

1. Seminar für Werkverantwortliche von Wasserversorgungen

© Planimpuls AG Ingenieure
© K. Lienhard AG, Ingenieurbüro



Ressortchef Wasser: mein Umfeld / meine Aufgaben

Hansjörg Altherr

Willkommen geschätzte...

... Wasser- Korporations- Verbands-
und Genossenschaftspräsidenten,
Wasser- und Ressortchefs,
Verwalter, Betriebs- und Werkleiter,
Wasserreferenten und Werkführer

Föderalismus

- **Typisch schweizerisches Organisationsprinzip**
- **Aufgabendelegation
Bund – Kantone – Gemeinde**
- **Vollzugskontrolle / Hilfestellung**

Die Bundesebene

- **BG über den Schutz der Gewässer**
- **Gewässerschutzverordnung**
- **Lebensmittelgesetz und LMV**
- **Fremd- und Inhaltsstoffverordnung**
- **Hygieneverordnung**
- **Schweiz. Obligationenrecht**

Die Kantonsebene

- **Wassernutzungsgesetz**
- **Verordnung des RR zum WNG**
- **EG zum BG über den Schutz der Gewässer / Verordnung**
- **Richtplan / Schutzkarten**
- **TWN / GVA**

Die Vollzugsebene

- **Gemeinden**
- **Korporationen**
- **Genossenschaften**
- **Zweckverbände**
- **ev. Aktiengesellschaften**
- **Sie als Werkverantwortlicher**

7

Wasserversorgung in der Schweiz

Aus dezentralen, einfachen Strukturen stammend (Quellwasser, Bäche)

- **Seit Mitte 19. Jahrhundert zentralisiert**
- **Selbständigkeit bis zur Kleinstanlage angestrebt**
- **Daher heute über 3000 Versorgungen**
- **Im Thurgau 150 / davon 65 Gemeinde-Wasserversorgungen**

Die Herausforderung

- **Bestehende Anlagen**
- **Bezüger (Abonnenten)**
- **Finanzen**
- **Wirtschaftlichkeit**
- **Technische Entwicklung**
- **Gesetzesauflagen**

Standortbestimmung

- **individuell**
- **umfassend**
- **ehrlich / fachgerecht**
- **eingebunden**

Strategie zur Zielerreichung

- **Klares Ziel vor Augen**
- **Langfristige Planung / gute Basis**
- **Finanzplan / Mittelbeschaffung**
- **Technische Entwicklung beachten**
- **Intensive, externe Information**
- **Controlling**

Werkverantwortliche

- **Sie sind der „Motor“ ihrer Wasserversorgung**
- **Sie „fördern“ die Wasserversorgung auf ein „höheres Niveau“**

Funktionalität der Versorgung

Roman Maeder, Bauingenieur HTL
Geschäftsbereichsleiter Gas/Wasser

Funktionalität

Heute und Zukunftsgerichtet

- **Leitungskataster**
- **IST-Zustand (baulich und hydraulisch)**
- **GWP**
- **Leckverluste minimieren**

14



Leitungskataster

IST-Zustand

GWP

Leckverluste

Zweck und Nutzen

- **Auffinden der Leitungen**
- **Vorbereiten von Reparaturen / Anschlüssen**
- **Auffinden der Absperrarmaturen**
- **Auffinden der Hydranten (Feuerwehr)**
- **Grundlage für Planungen**
- **Visualisierung einer Thematik**

Inhalt (Grundanforderung)

- Leitungen lagegenau
- Leitungsmaterial
- Durchmesser eindeutig
- Absperrorgane mit Nummerierung
- Hydranten mit Nummerierung
- Druckzonen
- Schutzzonen
- Schadensdokumentationen

17

Inhalt (weitere Möglichkeiten)

- **Leitungsart**
- **Druckstufe**
- **Verlegejahr**
- **Rohrverbindung**
- **Beschichtung innen / aussen**
- **Rohrbettung**
- **Nummerierungen**
- **Typen / Fabrikate**

18

Form

- **Papierpläne (Übersicht / Werkpläne)**
- **CAD (bel. Massstab, einfache Nachführung)**
- **GIS (Datenbank, beliebige Sicht auf Daten, Abfragen, einfache Nachführung)**

Bedürfnisse Brunnenmeister berücksichtigen!



