ist aber nicht der Fall, weshalb Fehlmenge oder Überschuß in Spalte 6 und 7 gemeindeweise ausgewiesen werden.

Damit ist ansich schon eine weitergehende Aussage möglich als bisher, weil die jeweilige Fehlmenge - insgesamt danach 1291,92 l/s - zu decken wäre, doch kann der Überschuß in einzelnen Gemeinden nicht oder wenigstens nicht ohne weiteres zur Deckung mit herangezogen werden, weil dazu ein vollständiges Verbundsystem Voraussetzung wäre. Dieses wird aber nur soweit reichen, als ein Wasserbezug gewünscht wird. Sich selbst versorgende Gemeinden werden im Regelfall gar keine Verbindung der Ortsnetze untereinander haben, sodaß die Verwertung eines Überschusses gar nicht möglich wäre.

Dennoch sieht man, daß im Inneren des Berglandes keine bedeutende Fehlmengen oder Überschüsse vorliegen. Diese Gemeinden haben im allgemeinen die Anlagen errichtet, die sie brauchen. Die Mitversorgung ist jedenfalls möglich, falls sie gewünscht wird.

Im oberen Mürztal besteht vielfach Überschuß, weshalb die Zurückhaltung dieser Gemeinden verständlich wird. Lediglich in Ganz besteht eine

Tabelle 11

	Gemeinde	1990 zu versorgen	Bedarf l/s 8,14 l 1000 E	Eigenauf- kommen	Fehl- menge	Über- schuß	erforderliche und differenzierte Zusatzgewinnung in Phase							
							1	2	3	4	5			
1	St. Ilgen	180	1,47	0,69	0,78	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-
2	Emtäl	300	2,44	1,00	1,44	-	1,44	-	-	-	-	-	-	-
3	Tragöß	820	6,67	8,75	-	2,08	-	-	-	-	-	-	-	-
4	St. Katharein	1.000	8,14	10,30	-	2,16	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Turnau	1.610	13,11	8,67	4,44	-	-	4,44	-	-	-	-	-	-
6	Aflenz-Land	1.460	11,88	6,95	4,93	-	-	-	-	-	-	-	-	4,93
7	Aflenz-Kurort	1.000	8,14	6,02	2,12	-	5,00	-	-	-	-	-	-	0
8	Thörl	2.300	18,72	28,94	-	10,22	-	-	-	-	-	-	-	0
9	Parschlug	860	7,00	1,85	5,15	-	-	-	-	-	-	-	-	5,15
10	Mürzsteg	710	5,78	20,49	-	14,71	-	-	-	-	-	-	-	0
11	Neuberg	1.770	14,41	21,00	-	6,59	-	-	-	-	-	-	-	0
12	Altenberg	240	1,95	1,37	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58
13	Kapellen	450	3,66	30,00	-	26,34	-	-	-	-	-	-	-	0
14	Ganz	460	3,74	0	3,74	-	-	-	-	-	-	-	-	3,74
15	Spital am Semmering	3.000	24,42	27,78	-	3,36	-	-	-	-	-	-	-	0
16	Mürzschlag	11.400	92,80	34,72	58,08	-	58,08	-	-	-	-	-	-	15,14
17	Langenwang	3.040	24,75	9,61	15,14	-	-	-	-	-	-	-	-	19,00
18	Krieglach	4.300	35,00	16,00	19,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19	Veitsch	2.900	23,61	24,50	-	0,89	-	-	-	-	-	-	-	0
20	Mitterdorf	2.590	21,68	20,42	0,66	-	0,66	-	-	-	-	-	-	0
21	Wartberg	1.900	15,47	47,22	-	31,75	-	-	-	-	-	-	-	0
22	Kindberg	6.000	48,84	13,89	34,95	-	-	-	-	-	-	-	-	0
23	Mürzhofen	760	6,35	5,67	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	0,68
24	St. Lorenzen i.M.	4.940	40,71	12,73	27,48	-	27,48	-	-	-	-	-	-	-
25	St. Marein i.M.	1.840	14,98	2,65	12,33	-	13,88	-	-	-	-	-	-	-
26	Allerheiligen	27.000	219,78	165,97	53,81	-	92,59	-	-	-	-	-	-	-
27	Kapfenberg							92,59						
28	Kraubath	1.070	8,71	3,24	5,47	-	5,47	-	-	-	-	-	-	-
29	St. Stefan o. Leoben	1.470	11,97	26,48	-	14,51	-	-	-	-	-	-	-	-
30	St. Michael	3.170	25,80	23,03	13,77	-	-	-	-	-	-	-	-	13,77
31	St. Peter-Freienstein	2.440	19,86	4,78	15,08	-	-	-	-	-	-	-	-	15,08
32	Leoben	33.550	273,10	497,69	-	223,99	-	-	-	-	-	-	-	0
33	Proleb	1.200	9,77	2,78	6,99	-	6,99	-	-	-	-	-	-	-
34	Niklasdorf	3.110	25,32	12,00	13,32	-	13,32	-	-	-	-	-	-	0
35	Oberalch	1.100	8,95	2,56	6,39	-	6,39	-	-	-	-	-	-	-
36	Bruck a.d. Mur	17.650	143,67	159,72	-	16,05	-	104,17	-	-	-	-	-	-
37	Pernegg	2.890	23,52	8,00	15,52	-	5,32	-	-	-	-	-	-	-
38	Rothleiten	1.500	12,21	?	12,21	-	5,86	-	-	-	-	-	-	-
39	Frohnleiten	5.010	40,78	20,83	19,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	Peggau	2.010	16,36	?	16,36	-	-	-	-	-	-	-	-	16,36
41	Deutschfeistritz	3.840	31,26	8,60	22,66	-	-	-	-	-	-	-	-	22,66
42	Gratkorn	6.070	49,41	17,36	32,05	-	-	-	-	-	-	-	-	32,05
43	Eisbach	2.140	17,42	?	17,42	-	-	-	-	-	-	-	-	17,42
44	Gratwein	3.100	25,23	7,27	17,96	-	5,00	-	-	-	-	-	-	-
45	Judendorf-Strabengel	3.360	27,35	10,00	17,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	Stattegg	1.190	9,69	5,00	4,69	-	-	-	-	-	-	-	-	4,69
47	Graz	253.000	2059,42	1250,00	809,42	0	320,00	489,42	-	-	-	-	-	-
	insgesamt:	431.720	3514,20	2574,93	1291,92	352,65	111,40	627,38	54,88	116,37	54,88	689,19	627,38	116,37

ÜBERSICHT

ÜBER DIE BENÖTIGTE WASSERMENGE

rechnerische Fehlmenge, doch ist bisher keine Absicht nach einer zentralen Anlage laut geworden, sodaß diese Fehlmenge nicht nur kein, sondern ihre Bedeckung auch nicht akut nötig ist.

Das mittlere Mürztal ist dadurch gekennzeichnet, daß sich in nahezu allen Gemeinden, mit Ausnahme von Wartberg - dort besteht ein beträchtlicher Überschuß - und eines kleinen Überschusses in Veitsch, zum Teil sehr beträchtliche Fehlmengen ergeben, was auch für das untere Mürztal gilt.

Die im Planungsraum gelegenen Teile des oberen Murtales bedürfen der Wasserzufuhr. Im Bereich von St.Stefan ob Leoben besteht ein mäßiger Überschuß. Das Bild wird jedoch von einem gewaltigen Überschuß in Leoben gekennzeichnet. Gerade diese, im ganzen Raum einzige nach Angabe verfügbare große Wassermenge verändert die Gesamtbetrachtung entscheidend und läßt die Einzelbetrachtung unerläßlich werden.

Das gesamte Murtal abwärts von Bruck ist nicht genügend eigenversorgt, es bedarf der zusätzlichen Versorgung von außen. Auch der geringe ausgewiesene Überschuß in Bruck ist nicht signifikant; er liegt bei 10 % des Bedarfes bzw. beinhaltet nur ca. 10 % des Gemeindewunsches.

Gewaltig fällt die Fehlmenge für die Landeshauptstadt Graz ins Gewicht, deren Ausmaß nahezu 2/3 der gesamten Fehlmenge ausmacht; rechnerisch das 1,5-fache des angegebenen Wunsches, doch ist demgegenüber zu bedenken, daß in Graz auch 60 % der Bevölkerung des Planungsraumes leben.

XIV. ERFORDERLICHE WASSERGEWINNUNG IN DEN EINZELNEN PHASEN

Die Gegenüberstellung von Bedarf und Eigenaufkommen (Tabelle 11) gestattet nicht nur die Errechnung von Fehlmengen bzw. eines Überschusses, sondern auch die Ermittlung des Erfordernisses in den einzelnen, früher behandelten Phasen als Grundlage der Zeitfolgeplanung. Die danach erforderliche Wassergewinnung kann allerdings noch durch die geäußerten Wünsche eine Erhöhung gegenüber der rechnerischen Fehlmenge erfahren. Allerdings ist diese berücksichtigt, sofern der Wunsch kleiner ist, sodaß also jeweils die größere der beiden Mengen Aufnahme fand. Ist der Wunsch zeitlich gestaffelt (derzeit: Phase 1 - 1990: Phase 2) wurde dies jedoch aufgenommen. Ebenso ist in Spalte 8 bis 12 der Tabelle 11 eingesetzt worden, wenn der Wunschzeitpunkt vor der Phase (z.B. Phase 3) gelegen ist.