Leitungskataster

IST-Zustand

GWP

Leckverluste

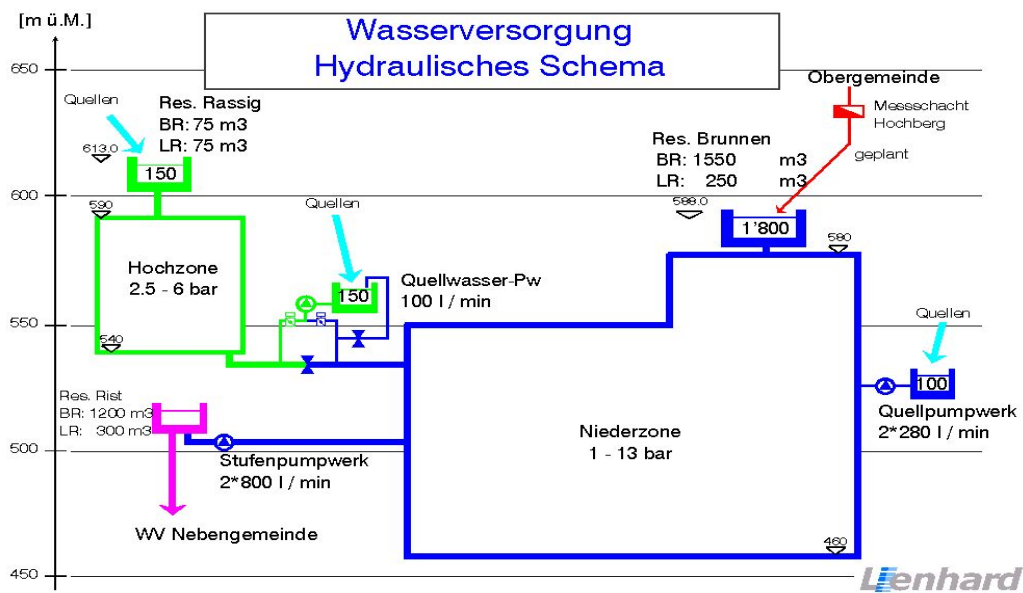
Hydraulisch

- **Bestandteil eines GWP**
- **Basis für Dimensionierungen / Netzberechnungen**
- **Zeigt hydraulische Schwachstellen auf**
- **Analyse von extremen Betriebssituationen**
- **Grundlage für langfristige Finanzplanung**

Hydraulisch

- **Wasserbilanz (Beschaffung, Verbrauch)**
- **Leistungsfähigkeit (Netzberechnung zeigt Schwachstellen auf)**
- **Versorgungssicherheit**
- **Werterhaltung (Netz, Anlagen, Steuerung)**
- **Höhe der Wasserverluste**
- **Qualitätssicherungskonzept**
- **Notwasserkonzept**
- **Hydraulisches Schema**

Hydraulisch



23

Baulich (Anlagen)

- **Basis für Sanierungen / Ausbauten**
- **Bauliche Schwachstellen aufzeigen**
- **Erneuerungszeiträume und Investitionskosten festlegen**
- **Grundlage für sinnvollen Einsatz von Mitteln**

Leitungsnetz

- **Problem Sichtbarkeit**
- **Instrument Erneuerungsplanung**
- **Bewertung aller Leitungsabschnitte nach div.Kriterien -> Grundlage Leitungskataster**
- **Erneuerungsrate (ca. 1.25% pro Jahr)**
Faustformel: $0.0125 \times \text{Netzlänge in m} \times 500.-/\text{m}'$



Leitungskataster

IST-Zustand

GWP


Leckverluste

Inhalt und Zweck

- **Baut auf IST-Zustand auf**
- **Zukünftige Verbrauchsprognosen**
- **SOLL-IST Vergleich bezüglich Beschaffung, Förderung, Transport und Speicherung**
- **Festlegung und Dimensionierung von Ausbaumassnahmen**
- **Etappierung und Kostenschätzung**
- **Häufig Bedingung für Subventionen**

Inhalt und Zweck


Bericht und Plan



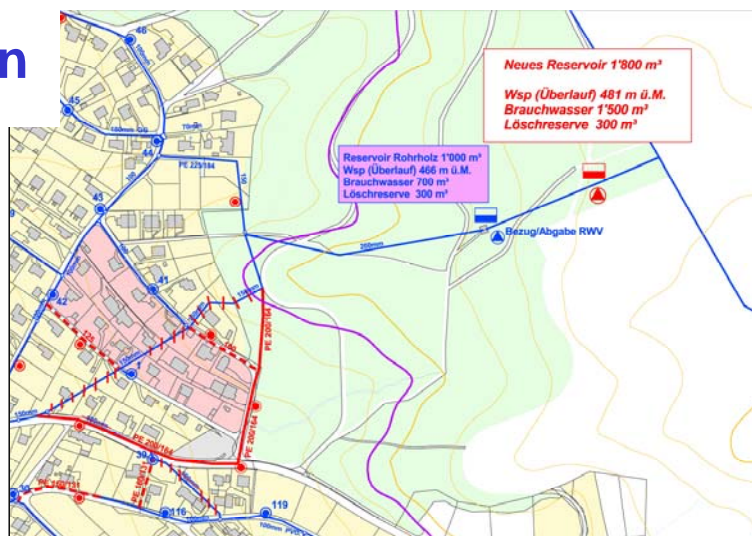
Kanton Sowieso
Wasserversorgung

Generelles
Wasserversorgungsprojekt
GWP 2006

Buchs-Aarau, 1. Januar 2006



K. Lienhard AG
Ingenieurbüro
5033 Buchs-Aarau
Bolmattstrasse 5
Tel. 062 832 82 82
Fax 062 832 82 83





Leitungskataster

IST-Zustand

GWP

Leckverluste

Hauptursachen für Verluste

- **Innere oder äussere Flächenkorrosion (korrosive Böden, korrosives Wasser)**
- **Äussere Punktkorrosion (Beschichtung)**
- **Undichte Verbindungen (Verlegung, Alter)**
- **Brüche (Verkehrsbelastung)**
- **Längsrisse PE (Alter, Belastung)**
- **...**

Gründe für die Behebung

- **Wirtschaftlichkeit (Kosten)**
Leck 5 mm, 10 bar -> 16'500 m³/a
- **Ökologie (Wassersparen)**
- **Versorgungstechnik (Beschaffung, Pumpenlaufzeiten, ...)**
- **Qualität (Leck = potentiell Risiko)**

Wasser- verlust- tabelle

LECKGRÖSSE MM	DRUCK BAR	VERLUSTMENGE		
		L/MIN	M ³ /D	M ³ /A
○ 1	4	0,89	1,2	438
	6	1,10	1,5	547
	8	1,27	1,8	657
	10	1,41	2,0	730
○ 2	4	2,84	4,0	1460
	6	3,52	5,0	1825
	8	4,06	5,8	2117
	10	4,51	6,5	2372
○ 3	4	7,29	10,5	3832
	6	9,02	13,0	4745
	8	10,41	15,0	5475
	10	11,56	16,6	6059
○ 4	4	13,17	19,0	6935
	6	16,28	23,4	8541
	8	18,79	27,1	9891
	10	20,86	30,0	10950
○ 5	4	19,84	28,6	10439
	6	24,53	35,3	12884
	8	28,32	40,8	14892
	10	31,44	45,3	16534
○ 10	4	80,10	115,3	42084
	6	99,00	142,6	52049
	8	114,30	164,6	60079
	10	126,90	182,7	66685
○ 20	4	320,40	461,4	168411
	6	396,00	570,2	208123
	8	457,20	658,4	240316
	10	507,60	730,9	266778

32

Berechnung der Verluste

Verluste in l/min/km statt in %

Gemeinde A

Leitungslänge 80 km
Beschaffung 500'000 m³/a
Verkauf - 400'000 m³/a

Differenz 100'000 m³/a

Verluste: 20 %
2.4 l/min/km

Gemeinde B

Leitungslänge 40 km
Beschaffung 800'000 m³/a
Verkauf - 700'000 m³/a

Differenz 100'000 m³/a

Verluste: 12.5 %
4.8 l/min/km

Spezifischer Leckverlust

Q Leckverlust in m³/Jahr

L Länge des Leitungsnetzes in km
Haupt- und Hauszuleitungen

525 Umrechnungsfaktor von m³/Jahr auf l/min

q Spezifischer Leckverlust in l/min/km

$$q = \frac{Q}{525 \times L} \quad \text{l/min/km}$$

SOLL: 1 – 3 l/min/km

Nachtverbrauch

Min. Nachtverbrauchswert	0.5 - 2.0 l/E/h
Spez. Leckverlust	1 - 3 l/min/km

Beispiel: 2000 Einwohner, 20 km Leitungsnetz

Min. Nachtverbrauch	17 - 67 l/min
Spez. Leckverlust	20 - 60 l/min
Schwellenwert SOLL	<u>37 - 127 l/min</u>

Arten der Leckortung

- **Permanente Leckkontrolle (Vorbeugend)**
- **Periodische Leckkontrolle (Vorbeugend)**
- **Momentanwert mittels Fernsteuerung (Früherkennung anhand Nachtverbrauch)**
- **Soforteinsätze (Schadensbegrenzung)**

-> Vorbeugen ist günstiger als Flicken

Das Umfeld der Tarifgestaltung

Reto Mästinger, Bauingenieur HTL/STV
Geschäftsleitung Planimpuls AG Kreuzlingen

- Literatur
- Richtlinien für die Erhebung von Gebühren und Beiträgen SVGW (1981)
 - Wegleitung für die Gestaltung des Rechnungswesens von Wasserversorgungen SVGW (1981)
 - Finanzierung der Abwasserentsorgung VSA/FES (1994)
 - Finanzierung der Wasserversorgung WEA (2004)