Es zeigt sich eine Häufung des Gewinnungserfordernisses in den Phasen 2 mit 627,38 l/s, die sich über den ganzen Raum - ohne das obere Murtal - verteilt, während in der Phase 3 mit dem mengenmäßig noch höheren Gewinnungserfordernis von 689,19 l/s der Schwerpunkt deutlich in das untere Mürztal und das mittlere Murtal gerückt ist.

Demgegenüber fällt die Phase 1 mit dem Gewinnungserfordernis von 111,40 l/s deutlich ab, wobei dieser Bedarf innerhalb des sehr eng begrenzten Raumes des unteren Mürztales und des anschließenden Murtales, nämlich zwischen Kindberg und Pernegg, begründet wird.

Auch die ansich derzeit noch keinen Verbundwunsch hegenden Gemeinden, die in Phase 4 eingeordnet sind, benötigen mit 54,88 l/s keine bedeutende Menge, ebenso wie die Phase 5, die auch noch bedachten Gemeinden, mit 116,37 l/s Fehlmengen nur kleinerer Größenordnung erwarten läßt.

Wird das Gesamterfordernis nicht differenziert, kann es also beziffert werden:

Tabelle 12
NICHT DIFFERENZIIERTES GESAMTERFORDERNIS

Phase 1	111,40 l/s	
Phase 2	627,38 l/s	
Phase 3	689,19 l/s	
Phase 4	54,88 l/s	
Phase 5	116,37 l/s	
insgesamt	1.599,22 l/s	= 1,600 m ³ /s

Dabei ist zu bedenken, daß hierin der Jahresspitzenbedarf inbegriffen ist, wobei der Spitzenfaktor 1,7 verwendet wurde, sodaß, wenn keine Differenzierung erfolgt, eine Dauerentnahme von 0,941 m³/s und zusätzlich eine zeitweilige Entnahme von 0,659 m³/s zur Abdeckung der in Behälter nicht speicherbaren Jahresbedarfsspitzen erforderlich wäre.

Ein Vergleich mit den Angaben des nachfolgenden Abschnittes zeigt jedoch, daß einem solchen Gewinnungserfordernis nicht entsprochen werden kann. So ist die dabei zugrunde gelegte Zergliederung in Dauerentnahme und Spitzenentnahme zu pauschal. Es bedarf der Aufgliederung. Eine Dauerentnahme erscheint nur soweit erforderlich, als der durchschnittliche Bedarf das Eigenaufkommen übersteigt. Das heißt also, daß die bestehenden Anlagen, wie in den Grundsätzen gesagt, weiter zu betreiben sind und weiters, daß sie die Grundlast im Dauerbetrieb zu übernehmen haben, solange sie dazu ausreichen. Der hier zu errechnende Durchschnitt ist der 1,7-te Teil des früher errechneten Wasserbedarfes; er beträgt also 4,79 l/s, 1000 E.

Gemeinde	Bedarf 1/8 4,79 1/	erforderliche, differenzierte Zusatzergebnung in Phase										
		1		2		3		4		5		
		Durchschnitt	Spitze	Durchschnitt	Spitze	Durchschnitt	Spitze	Durchschnitt	Spitze	Durchschnitt	Spitze	
1	St. Ilgen	0,17	0,61									
2	Emibll			0,44	1,00							
3	Trag88											
4	St. Katharein											
5	Turnau						4,44					
6	Aflenz-Land										4,89	
7	Aflenz-Kurort				5,00							
8	Thörl											
9	Parschlug										2,27	2,88
10	Mürzsteg											
11	Neuberg											
12	Altenberg											0,58
13	Kapellen											
14	Ganz										2,20	1,54
15	Spital a.S.											
16	Mürzschlag	54,61		19,89	38,19							
17	Langenwang	14,56									4,95	10,19
18	Krieglach	20,60						4,60		14,60		
19	Weitsch	13,89										
20	Mitterdorf	12,41										
21	Wartberg	9,10										
22	Kindberg	28,74										
23	Mürzhofen	3,74										
24	St. Lorenzen i.M.	23,66										
25	St. Marein i.M.	8,81										
26	Allerheiligen	129,33										
27	Kapfenberg											
28	Kraubath	5,13										
29	St. Stefan o.L.	7,04										
30	St. Michael	15,18										
31	St. Peter-Freienstein	11,65										
32	Leoben	160,70										
33	Proleb	5,75										
34	Niklasdorf	14,90										
35	Oberaich	5,27										
36	Bruck a.d.Mur	84,55										
37	Pernegg	13,60										
38	Rothleiten	7,19										
39	Frohneiten	24,00										
40	Peggau	9,63										
41	Deutschaifeistritz	18,40										
42	Gratkorn	29,06										
43	Eisbach	10,25										
44	Gratwein	14,85										
45	Judendorf-Strabengel	16,09										
46	Stattegg	5,70										
47	Graz	1211,87										
insgesamt:		2067,75	24,63	86,57	34,03	593,35	33,88	655,31	18,70	36,18	47,52	68,85

DIFFERENZIERTE ÜBERSICHT ÜBER
DIE ERFORDERLICHE WASSERGERWINNUNG

Tabelle 13 errechnet nun diesen und zergliedert für jede Gemeinde - nach Phasen getrennt - die durchschnittliche Entnahme und die Spitzenentnahme, wobei beide Zahlen zusammen das Pauschalerfordernis ergeben.

Ein Überblick zeigt nun

Tabelle 14

DIFFERENZIIERTES GESAMTERFORDERNIS

Phase	Durchschnitt	Spitze
1	24,63	86,77
2	34,03	593,35
3	33,88	655,31
4	18,70	36,18
5	47,52	68,85
1 - 3	92,54	1.335,43
1 - 5	158,76	1.440,46

Damit ist zwar die nötige Gesamtmenge unverändert rund 1,600 m³/s geblieben, doch hat sich die Dauerentnahme auf 158,76 l/s vermindert, während nun die zweitweilig nötige Spitzenentnahme auf 1440,46 l/s ansteigt.

Ansich wäre die Dauerentnahme noch um jenes Maß herabzusetzen, um das die Spitze den Durchschnitt übersteigt, also auf 86 %, sodaß dann die Dauerentnahme durch 10 Monate nur 136,54 l/s beträgt.

Soferne die Spitzenentnahme, wie sich zeigen wird, nicht in vollem Umfang nach Tabelle 12 gedeckt werden kann, sind die Wünsche der vier Städte, Kapfenberg, Bruck, Leoben und Graz, zu bedenken.

Kapfenberg steht hierbei wunschgemäß mit einem Spitzenbezug von je 92,59 l/s in Rechnung; das erscheint sehr hoch, und wird wohl noch zu

einem Überdenken der Zahl Anlaß sein, hat es doch samt Spitzendeckung nur 220 l/s rechnerisch nötig, wobei das derzeitige Eigenaufkommen 166 l/s beträgt. Mit 130 l/s wäre bereits der Durchschnitt gedeckt.

Bruck a.d.Mur hat wunschgemäß einen zusätzlichen Spitzenbezug von rund 160 l/s in der Berechnung, dem ein Eigenaufkommen von derzeit ebenso 160 l/s bei einem rechnerischen Durchschnittsbedarf von 85 l/s und einem Spitzenbedarf von 144 l/s gegenübersteht.

Graz hingegen hat ein Eigenaufkommen von 1.250 l/s, das nahezu ebenso groß ist wie der errechnete Durchschnittsbedarf von 1.210 l/s. Bei einem rechnerischen Spitzenbedarf von 2.060 l/s wurde nur ein Bezugswunsch von 320 l/s geäußert. Dies entspricht immerhin in der Größenordnung fast einem weiteren der bestehenden Wasserwerke der Landeshauptstadt. Damit könnte aber eine wesentliche Herabsetzung des Spitzenbedarfes allein schon von 1.440 l/s um 490 l/s auf insgesamt 950 l/s erfolgen.

Leoben wiederum hat keine Wünsche. Doch ist bekannt, daß als großes Wasserwerk Leoben sich nur auf die Anlage in Winkl stützen kann. Es ist vorstellbar, daß eine künftige Wasserpolitik bestrebt sein könnte, wenigstens ein bestimmtes Bezugsrecht bei Störungen oder für den Notfall zu erwerben.

XV. WASSERDARGEBOT

Die aus dem südlichen Hochschwabgebiet zu gewinnende Wassermenge in Erfahrung zu bringen, war das jahrzehntelange Bemühen des Landes Steiermark, für das das Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung diese Aufgabe wahrnahm und des dazu gebildeten Wasserverbandes Hochschwab-Süd. Auf die Ergebnisse der Bearbeitung der Grundlagen ^{31) 32)} und auf die umfangreichen Untersuchungen verschiedenster Art, über Aufschlußbohrungen und Pumpversuche, soll hier nicht näher eingegangen werden, weil darüber insgesamt die Bände 44 bis 48 der Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung ^{2) 3) 4)}, wie auch eingangs erwähnt, Aufschluß geben.

Hier liegt das Interesse an drei, nach dem Süden aus dem Hochschwabgebiet herausführenden Tälern: Lamingtal, St. Ilgenertal und Seetal.