Gesetzliche Grundlagen

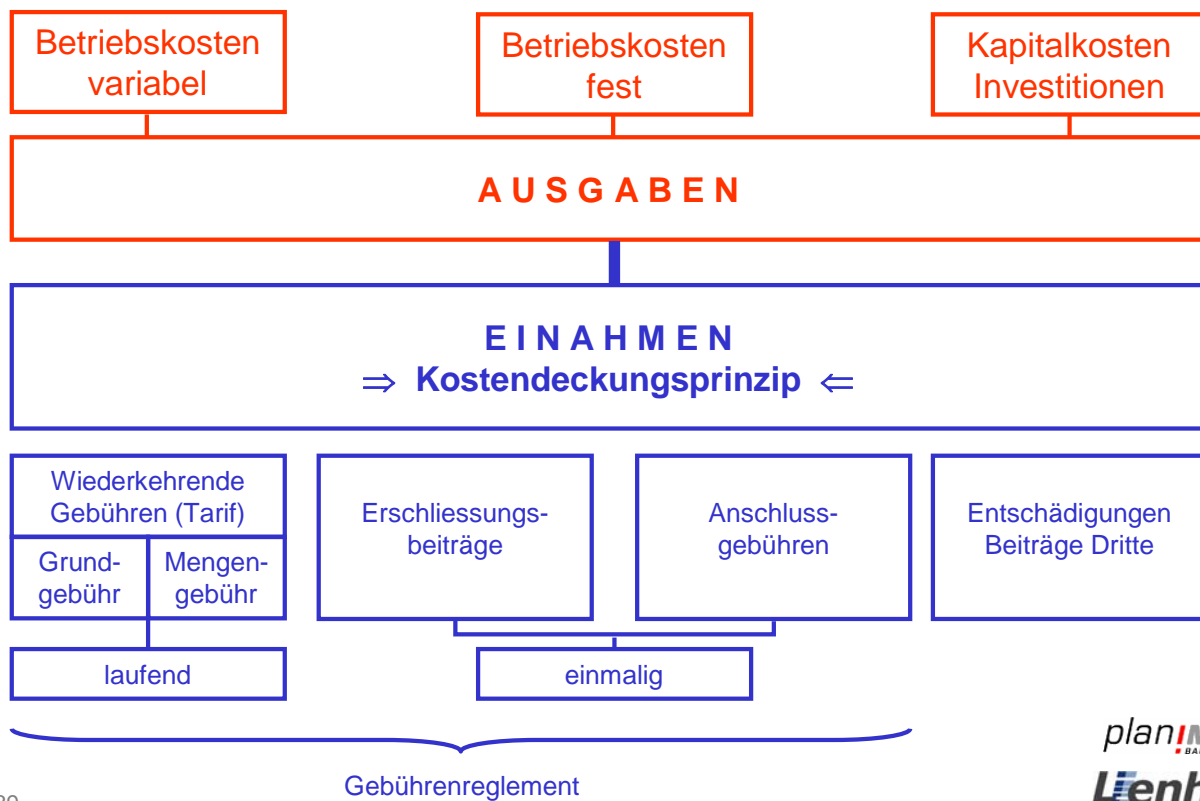
721.8 Wassernutzungsgesetz (25. August 1999)

- § 20 ¹⁾ Die öffentliche Wasserversorgung ist Sache der Gemeinden, soweit dieses Gesetz bestimmte Aufgaben nicht anderen Stellen überträgt.
- § 24 ¹⁾ Die Wasserversorgung hat selbsttragend zu sein. Zur Finanzierung erheben die Träger der Wasserversorgungen Beiträge und Gebühren.
²⁾ Die Erhebung von Erschliessungsbeiträgen und Anschlussgebühren richtet sich nach den Bestimmungen des Planungs- und Baugesetzes.

700 Planungs- und Baugesetz (21. November 2001)

- § 47 ¹⁾ Die Gemeinde erhebt Beiträge gemäss § 52 und Gebühren gemäss § 58. Die Summe der Beiträge und der Anschlussgebühren darf die Gesamtheit der Kosten für die Erschliessungswerke und die zugehörigen zentralen Anlagen nicht überschreiten.
- § 52 ¹⁾ Erfahren Grundstücke durch den Bau, den Ausbau oder die Korrektur von Erschliessungsanlagen einen besonderen Vorteil, sind die Eigentümer durch die Gemeinde zu Beiträgen heranzuziehen.
- § 58 ¹⁾ Die Gemeinde erhebt Anschlussgebühren für den Bau oder den Ausbau von Werkleitungen und zugehörigen zentralen Anlagen.
²⁾ Für die Erneuerung, den Betrieb oder den Unterhalt von Werken und Anlagen können wiederkehrende Gebühren erhoben werden.

Leistungen der öffentli. Wasserversorgung



39

Laufende Rechnung

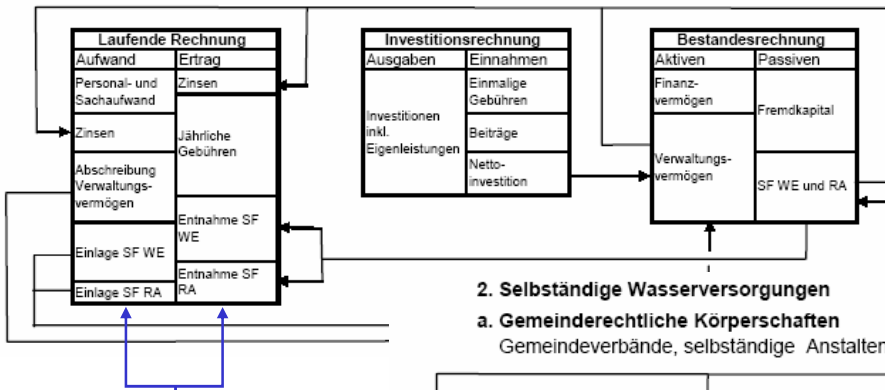
Ertrag		Aufwand		
Gebühren Beiträge		10 - 30 % Betriebskosten variabel	- Betriebsmittel - Strom - Einkauf	→ gut abgrenzbar
		20 - 30 % Betriebskosten fest	- Unterhalt - Löhne - Verwaltung	→ Abgrenzungen festlegen (Verursacherprinzip)
		50 - 70 % Kapitalkosten Investitionen	- Zinsen - Abschreibung - Werterhalt	→ Wie wird die Wiederbeschaffung finanziert?
Ausgleich durch Spezialfinanzierung	- Verlust			
+ Gewinn				

40

Systematik der Rechnungslegung

1. Unselbständige Wasserversorgungen

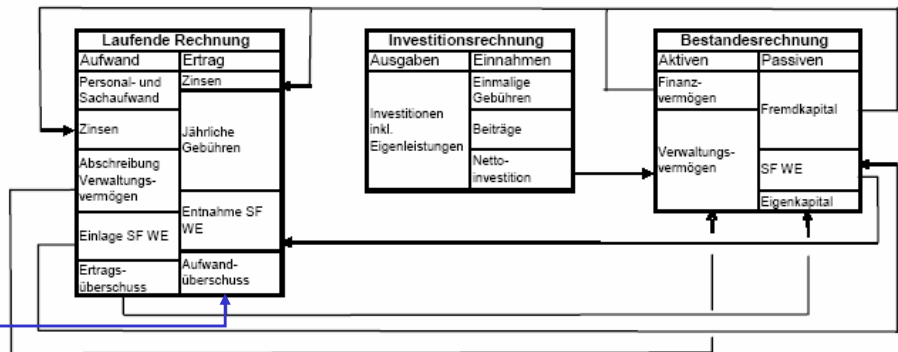
Gemeinden, Unterabteilungen, Mehrzweck-Verbände



2. Selbständige Wasserversorgungen

a. Gemeinderechtliche Körperschaften

Gemeindeverbände, selbständige Anstalten



Klare Aufteilung von Spezialfinanzierung in Werterhalt und Rechnungsausgleich.

- oder „Überschuss“

Einflussfaktoren auf die Investitionen

Zeithorizont

- sofort bis 5 Jahre
- mittelfristig 5 - 15 Jahre
- langfristig 20 - 50 Jahre

Gemeindeentwicklung

- Bevölkerungsentwicklung
 - Arbeitsplatzentwicklung
- } Leitbild

Anlagekataster / GWP

- Erfassen der Werkteile (Leitungen, Reservoire, Brunnenstuben, etc.) mit
 - Lebensdauer der Anlagen
 - Wiederbeschaffungswert
 - Festlegen des Ersatzjahres oder evt. Wegfall
- Definition neue Anlagen → Art der Finanzierung

Richtwerte für Anlagekataster

Nutzungsdauer

Für die einzelnen Anlageteile gelten in etwa folgende Richtwerte:

Anlageteil	Nutzungsdauer / Laufzeit in Jahren
Grundstücke (Parzellen / Quellenrechte etc.)	unbegrenzt
Wasserfassungen, Brunnenstuben	50
Aufbereitungsanlagen	33
Pumpwerke, Druckreduzier- und Messschächte	50
Leitungen und Hydranten	80
Reservoire	66
Mess-, Steuerungs-, Regelungsanlagen	10 - 20

Wiederbeschaffungswert

Grobe Annahmen für eine Abschätzung (exkl. Subventionen)

- Hauptleitungsnetz Fr. 300.00 - 500.00 /m¹
- Hydranten Fr. 5'000.00 /Stk.
- Reservoir baulich (BR+LP) Fr. 1'500.00 - 2'500.00 /m³
- MSR ca. 10 % des baulichen Teil
- Hausanschluss Fr. 4'000.00 - 6'000.00 /Stk.