Die Auswertung aller Untersuchungen ist zunächst für jedes dieser gesondert erfolgt. Schließlich haben die Zivilingenieure für Bauwesen Dipl. Ing. Christa Meidl, Johann Novak und Walter Wessiak im Auftrage des Landes eine Gesamtbeurteilung der Ergiebigkeit der drei hiefür in Frage kommenden Täler vorgenommen und dabei die zur Entnahme von Karstgrundwasser angebrachten Bewirtschaftungsmöglichkeiten erarbeitet. Auch hierüber gibt ein Band der Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, nämlich Band 49, alle Auskunft ⁵⁾.

So kann das Ergebnis hier allein wiederholt werden:

Es können gewonnen werden: (siehe hiezu auch die Tafel 9)

A) aus dem Lamingtal

im Raume Tragöß-Galgenwald

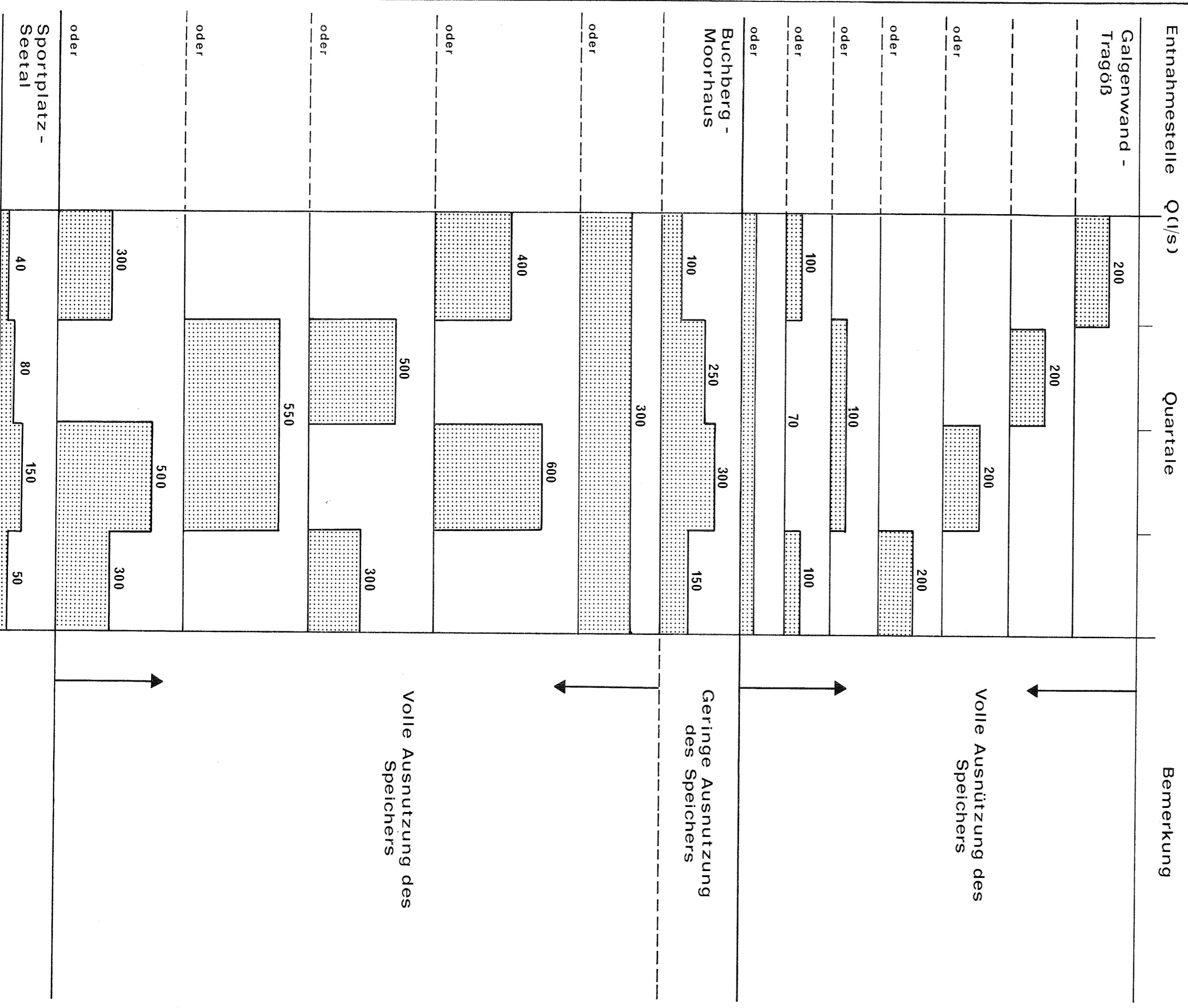
Dauerentnahme	70 l/s
oder 3 Monate Spitzenentnahme	200 l/s

Bewirtschaftung der Naturspeicher

Tafel 9

Quartalsentnahmen, Halbjahresentnahmen und Dauerentnahmen aus den Entnahmestellen der Wasservorkommen im südlichen Hochschwabgebiet

(nach Meidl – Novak – Wesiak)



B) aus dem St. Ilgenertal

im Raume Kammerhofer:

Dauerentnahme 150 l/s

im Raume Buchberg:

Dauerentnahme 150 l/s

oder Spitzenentnahme in 3 Sommermonaten bis ... 600 l/s

C) aus dem Seetal

im Raume Sportplatz:

Dauerentnahme 40 l/s

im Raume Grünsee:

(durch Aufbereitung hygienisiert)

Dauerentnahme 150 l/s.

Darüber hinaus scheint dort, wo es sich um natürliche Speicherräume handelt, die durch Schmelzwässer aufgefüllt werden, es zulässig, die Spitzenentnahme - die hier durch ein Quartal hindurch angegeben ist - hinaufzusetzen, wenn sie nur durch 2 Monate innerhalb der drei kritischen Monate Juni, Juli oder August erfolgt. Sie wird in Trockenperioden benötigt, die kaum jemals über 1 1/2 Monate kontinuierlich andauern.

Danach ergibt sich

Tabelle 15

UNPROBLEMATISCHE WASSERGEWINNUNGSMÖGLICHKEIT

Gebiet	Dauerentnahme l/s	2 Monate Spitzendeckung l/s
Tragöß-Galgenwald	-	250
Kammerhofer	150	-
Buchberg	-	600
Sportplatz Seetal	40	110
Grünsee (nach Aufbereitung)	-	150
	190	1.110

Somit kann der vorher errechnete Wasserbedarf aus den angeführten Wasservorkommen gerade gedeckt werden.

Hiebei ist allerdings zu bedenken, daß die Entnahme beim Grünsee der Aufbereitung bedarf, daher erst in der Phase 4 und 5 herangezogen werden sollte. Gerade bei diesen beiden Phasen steht aber dahin, ob, bzw. inwieweit und wann sie zum Tragen kommen werden, weil bisher noch keine Willensbekundung der in sie gereihten Gemeinden vorliegt.

XVI. WEITERE WASSERGEWINNUNGSMÖGLICHKEITEN

Darüber hinaus bietet das südliche Hochschwabgebiet noch weitere Gewinnungsmöglichkeiten, für die allerdings Vorfragen zu lösen wären, denn sie sind nicht oder nicht völlig problemlos.

- 1.) Ein ergiebiges Wasservorkommen ist im Jassingtal gegeben. Die optimistische Auffassung, daß durch eine Entnahme das Naturdenkmal des Grünen Sees (bei Tragöß) nicht beeinträchtigt wird, bedarf allerdings nach meiner Meinung noch der gründlichen Bearbeitung und Erhärtung, bevor sie in die Berechnung aufgenommen wird.
- 2.) Im Raume Tragöß besteht sicherlich die Möglichkeit, zumindest zeitweilig auch Karstquellen heranzuziehen, die unterhalb des Grünen Sees liegen und deren Fassung erwogen werden könnte.
- 3.) Im Tragößler-Becken scheint die Möglichkeit der Anreicherung des Karst-Grundwasserkörpers aus dem Bache nicht von der Hand zu weisen, wonach die Entnahme aus dem Vorkommen "Galgenwald" hinaufgesetzt oder eine gesonderte Entnahme geschaffen werden könnte.
- 4.) Im Raume "Schottergrube" im Seetal besteht die Möglichkeit der Wassergewinnung, jedoch ist dort zu befürchten, daß eine Qualitätsbeeinträchtigung auch durch eine Müllagerung stattfindet, weshalb wahrscheinlich eine intensive Aufbereitung erforderlich wäre.

Neben diesen im direkten Zusammenhang stehenden weiteren Wassergewinnungsmöglichkeiten im südlichen Hochschwabgebiet ist auch an die Heranführung aus dem westlichen Hochschwabgebiet zu denken, die derzeit bearbeitet wird. Sofern die Heranführung etwa in das Jassingtal aus der Seeau (aufwärts des Leopoldsteinersees) in der Folge den Vorzug erfahren sollte, wird das Netz im Planungsraum auf kurzem Wege erreicht. Würde die Heranführung allerdings auf dem Wege über das Vordernbergertal vorzuziehen sein, könnte bei Ausbildung der Murtalschiene (siehe später) auch eine leichtere Heranführung von Grundwasser aus dem Vorkommen von Kraubath-St.Stefan ob Leoben im Murtal stattfinden.