43

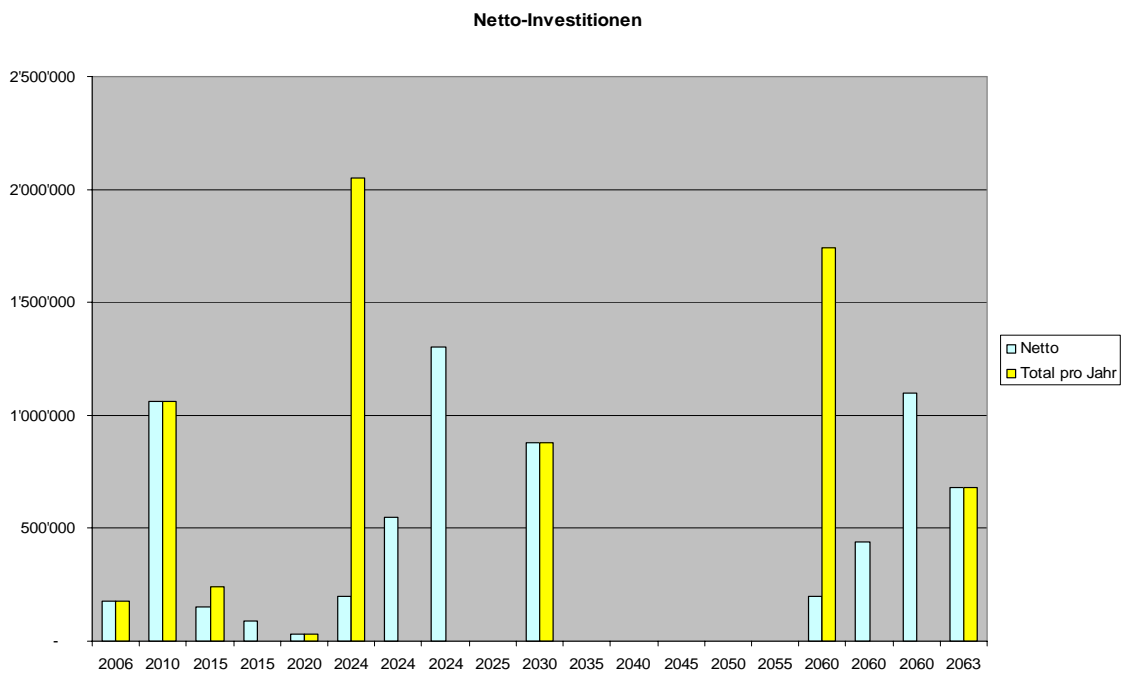
Beispiel erweiterter Anlagekataster

Anlage ↓	Wertanalyse ↓										Nutzungsdauer ↓		
	Baukosten brutto	Baujahr	Index Baujahr	Index 1.1.2004 (125 Ft.) : Index Baujahr	Wiederbeschaffungswert		Nutzungs- dauer	Erneu- erungs- rate	Einlage in Spezialfinanz. 100%	Rest-Nutzungsdauer		Restwert 2004	
	CHF	(1)	(2)	(3)	(4) = 125.0 : (3)	brutto, CHF (5) = (1) x (4)	netto, CHF ²⁾ (6) = (5) - kantonale Beiträge	a (7)	% (8) = 100 : (7)	CHF (9) = (6) x (8)	a (10) = (7) - [2004 - (2)]	% (11) = (10) : (7)	CHF (12) = (6) x (11)
Wasserversorgung Brunndorf (A₀)¹⁾ 400 Anschlüsse / 1200 EW													
sämtliche Anlagen, vor Anschluss an die Nachbar-WW													
Grundstücke	aktueller Verkehrswert				80'000	80'000	∞	0.00	0	∞	100	80'000	
Quellfassung Säge													
Quelle, minimale Schüttung	160 l / min. à CHF 500				80'000	80'000	∞	0.00	0	∞	100	80'000	
Fassung und Brunnstube	36'306	1942	18.9	6.61	240'000	180'000	50	2.00	3'600	0	0	0	
Ableitung bis Versorgungsgebiet	40'343	1942	18.9	6.61	266'667	200'000	80	1.25	2'500	18	23	45'000	
Reservoir Wald (BR 800 m ³ ; LR 400 m ³)													
baulicher Teil und Einrichtungen						1'060'000	66	1.52	16'061	4	6	64'242	
Reservoirweiterung 1995						680'000	66	1.52	10'303	57	86	587'273	
Grundwasserpumpwerk Feld													
Konzessionsgebühr (seit 1978)						29'400	40	2.50	735	1			
baulicher Teil und Einrichtungen						880'600	50	2.00	17'612				
MSR-Anlagen													
Aussenobjekte und Übertragung						150'000	20	5.00	7'500				
Betriebszentrale						90'000	20	5.00	4'500				
Leitungsnetz (aus System RESEAU)													
Transportleitungen 1400 m						550'000	80	1.25	6'875				
Versorgungsleitungen 2700 m						1'300'000	80	1.25	16'250				
Hydranten 60 Stk.	210'843	1978	75.4	1.66	60'000	200'000	80	1.25	2'500				
Transportleitungen 1200 m	302'926	1978	75.4	1.66	857'000	440'000	80	1.25	5'500				
Versorgungsleitungen 2200 m	662'651	1978	75.4	1.66	1'100'000	1'100'000	80	1.25	13'750	54		742'500	
Total Anlagen (A₀)						8'431'000			107'686			2'968'243	
Total Anlagen (A_e), gerundet						8'400'000	7'000'000		108'000			3'000'000	

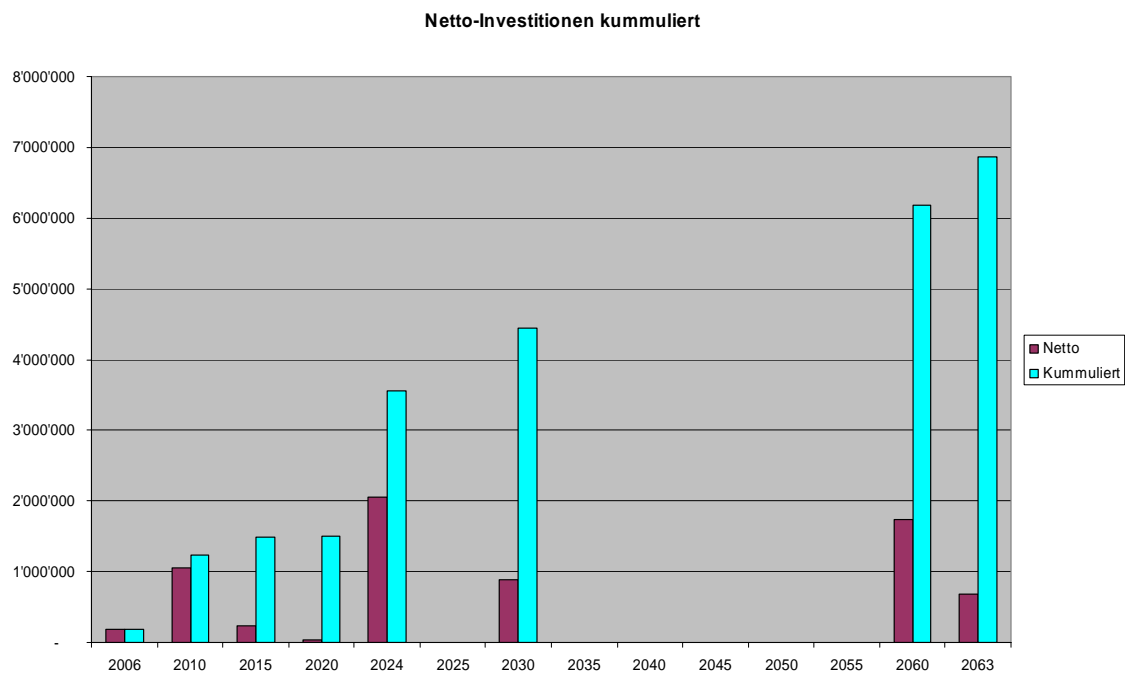
Variante: Spezialfinanzierung bereitstellen mit 5 - 10 % des Wiederbeschaffungswertes als Betriebskapital
Wiederbeschaffung durch Investitionskredit

„Berner Modell“ zusätzliche Spezialfinanzierung für Werterhalt

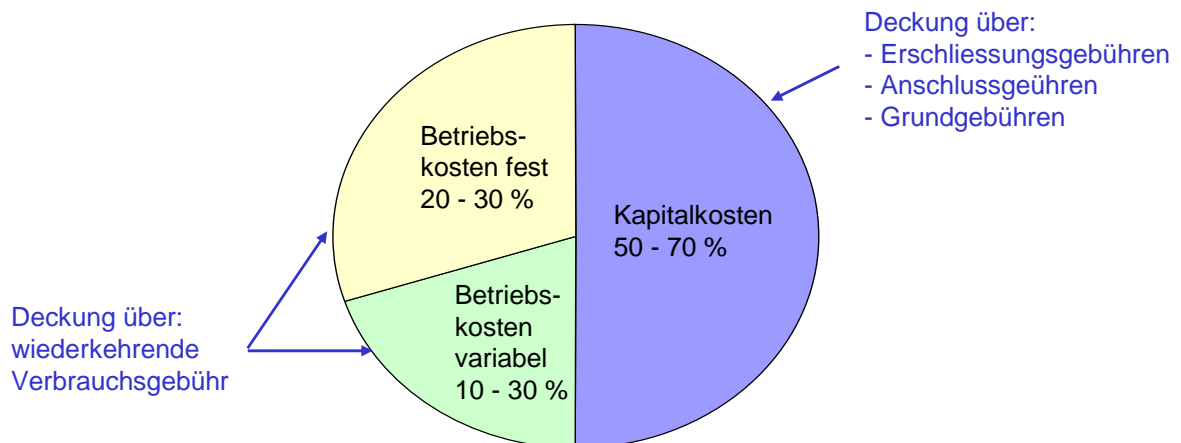
Abschätzung Investitionsbedarf



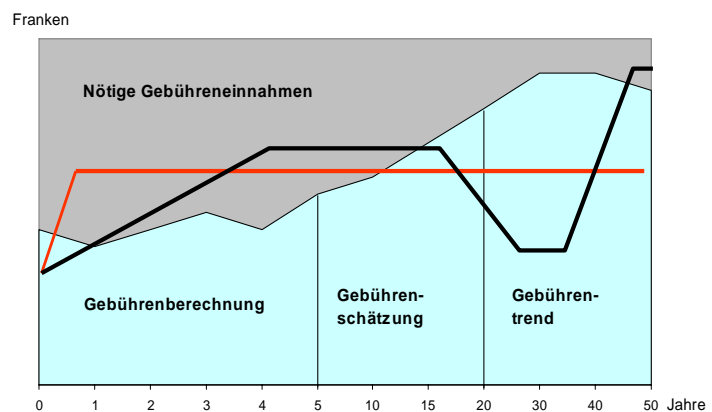
Abschätzung Investitionsbedarf



Mögliche Aufteilung der Einnahmen



- Berner Modell
- Rückstellungen gemäss Investitionsplan



Mit einer Modellrechnung werden die jährlichen Gesamtkosten ermittelt. Dies erlaubt die Festlegung der nötigen Gebühreneinnahmen und somit der künftigen Gebührenhöhe für verschiedene Zeithorizonte.