XVII. TRANSPORTWEGE

Zur Bewältigung der gestellten Aufgabe gehört der Zutransport des gewonnenen Wassers in die Verbrauchsgebiete. Um die Möglichkeiten hiezu zu erfassen, hat das Land Steiermark die Zivilingenieure für Bauwesen, Dipl.Ing.Christa Meidl und Johann Novak, mit der Durchführung einer Trassenuntersuchung für eine Zentralwasserversorgung der Schwerpunkträume des Landes aus den drei Gewinnungsgebieten im südlichen Hochschwab beauftragt. Das Ergebnis liegt seit Juni 1979 vor.

Diese Untersuchung enthält auch verschiedene Annahmen und Angaben. So werden bestimmte, in den jeweiligen Entnahmegebieten zu gewinnende Entnahmemengen eingeschätzt, die wohl in der Größenordnung zutreffen mögen, aber vor Erarbeitung der nun vorliegenden Ergebnisse getroffen wurden. Sie können aber unerläßliches Zusammenwirken mehrerer Entnahmen und die Bewältigung von Spitzenentnahmen nicht beinhalten.

Zum anderen sind Angaben über vorhandene Behälter, über Wasserverbrauch und Versorgungsstand enthalten. Diese werden im vorliegenden Konzept nicht direkt herangezogen, weil seither eingehendere Befragungen der Gemeinden und andere Überlegungen stattfanden. Um eine Trassenuntersuchung durchführen zu können, bedarf es freilich einer vorangegangenen Aufgabenstellung, die durch konkrete Angaben gestützt werden sollte. Diese standen damals noch nicht zur Verfügung. Sollte die Untersuchung also nicht unterbleiben, könnte ihren Verfassern die Berechtigung zur Unterstellung von Grundlagen nicht abgesprochen werden. In Wechselbeziehung hiezu steht, daß das hier vorliegende Konzept nicht erstellt werden könnte, läge keine Untersuchung vor, daß der Zutransport des Wassers überhaupt in sinnvoller Weise möglich ist. Das ist nun festgestellt. Zugleich ist bedeutender Zeitverlust vermieden.

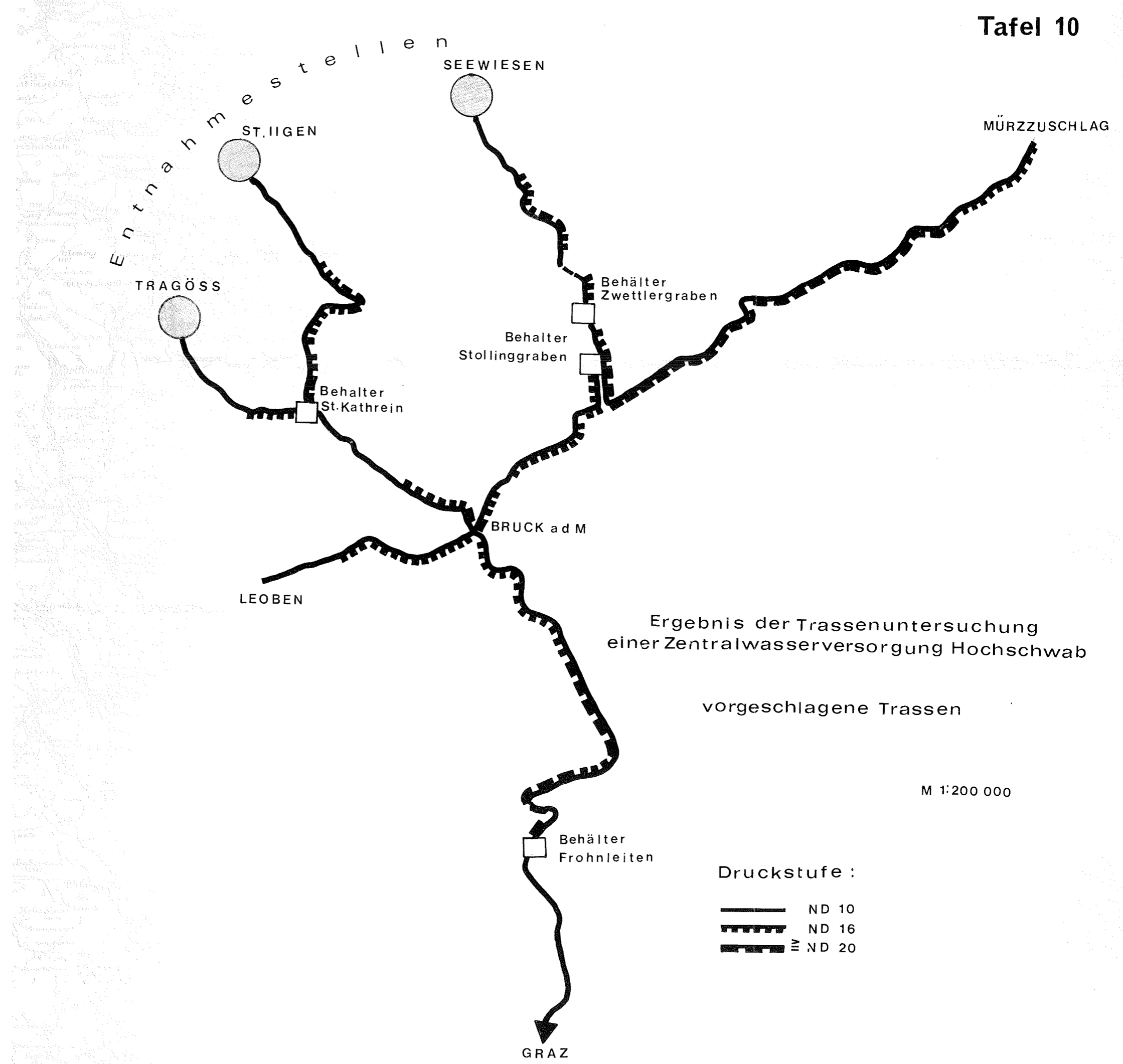
Die Trassenuntersuchung empfiehlt nach zahlreichen, hier zwar nicht näher beschriebenen, dort aus den Planunterlagen ersichtlichen Variantenstudien, in Übereinstimmung mit der Meinung des Verfassers dieses Konzeptes, die von mir angeregte Speiseleitung aus dem St. Ilgenental über Etmühl und St. Katharein a. d. Laming und durch das Lamingtal nach Bruck-Berndorf, wo die Mürzalschiene erreicht wird.

Aus dem Entnahmegebiet Tragöb führt die Speiseleitung Tragöb von den Entnahmestellen durch das Lamingtal bis St. Katharein, wo die Speiseleitung aus dem St. Ilgenental erreicht wird.

Die Speiseleitung Seewiesen führt von den in dieser Gemeinde gelegenen Entnahmestellen durch das Seetal, über Turnau, wonach der Kohlberg in einen Scheitelstollen durchörtert wird und die Leitung durch den Stollinggraben nach St. Marein im Mürztal zur Mürzalschiene führt.

Die Verteilung wird, wie schon im Generalplan vorgesehen, durch drei vom Knoten Bruck a. d. Mur ausgehenden Schienen, im oberen Murtal nach aufwärts nach der Meidl-Novak-Untersuchung bis Leoben und im mittleren Murtal von Bruck abwärts bis zum Anschluß an das Leitungsnetz von Graz im Raume Friesach erreicht. Für die dritte Richtung sieht die Meidl-Novak-Untersuchung die Mürzalschiene nur bis St. Marein im Mürztal vor, weil angenommen wurde, daß dort bereits Wasser aus der Seewiesner Speiseleitung zufließt. Dazu ist in der Speiseleitung Seewiesen im Stollinggraben ein Teilungsbehälter vorgesehen. Dadurch ist im Mürztal keine durchgehende Schiene, sondern eine geschnittene Schiene vorgesehen. Die Versorgungsschiene für die aufwärtigen Teile des Mürztales von St. Marein bis Mürzzuschlag wird nach Meidl-Novak aus der im Stollinggraben geteilten Speiseleitung Seewiesen versorgt.

Tafel 10 zeigt eine vereinfachte Wiedergabe des Ergebnisses der Meidl-Novak-Untersuchung. Es wird sich in der Folge zeigen, daß deren Ergebnisse zur Gänze übernommen werden können, jedoch noch eine Schließe in St. Marein-Mürzhofen voraussichtlich am Platze sein wird, ohne daß hierdurch der ansich faszinierende Gedanke der geschnittenen Mürzalschiene und des Teilungsbehälters im Stollinggraben fallengelassen wird.