Für Bürger und Bürgerinnen sowie Industrie und Gewerbe:

- Absehbare Gebührenentwicklung

Für die Gemeindebehörde:

- Formulierung einer langfristigen, kostendeckenden Gebührenpolitik

Für die Verwaltung:

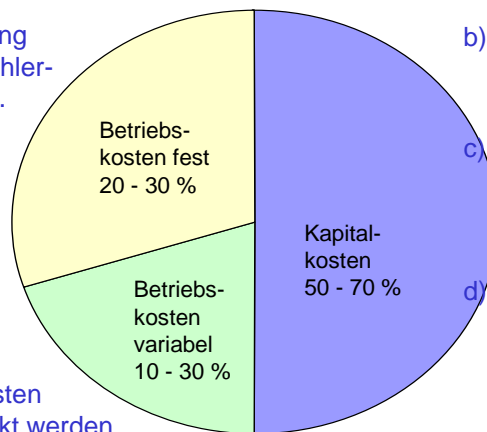
- Frühzeitiges Erkennen von finanziellen Engpässen
- Aufzeigen verschiedener Möglichkeiten zur künftigen Finanzierung der Wasserversorgungen
- Informationen für Bevölkerung und Behörden.

48

Einsparmöglichkeiten

Hier kann besonders die Rationalisierung und Professionalisierung der Betriebsabläufe Spareffekte bewirken.

- Auslagerung der Betriebsführung
- Automatisierung der Wasserzählerablesung und der Fakturierung.



Ein Teil der variablen Betriebskosten kann durch Wassersparen gesenkt werden. Allerdings müssen die Preise proportional zum Minderverbrauch angehoben werden, um weiterhin Kosten zu decken.

a) die Regionalisierung der Wasserversorgung. Z.B. weniger schlecht ausgelastete Spitzendeckungsanlagen.

b) die konsequente Anschlusspflicht an die öffentliche Wasserversorgung

c) den Verzicht auf neue Bauzonen, die hohe Erschliessungskosten verursachen.

d) geringere Ausbauleistungen für Reservoir etc., in dem Spitzenwasserverbräuche gebrochen werden.

→ eine angemessene, langfristige Selbstfinanzierung ist aber zwingend!

Die Wasserversorgung gehört zur Grundausstattung jeder menschlichen Besiedlung. Die Anforderungen an Menge, Qualität und Druck, auch was den Löschschutz anbelangt, sind anspruchsvoll. Die Anlagen sind sehr kapitalintensiv. Deshalb lohnt es sich, den betriebswirtschaftlichen Aspekten besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Definieren Sie eine Leitsatz zu der Finanzierung Ihrer Wasserversorgung und setzen Sie diesen um. Die nächste Generation wird dankbar sein



Kontaktadressen / Literaturbestellung

Internet

www.svgw.ch Schweizer Verein des Gas- und Wasserfaches
www.be.ch/wea Wasser- und Energiewirtschaft des Kt. Bern WEA
www.umwelt.tg.ch Amt für Umwelt Kt. Thurgau

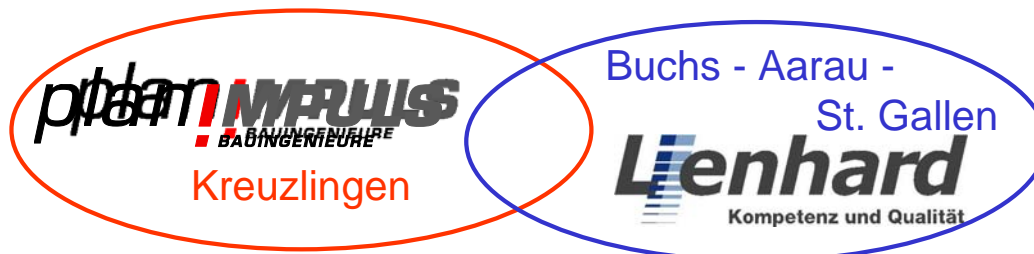
Personen

Amt für Umwelt Herr Rist, Ressort Wasserversorgung
052 724 24 91

Finanzkontrolle HerrENZler, Kanton Thurgau
052 724 26 61



Nah am Kunden mit hoher Fachkompetenz



Ingenieurbüro mit Hoch- und Tiefbauabteilung

Erfahrungen in der Wasserversorgung

Gute Kenntnisse der lokalen Gegebenheiten

Nah am Kunde

Spezialist für Gas- und Wasserversorgungen

Spezialisierte Infrastruktur

Grosses Inventar von Spezialausrüstungen