Entnahmestellen

TRAGÖSS

ST. IIGEN

SEEWIESEN

MÜRZZUSCHLAG

Behälter St. Kathrein

Behälter Stollinggraben

Behälter Zwettlergraben

BRUCK ad M

LEOBEN

Ergebnis der Trassenuntersuchung einer Zentralwasserversorgung Hochschwab

vorgeschlagene Trassen

M 1:200 000

Behälter Frohnleiten

Druckstufe :

- ND 10
- ND 16
- ND 20

GRAZ

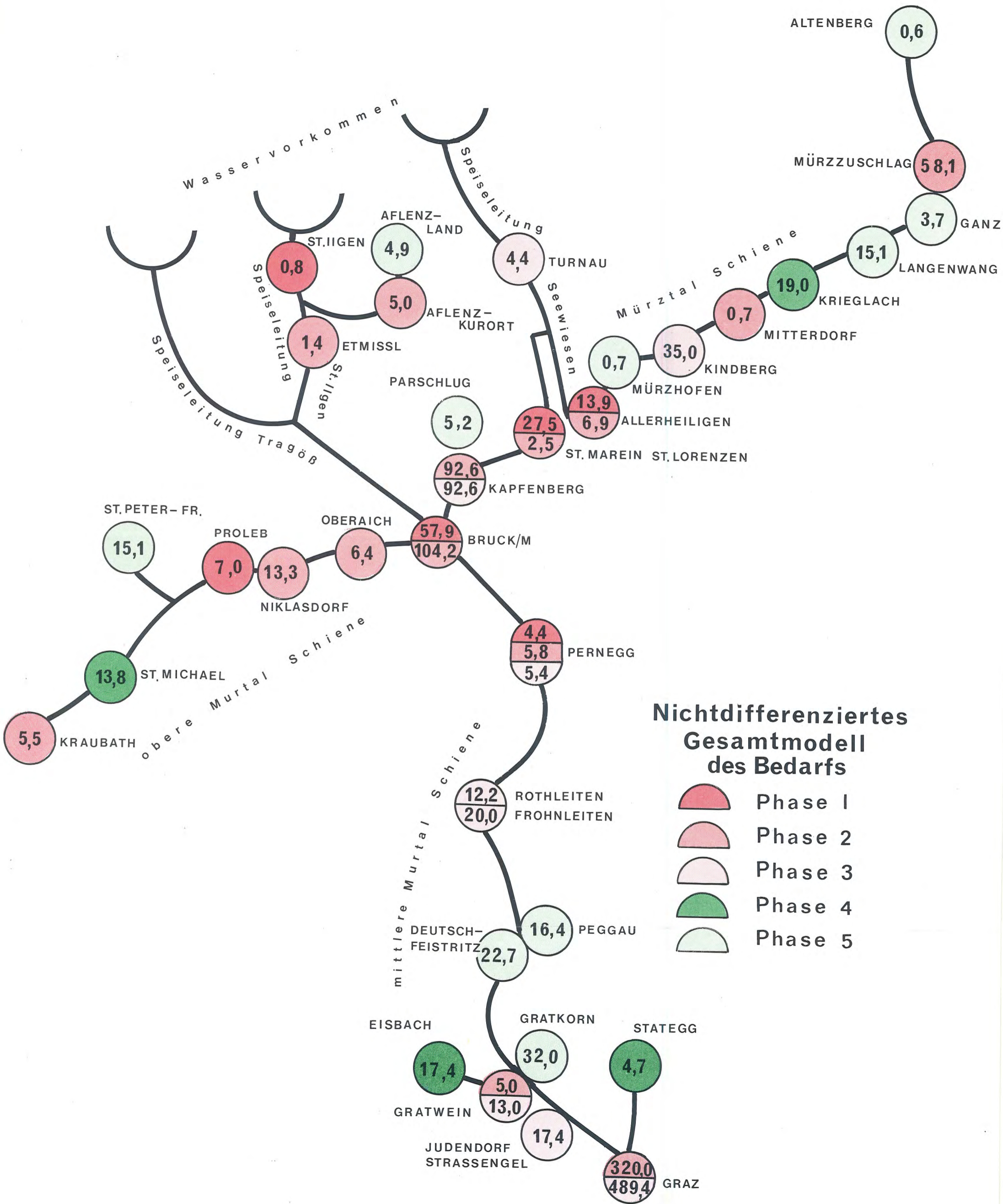
XVIII. NICHT DIFFERENZIIERTES GESAMTMODELL DES BEDARFES

Tafel 11 zeigt nun die Leitlinien der Transportwege, die im Murtal von Leoben bis Kraubath erweitert sind und zu denen noch Anschlußleitungen nach St.Peter-Freienstein, nach Aflenz und allenfalls nach Altenberg, nach Eisbach und Stattegg treten. Bei jeder zu versorgenden Gemeinde ist die (abgerundete) benötigte Wassermenge in l/s ebenso angegeben, wie die Phase durch die Farbgebung ersichtlich ist.

Damit ist die zu lösende Aufgabe graphisch umschrieben. Jedoch ist schon aus dem Abschnitt XIV, insbesondere aus Tabelle 12 in der Gegenüberstellung mit dem Kapitel XV offenliegend, daß diese Aufgabe mit dem unproblematisch heranzuziehenden Wasservorkommen nicht gelöst werden kann. Doch soll sie im Hinblick auf eine eventuelle spätere Entwicklung und im Zusammenhang mit Kapitel XVI "weitere Gewinnungsmöglichkeiten" auch hier mitbedacht werden. Dies wird jedenfalls auch bei den Erwägungen über Leitungsdimensionen Einfluß haben.

Doch muß daher eine Differenzierung erfolgen.

Tafel 11



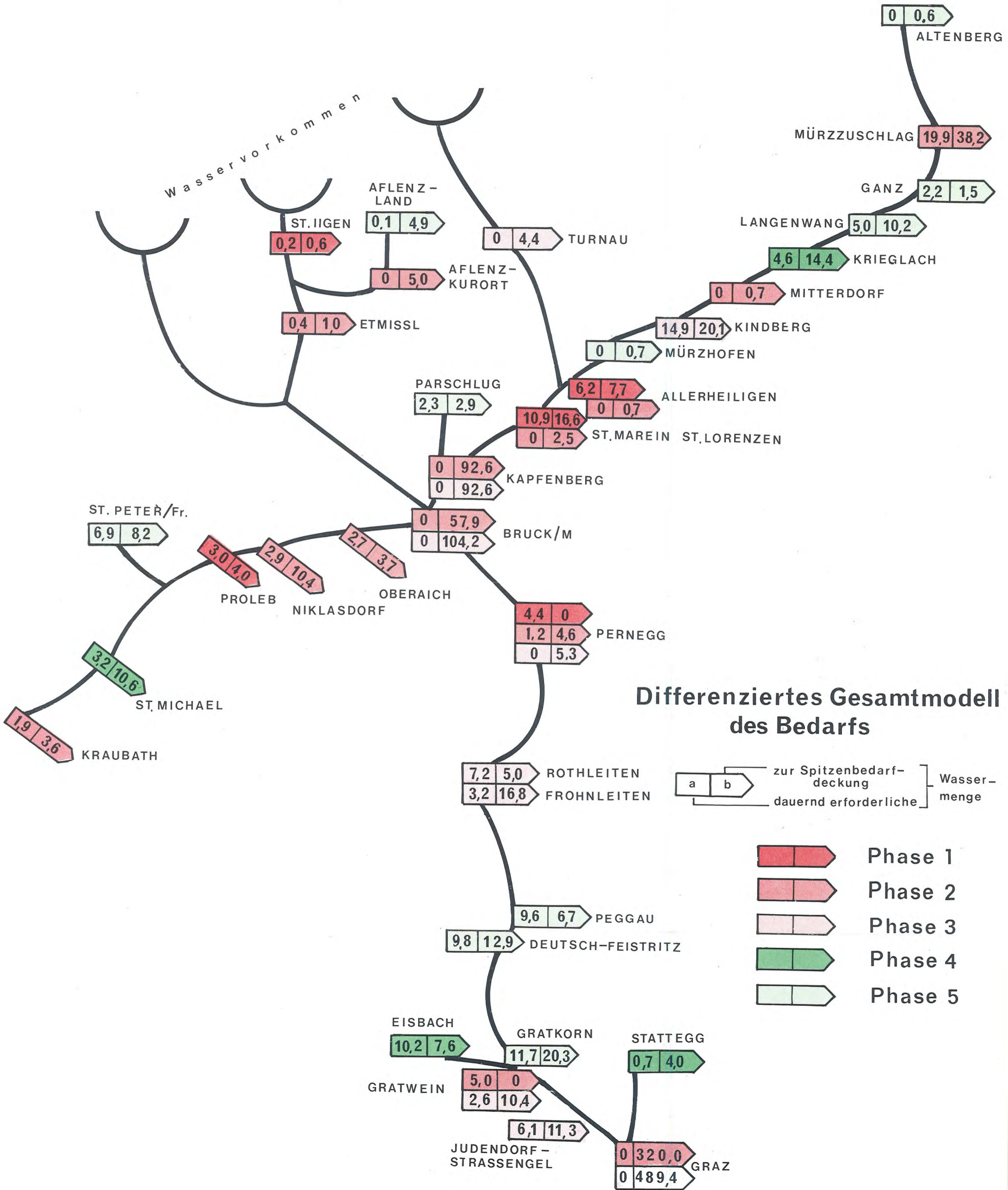
Nichtdifferenziertes Gesamtmodell des Bedarfs

-  Phase 1
-  Phase 2
-  Phase 3
-  Phase 4
-  Phase 5

XIX. DIFFERENZIIERTES GESAMTMODELL DES BEDARFES

Nachdem die Voraussetzungen für eine Differenzierung der Aufgabe durch die Unterscheidung in durchschnittliches Gewinnungserfordernis und Spitzenerfordernis nach Abschnitt XIV, im besonderen in Tabelle 14, dargelegt sind, kann dies nun auch in Tafel 12 anhand der Leitlinien der Transportwege dargestellt werden. In dieser Tafel erscheint nun für jede der auch vorher behandelten Gemeinden ein Doppelwert, wobei jeweils links die nach Tabelle 13 dauernd erforderliche Wassermenge, rechts die zur Spitzenbedarfsdeckung nötige Wassermenge angegeben ist.

Tafel 12



XX. VERTEILUNGSMODELL BEI VOLLAUSBAU DER UNPROBLEMATISCHEN WASSER-
VORKOMMEN

Damit sind nun die Voraussetzungen für ein Modell der Verteilung der aus den als unproblematisch anzusehenden Wasservorkommen nach Abschnitt XV gewonnen. Dieses Modell ist in Tafel 13 in Form einer Systemskizze ersichtlich.

Es zeigt sich zunächst, daß die zur Dauerentnahme im Seetal zur Verfügung stehende Wassermenge zu klein ist, um alle Anforderungen des Dauerbezuges im mittleren und oberen Mürztal zu decken. Dazu wird es erforderlich, die Schnittstelle der Mürztschiene mit einer Schließe zu versehen, durch die die Fehlmenge (23,7 l/s) zugefügt werden kann, wobei dort auch eine Drucksteigerung für die zugegebene Wassermenge erforderlich wird, während die Höhenlage des Teilungsbehälters im Stollinggraben ansonsten so gewählt wird, daß der Druck von diesem ausgehend ausreicht, das Wasser nach Mürzzuschlag zu transportieren. Zu Zeiten der Deckung des Spitzenbedarfes kann allerdings aus dem Seetal nach Befriedigung des Spitzenbedarfes im oberen Mürztal von St.Marein und aufwärts immer noch eine etwa gleich große Wassermenge (25,4 l/s) nach dem unteren Mürztal abgegeben werden. Dabei findet bei Normalbetrieb kein Zufluß durch eine (allfällige) gesonderte Zuleitung vom Teilungsbehälter statt. Daher wird noch zu prüfen sein - das Ergebnis hängt von der tatsächlichen Bezugsbeteiligung der Gemeinden ab -, ob die vorgenannte Schließe dann zu Zeiten des Spitzenbezuges wasserlos bliebe und die gesamte Förderung aus dem Seetal dem mittleren Mürztal zuflösse oder die Schließe sogar in umgekehrter Richtung benutzt werden soll, wobei dann allerdings eine Druckreduktion noch zu erfolgen hätte.

Für die im Inneren des Berglandes gelegenen Orte ist hier eine Versorgung aus dem Vorkommen St.Ilgen dargestellt. Es könnte aber auch allenfalls von Seetal aus versorgt werden, weil der Bedarf von Aflenz nicht zu hoch ist, daß dies unmöglich wäre.

So gibt Tafel 13 jeweils die zwischen den angegebenen Entnahmestellen in den Schienen zu transportierende Wassermenge an. Nachdem allen Anforderungen aller 5 Phasen durch den Vollausbau entsprochen wurde, die abzweigenden Leitungen voll alimentiert wurden, fließt letztlich nach Graz 420,0 l/s Wasser ein, wovon 101,0 l/s als Dauerentnahme und 319,0 l/s darüberhinaus als Spitzenbezug anzusehen sind.

Dem steht ein theoretisches Erfordernis von 809,4 l/s gegenüber, das daher - wenn alle anderen Entnahmen gemäß der Berechnung stattfinden und die gewinnbare Wassermenge der Prognose entspricht - nicht ganz erfüllt wäre. Doch liegt diese Wassermenge noch wesentlich über dem geäußerten Bezugswunsch.

XXI. VERTEILUNGSMODELL DER ERSTEN AUSBAUSTUFE

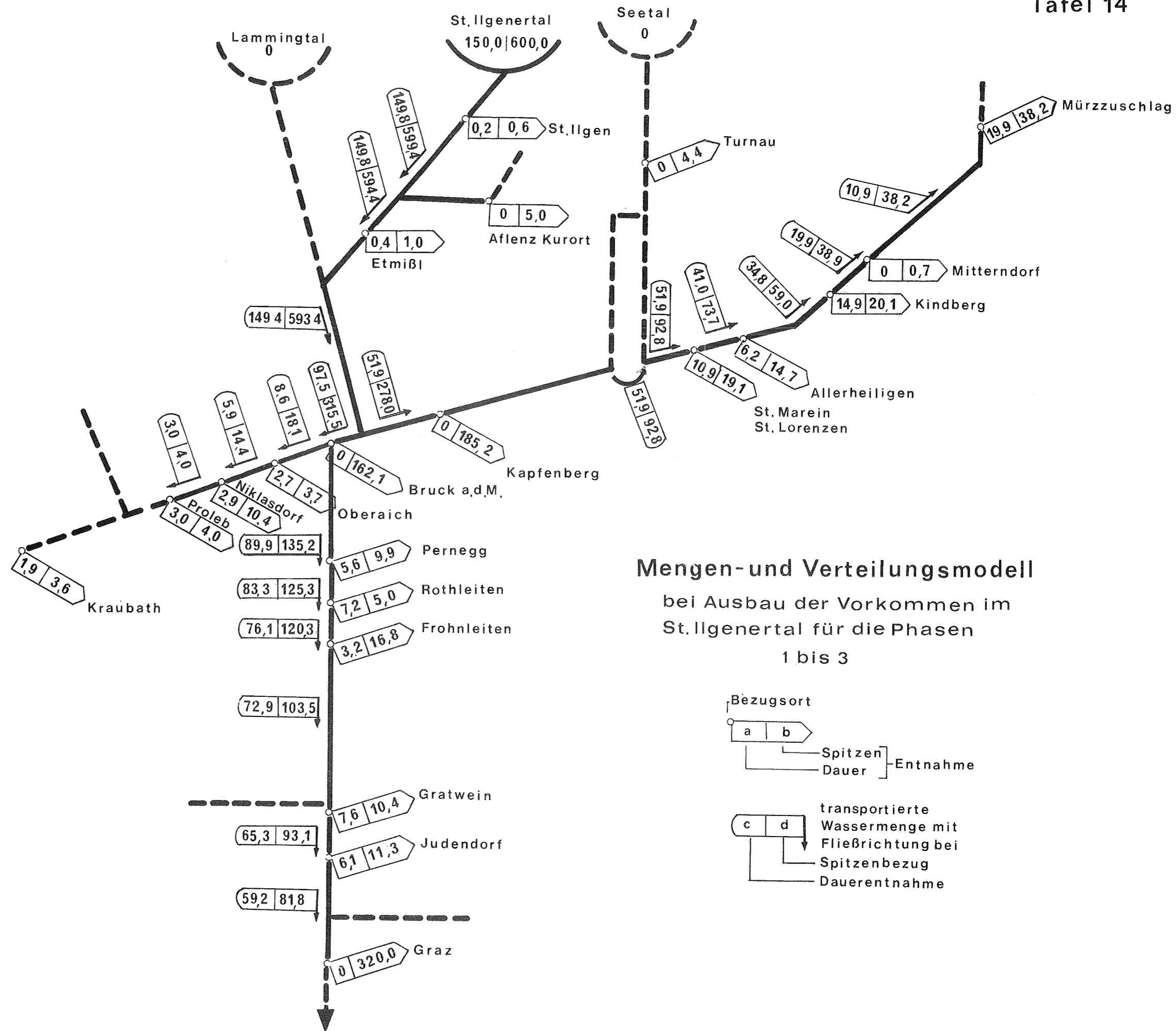
Es ist kaum anzunehmen, daß der Vollausbau unverzüglich einsetzt, sondern daß der Anfang mit einem Teil gemacht wird.

In Anbetracht der Größenordnung der drei zur Wahl stehenden Wasservorkommen wird dabei sicherlich die Entscheidung zugunsten der Anlagen im St.Ilgental getroffen werden. Danach soll nun ein Verteilungsmodell vorgestellt werden, wie alle Wünsche und Erfordernisse der Phasen 1 bis 3 danach erfüllt werden können bzw., welche Abstriche dann jedoch angesichts eines späteren Vollausbau vorläufig und vorübergehend gemacht werden müssen.

Im mittleren und oberen Mürztal ergibt sich keine Änderung im Verteilungsnetz. Lediglich die Endstrecke nach Altenberg, auch bei Vollausbau geringst beaufschlagt, ist zurückgestellt.

Durch die fehlende Speiseleitung aus dem Seetal ist dabei eine Mitversorgung von Turnau nicht möglich. (Hier ist eine Zwischenlösung mit Ausbau des Brunnens Seetal-Sportplatz oder Gewinnungsanlage Grünsee mit Zuleitung nach Turnau, jedoch ohne Leitung über den Berg, ohne Scheitelstollen, Teilungsbehälter und Talleitungen denkbar). Die Schließe in der Mürztalschiene ist dann durch größere Wassermengen beansprucht ($51,9 + 92,8 = 144,7$ l/s statt $23,7$ l/s), weil das mittlere Mürztal durch sie alimentiert wird.

In gleicher Weise wird auch die Schiene im unteren Mürztal eine größere Wassermenge zu transportieren haben ($51,9 + 278,0 = 329,9$ l/s statt $26,0 + 162,4 = 188,4$ l/s), bezogen auf den Abschnitt Berndorf-Kapfenberg. Hier die Frage zu prüfen, ob die Druckhöhe der Gewinnungsstelle St.Ilgen durch das gesamte System beibehalten werden soll, was hohe Anforderungen an das Rohrmaterial im tiefsten Bereich mit Berndorf als tiefste Stelle - und auch bedeutende Mehrkosten - bedeutet, aber die nötige



Drucksteigerung im mittleren und oberen Mürztal vermindert oder weitgehend vermeidet, also Betriebskosten hierfür spart.

Im Murtal treten hingegen keine Verschiebungen der Druckverhältnisse auf, wenn die Reduktion im Raume Bruck erfolgt.

Im oberen Murtal ist zu überlegen, ob man für Kraubath nicht besser eine Sonderlösung wählt. Dort ist ein gutes Grundwasservorkommen vorhanden, das sicher die Entnahme von $1,9 + 3,6 = 5,5$ l/s gestattet, wonach das Wasser wohl billiger heranzuführen ist, als wenn die Murtalschiene von Proleb-Niklasdorf bis Kraubath in dieser Stufe allein dafür ausgebildet werden müßte.

Auch der Anschluß St.Peter-Freienstein ist entbehrlich. Dieser ist ohnehin nur eine theoretische Anlage, weil jedenfalls auch im Vollausbau hierbei eine Fehlmenge besser von Leoben aus bereitgestellt wird, deren Anlagen (nebst den Anlagen der VÖEST-Alpine AG.) nach St.Peter reichen. Es handelt sich dabei mehr um eine Frage des Verbundes als des Mangels.

Ähnlich liegt die Sache auch in Stattegg, das am besten im Verbund von Graz aus mitversorgt würde. Eine Stichleitung Eisbach entfällt begreiflicherweise, weil Eisbach zu Phase 5 zählt.

Das Mengen- und Verteilungsmodell läßt danach außer den erwähnten nur schwer in der ersten Ausbaustufe erfüllbaren keinerlei Erfordernis, außer jenen von Graz, unerfüllt, für das nach der grafischen Listenreihung dann unter all den gemachten Ausnahmen und deren Zutreffen nur mehr $59,2 + 81,8 = 141,0$ l/s übrigblieben, dem, wie erwähnt, ein Bezugswunsch von 320 l/s gegenübersteht.

Allerdings ist zu bedenken, daß es sich um einen ersten Ausbau handelt, der bereits alle, ausnahmslos alle, positiven Wünsche und alle errechneten künftigen Spitzenbedarfsdeckungen erfüllt, von denen manche sicherlich weit darüber hinausgehen, was sich die betroffenen Gemeinden selbst erwarten und was finanzierbar ist.

Jede Verringerung der Belastung und des endgültigen Wunsches zum Bezug jeder Gemeinde kommt damit dem Zentralraum um die Landeshauptstadt zugute, sodaß sicherlich ihr Bezugswunsch schon in der ersten Ausbauphase erfüllt werden kann.

Ich glaube nun, daß darüber hinaus schon bei der Realisierung der ersten Ausbaustufe Möglichkeiten offen bleiben werden, mit denen die Landeshauptstadt ihrer Funktion der Metropole gerechnet werden kann, daß heißt, auch dem Umland helfend zur Seite stehen kann, jenem Umland, auf das sie in vielen ihrer Lebensbelange angewiesen ist und mit dem sie bereits z.B. durch den Wasserverband Umland Graz gekoppelt ist. Diese Funktion wird darüber hinaus auch weiter in den Süden ausstrahlen (was schon in Tafel 7 angedeutet ist), sodaß schon hier über mehrere Kontaktstellen zur Wasserversorgungsgesellschaft Leibnitzerfeld hinzuweisen ist.

XXII. WEITERE VORGANGSWEISE

Nach Vorliegen dieses Konzeptes wird es nun Aufgabe aller befaßten Stellen sein, die Realisierungsmöglichkeiten des Konzeptes zu prüfen und die Realisierung voranzutreiben.

Dazu zählt als erstes eine neuerliche konkrete Befragung aller betroffenen Gemeinden, am besten wieder im gesamten Planungsraum, damit auch dort, wo bislang eine andere Auffassung herrschte, nicht Nachteile entstehen.

Für die positiv Eingestellten wird die Fixierung ihres Bezugswunsches unumgänglich. Hier muß aber beachtet werden, daß eine strikte Unterteilung in Dauerbezug und Spitzenbedarf, diese gegliedert nach Zeitpunkt und Dauer, erforderlich ist. Karstgewässer lassen nun einmal keine Pauschalwünsche zu.

Der Kreis der Interessenten sollte dabei noch nach Süden geöffnet werden. Ist dieser Kreis abgeklärt, gilt es, den Rechtsträger dafür zu schaffen, wobei es dahingestellt sein möge, ob der bestehende Wasserverband Hochschwab-Süd entsprechend umgestaltet, ein anderer Wasserbauverband dem bisherigen Wasserplanungsverband gegenübergestellt oder eine Gesellschaft gebildet werden soll. Dieser wird dann die Projektierung, Kostenermittlung, Wasserrechtserwerb und Förderungsbeschaffung zu bewältigen haben.

XXIII. LITERATUR

- 1) Bernhart, L., 10 Jahre Wasserverband Hochschwab-Süd (in Vorbereitung)
- 2) Fabiani, E. u.a., Grund- und Karstwasseruntersuchungen im Hochschwabgebiet, Teil I, Naturräumliche Grundlagen, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 44, Landesbaudirektion, Graz 1980
- 3) Fabiani, E., Grund- und Karstwasseruntersuchungen im südlichen Hochschwabgebiet, Teil II, Die Untersuchungen, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 45, Landesbaudirektion, Graz 1980
- 4) Schmid, Ch., Zojer, H., Krainer H. u. Ertl, H., Grund- und Karstwasseruntersuchungen im südlichen Hochschwabgebiet, Band III, Geophysik - Isotopenuntersuchungen - Hydrochemie, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 46, Landesbaudirektion, Graz 1980
- 5) Meidl, Chr., J. Novak und W. Wessiak, Untersuchung über die Möglichkeit zur Entnahme von Grundwasser im südlichen Hochschwabgebiet und deren Bewirtschaftung, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 47, Landesbaudirektion, Graz 1980
- 6) Bernhart, L., Grundwasserwirtschaft im Murtales, Wiener Mitteilungen, Band 32, ÖWWV-Universität für Bodenkultur, Wien 1980
- 7) Bernhart, L., Wasserwirtschaftliche Planung in der Steiermark, Österreichische Wasserwirtschaft, Heft 3/4, Wien 1980
- 8) Bernhart, L. u.v.a., Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 29, Landesbaudirektion, Graz 1974
- 9) Zötl, J., Die hydrogeologischen Grundlagen des Landes (III) die meteorologischen Verhältnisse (IV), beide im Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 29, Landesbaudirektion, Graz 1974
- 10) 10 Jahre Landesbauamt Steiermark, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilungsgruppe Landesbaudirektion, Graz 1977
- 11) Bernhart, L., Zentralwasserversorgung für die Südoststeiermark, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 38, Landesbaudirektion, Graz 1978

- 12) Zetinigg, H. u.v.a., Das Grundwasservorkommen im Murtal bei St.Stefan o.L. und Kraubath, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 34, Landesbaudirektion, Graz 1976
- 13) Zetinigg, H., Grundwasseruntersuchungen in der Steiermark, in Festschrift Lothar Bernhart, Mitteilungen der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum, Heft 39, Graz 1978
- 14) Gemeinden des Landes Steiermark, Grazer Zeitung, Amtsblatt für die Steiermark, 176.Jahrgang, Stück 3, Nr.25, Graz 18.1.1980
- 15) Landesentwicklungsprogramm Steiermark, Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 11.Juli 1977, LGBl.Nr.53
- 16) Bevölkerungsprognose für das Land Steiermark 1985, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Landesamtsdirektion, Landes- und Regionalplanung, Graz, Februar 1976
- 17) Mutschmann, J. und F.Stimmelmayr, Taschenbuch der Wasserversorgung. Francksche Verlagshandlung, Stuttgart, mehrere Auflagen seit 1956
- 18) Sonderplan Wasserversorgung Rhein-Main, Hessischer Minister für Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden, Dezember 1967
- 19) Sonderplan Wasserversorgung Nordhessen, Der hessische Minister für Landwirtschaft und Umwelt, Wiesbaden, Dezember 1971
- 20) Ermittlung des Wasserbedarfes als Planungsgrundlage zur Bemessung der Wasserversorgungsanlagen, Teil 1, Mehrfamilienhäuser mit Komfortwohnungen in bevorzugter Wohnlage, DVGW-Schriftenreihe Nr.19, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Frankfurt 1978
- 21) Wasserbedarfsentwicklung in Industrie, Haushalten, Gewerbe, öffentlichen Einrichtungen und Landwirtschaft - Prognose des Wasserbedarfes in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2000. Bericht des Battelle-Instituts e.V., Frankfurt am Main, Bundesministerium des Inneren, Bonn 1972
- 22) Pitsch, T., Untersuchungen über den Haushalt- und Spitzenverbrauch von Trinkwasser in der Schweiz, Gas/Wasser/Wärme, 33.Jahrgang (1979), Heft 11, Wien
- 23) Suchomel, P., Die Betriebsergebnisse der Wasserwerke Österreichs für das Jahr 1978, Gas/Wasser/Wärme, 34.Jahrgang, Heft 1, Wien 1980

- 24) Bernhart, L., Grundwasserversorgung aus dem Leibnitzerfeld, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 24, Landesbaudirektion, Graz 1973
- 25) Gross, E., Handbuch der Wasserversorgung, Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1928
- 26) ÖNORM B 2538, Richtlinien für Planung, Bau und Prüfung von Wasserleitungen (Transport- und Versorgungsleitungen) - Entwurf Jänner 1980 - Österreichisches Normungsinstitut, Wien
- 27) Auracher, S., Die Gebrechensfahndung am öffentlichen Rohrnetz in Wien, Gas/Wasser/Wärme, 33. Jahrgang (1979), Heft 4, Wien
- 28) Jost, H., Moderne Wasserleckortung, Gas/Wasser/Wärme, 33. Jahrgang (1979), Heft 5, Wien
- 29) Kling, A., Die Einschränkung des Wasserverbrauchs durch Maßnahmen beim Abnehmer, Gas/Wasser/Wärme, 30. Jahrgang, Heft 8, Wien 1976
- 30) Dahlhaus, C., Wasserversorgung, B.G. Teulner-Verlagsgesellschaft Stuttgart 1954

Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung
des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung
Landesbaudirektion

Verzeichnis der bisher erschienenen
Bände:

Band 1	Vortragsreihe Abfallbeseitigung 18.April 1964, Neuauflage 1968, von W.Tronko, P.Bilek, J.Wotschke, K.Stundl, F.Heigl, E.v.Conrad	S	84,--
Band 2	Ein Beitrag zur Geologie und Morpho- logie des Mürztales von R.Sperlich, W.Scharf, A.Thurner, 1965	S	84,--
Band 3	Vortragsreihe Abfallverarbeitung 18.März 1965 von F.Fischer, R.Braun, F.Schönbeck, W.Tronko, K.Stundl, B.Urban	S	84,--
Band 4	"Gewässerschutz ist nötig" von J.Krainer, F.Hahne, H.Kalloch, F.Schönbeck, H.Moosbrugger, L.Bernhart, W.Tronko, 1965	S	56,--
Band 5	Die Müllverbrennungsanlage, Versuch einer zusammenfassenden Darstellung von F.Heigl, 1965	S	140,--
Band 6	Vortragsreihe Abfallverarbeitung 18.November 1965 von F.Schönbeck, H.Sontheimer, A.Kern, H.Raswor- schegg, J.Wotschke, J.Brodbeck, R.Spinola, K.Stundl, W.Tronko, 1966	S	112,--
Band 7	Seismische Untersuchungen im Grund- wasserfeld Friesach nördlich von Graz von H.Zetinigg, Th.Puschnik und H.Novak, F.Weber, 1966	S	140,--
Band 8	Der Mürzverband von E.Fabiani, P.Bilek, H.Novak, E.Kauderer, F.Hartl, 1966	S	140,--

Band 9	Raumplanung, Flächennutzungspläne der Gemeinden von J.Krainer, H.Wengert, K.Eberl, F.Plankensteiner, G.Gorbach, H.Egger, H.Hoffmann, K.Freisitzer, W.Tronko, H.Bullmann, I.E.Holub, 1966	S	140,--
Band 10	Sammlung, Beseitigung und Verarbeitung der festen Siedlungsabfälle von H.Erhard, 1967	S	66,--
Band 11	Siedlungskundliche Grundlagen für die wasserwirtschaftliche Rahmenplanung im Flußgebiet der Mürz von H.Wengert, E.Hillbrand, K.Freisitzer, 1967	S	131,--
Band 12	Hydrogeologie des Murtales von N.Anderle, 1969	S	131,--
Band 13	10 Jahre Gewässergüteaufsicht in der Steiermark 1959 - 1969 von L.Bernhart, H.Sölkner, H.Ertl, W.Popp, M.Noel, 1969	S	112,--
Band 14	Gewässerschutzmaßnahmen in Schwerpunktsgebieten Steiermarks, 1970 (Das vorläufige Schwerpunktsprogramm 1964 und das Schwerpunktsprogramm 1966) von F.Schönbeck, L.Bernhart, E.Gangl, H.Ertl)	S	66,--
Band 15	Industrieller Abwasserkataster Steiermarks von L.Bernhart, 1970	S	187,--
Band 16/ 17	Tätigkeiten und Organisation des Wirtschaftshofes der Landeshauptstadt Graz Abfallbehandlung in Graz Literaturangaben zum Thema Abfallbehandlung von A.Wasle	S	112,--
Band 18	Abwasserfragen aus Bergbau und Eisenhütte von L.Bernhart, K.Stundl, A.Wutschel, 1971	S	66,--
Band 19	Maßnahmen zur Lösung der Abwasserfragen in Zellstoffabriken von B.Walzel-Wiesentreu, W.Schönauer, 1971	S	150,--

Band 31	Grundlagen für wasserversorgungswirtschaftliche Planungen in der Süd-Weststeiermark, 2. Teil, Geologie, von L. Bernhart, P. Beck-Mannagetta, A. Alker, 1975	S 120,--
Band 32	Beiträge zur wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung in Steiermark von L. Bernhart, 1975	S 200,--
Band 33	Hydrogeologische Untersuchungen an Bohrungen und Brunnen in der Oststeiermark von H. Janschek, I. Küpper, H. Polesny, H. Zetinigg, 1975	S 150,--
Band 34	Das Grundwasservorkommen im Murtal bei St. Stefan o. L. und Kraubath von I. Arbeiter, H. Ertl, P. Hacker, H. Janschek, H. Krainer, J. Novak, D. Rank, F. Weber, Z. Zetinigg, 1976	S 200,--
Band 35	Wasservorsorge für das Umland von Graz, Zur Gründung des Wasserverbandes Umland Graz von L. Bernhart, K. Pirkner, 1977	S 180,--
Band 36	Grundwasserschongebiete von W. Kasper und H. Zetinigg, 1977	S 150,--
Band 37	Vorbereitung einer Zentralwasserversorgung für die Südoststeiermark von L. Bernhart, 1978	S 140,--
Band 38	Zentralwasserversorgung für die Südoststeiermark. Entwicklung eines Konzeptes von L. Bernhart, 1978	S 200,--
Band 39	Grundwasseruntersuchungen im "Unteren Murtal" von H. Ertl, E. Fabiani, H. Krainer und W. Wessiak, 1978	S 250,--
Band 40	Grundlagen für wasserversorgungswirtschaftliche Planungen in der Südweststeiermark, 3. Teil, Die Grundwasserführung im Tale der Laßnitz, Sulm und Saggau zwischen Grundgebirge und Leibnitzfeld von H. Feßler, 1978	S 80,--

Band 41	Grundlagen für wasserversorgungswirtschaftliche Planungen in der Südweststeiermark, 4. Teil. Grundwassererschließungen im Tal der Laßnitz, Sulm und Saggau zwischen Grundgebirge und Leibnitzerfeld von H.Zetinigg, 1978	S	100,--
Band 42	Zur Geologie im Raum Eisenerz-Radmer und zu ihrem Einfluß auf die Hydrochemie der dortigen Grundwässer von U.Mager, 1979	S	120,--
Band 43	Die Grundwasserverhältnisse im Kainachtal (St.Johann o.H. - Weitendorf) von M.Eisenhut, J.Novak und H.Zojer, H.Krainer und H.Ertl, H.Zetinigg, 1979	S	150,--
Band 44	Grund- und Karstwasseruntersuchungen im Hochschwabgebiet, Teil I. Naturräumliche Grundlagen Geologie - Morphologie - Klimatologie von E.Fabiani, V.Weißensteiner, H.Wakonigg, 1980	S	180,--
Band 45	Grund- und Karstwasseruntersuchungen im Hochschwabgebiet, Teil II. Die Untersuchungen Geschichte, Durchführung, Methodik, von E.Fabiani, 1980	S	80,--
Band 46	Grund- und Karstwasseruntersuchungen im Hochschwabgebiet, Teil III. Geophysik - Isotopenuntersuchungen - Hydrochemie von Ch.Schmid, H.Zojer, H.Krainer und H.Ertl, R.Ott, 1980	S	200,--
Band 47	Grund- und Karstwasseruntersuchungen im Hochschwabgebiet, Teil IV. Die Untersuchungen im Tragößtal von E.Fabiani, 1980	S	200,--
Band 48	Grund- und Karstwasseruntersuchungen im Hochschwabgebiet, Teil V. Untersuchungen in den südlichen Hochschwabtäälern (Ilgenertal bis Seegraben) von E.Fabiani, 1980	S	180,--
Band 49	Untersuchung über die Möglichkeit zur Entnahme von Grundwasser im südlichen Hochschwabgebiet und deren Bewirtschaftung von Ch.Meidl, J.Novak, W.Wessiak, 1980	S	150,--

Band 50 Konzept der Zentralwasserversorgung
Hochschwab-Süd von L. Bernhart, 1980

S 200,--

In diesen Preisen ist die 8 %ige Mehrwertsteuer nicht enthalten.

Soweit lagernd, sind sämtliche Berichtsbände bei der Steiermär-
kischen Landesdruckerei (Verlag: A 8010 Graz, Hofgasse Nr.15)
erhältlich.