

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Bewässerung und Wasserwirtschaft im Jemen“

Verfasserin

Felicitas Polsterer

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag.phil.)

Wien, 2009

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 385

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Arabistik

Betreuer:

Univ.-Prof. Dr. Stephan Procházka

وجارية :
لولا الحوافر ما جرت
تشاهدها تجري وليس لها أرجل
ترضع أطفالا وليست أمهم
وليس لها ثديان وليس لها بعل
ما هي؟
هذه ساقية.

„Eine Dienerin:
Wenn sie keine Spuren hat, läuft sie nicht.
Du siehst sie laufen, aber sie hat keine Füße.
Sie stillt Kinder, aber sie ist nicht ihre Mutter.
Sie hat keine Brüste und keinen Ehemann.
Was ist sie?
Eine Bewässerungsrinne.“

Vorwort

Die Beschäftigung mit dem Thema Wasser verfolgt mich – als passionierte Leitungswassertrinkerin – spätestens seit meiner Fachbereichsarbeit mit dem Titel „Wasser: Der bedeutendste Rohstoff des 21. Jahrhunderts“.

Auf meinen Reisen nach Syrien, Jordanien, Tunesien, Marokko und schließlich in den Jemen wurde mir der Wert des Wassers unmittelbar bewusst angesichts der Tatsache, dass ein beachtlicher Teil meiner Ausgaben auf Kosten von Flaschenwasser ging. Auch erfuhr ich die Problematik der Wasserversorgung in ariden Ländern am eigenen Leib. Unter der Dusche musste ich mich oft mit einem müden Getröpfel zufrieden geben und Wäschewaschen war in Damaskus, wo ich zwei Monate verbrachte, aufgrund des allnachmittäglichen Wasserengpasses nur in den Morgenstunden möglich. Abgesehen von Luxushotels war mir ein ordentliches Bad nur in der alten Institution des *ḥammām* vergönnt, was auch beinahe zu meinem Diplomarbeitsthema geworden wäre.

Die hochinteressante Studienexkursion des Instituts für Orientalistik der Universität Wien „Von Felix Austria nach Arabia Felix“ motivierte mich letztendlich, über Bewässerung und Wasserwirtschaft im Jemen zu schreiben.

Den Organisatoren dieser Exkursion, Professor Dr. Stephan Procházka und Dr. Veronika Ritt-Benmimoun gilt mein erster Dank, da ich andernfalls nicht auf dieses spannende Thema gekommen wäre. Zudem konnte ich im Zuge der 17tägigen Rundfahrt durch den Jemen eigene Beobachtungen machen, die in die Arbeit miteingeflossen sind. Ein großes *šukran* gilt unserem jemenitischen Reiseleiter Dammāḡ al-‘Udaynī und unserem Fahrer Ibrāhīm Abū Tālib, die mir auf viele Fragen geduldig Antwort gegeben haben und denen ich das eröffnende Rätsel zu verdanken habe. Weiters danke ich Professor Dr. Günther Pass, der seine biologischen Fachkenntnisse zur Exkursion beigetragen hat und mir auch danach für Auskünfte zur Verfügung stand. *Šukran ḡazilan* auch an meinem syrischen Freund und Lehrer Muḥammad ‘Urābī, der mir bei der arabischen Internetrecherche zur Seite gestanden ist. Danke auch all jenen, die meine Diplomarbeit Korrektur gelesen haben, insbesondere meiner Tante und meinem Vater. Außerdem danke ich meiner Familie, vor allem meinen Eltern, dafür, dass sie mein Interesse gefördert und mein Studium und die vielen Reisen finanziert haben. Abschließend gebührt mein Dank nochmals Professor Dr. Stephan Procházka als meinem Betreuer, der mein Thema angenommen, mir große Freiheit in der Bearbeitung gelassen hat und mit seinem Fachwissen und seiner Kritik diese Arbeit bereichert hat.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Anmerkungen zu Transkription, Zitation und Daten	6
Einleitung.....	8
1 Hydrogeographie des Jemen	10
1.1 Klima und Relief	10
1.2 Boden und Vegetation	11
1.3 Großlandschaften	12
1.3.1 Tihāma und Gebirgstihāma	13
1.3.2 Südliche und südöstliche Küstenebenen	14
1.3.3 Westlicher Gebirgshang.....	14
1.3.4 Hochland.....	15
1.3.5 Östlicher Gebirgshang, östliches Gebirgsvorland und südliches Schollenland	16
1.3.6 Ḥaḍramawt-Tafel- und Tal-System	17
1.3.7 Wüsten Rubʿ al-Ḥālī und Ramlat as-Sabʿatayn.....	18
1.3.8 Suqūṭrā.....	18
2 Historische Bewässerungskulturen	19
2.1 Entwicklung und Bedeutung der Bewässerungswirtschaft	19
2.2 Herausragende Bewässerungsanlagen	21
2.2.1 Der antike Damm von Maʿrib	21
2.2.2 Die Tunnel von Baynūn.....	22
2.2.3 Die Zisternen von ʿAdan	23
2.2.4 Die Qanate von Ṣanʿāʾ	24
2.2.5 Das Kanalsystem von Zabīd.....	25
3 Gegenwärtige Bewässerungssysteme	26
3.1 Wasserherkunft	26
3.1.1 Periodisches Oberflächenwasser.....	26
3.1.2 Perennierendes Oberflächenwasser	27
3.1.3 Grundwasser	27
3.1.4 Strukturwandel in der landwirtschaftlichen Wassernutzung.....	28
3.2 Wasserfassung	29

3.2.1	Terrassen.....	29
3.2.2	Ablenkdamme	32
3.2.3	Staudämme	33
3.2.4	Zisternen	35
3.2.5	Brunnen	37
3.3	Wasserverteilung.....	39
3.3.1	Kanäle	39
3.3.2	Furchen.....	41
3.3.3	Überstauung.....	41
4	Wasserrechte.....	42
4.1	Traditionelle jemenitische Wasserrechte	42
4.1.1	Regelungen zum Oberflächenwasser	44
4.1.2	Regelungen zum Grundwasser	46
4.2	Moderne Rechtsgrundlagen.....	47
4.2.1	Das neue Wassergesetz	48
4.3	Konfliktlösung und Konflikteskalation.....	50
4.3.1	Schlichtverfahren und Rechtssprechung.....	50
4.3.2	Konfliktpotenzial und Konflikteskalation	51
5	Akteure im Wassersektor	53
5.1	Staatliche Institutionen	53
5.1.1	Ministerien.....	53
5.1.2	Behörden auf regionaler Ebene	55
5.1.3	<i>National Water Resources Authority</i>	56
5.2	Nicht-staatliche jemenitische Organisationen.....	57
5.2.1	Traditionelle Formen der Organisation	57
5.2.2	Von den <i>Land Development Associations</i> zu den <i>Water User Associations</i>	59
5.3	Internationale Organisationen.....	60
5.3.1	Multilaterale Organisationen.....	60
5.3.2	Bilaterale Entwicklungszusammenarbeit	61
5.4	Auswirkungen der Organisationen auf den Wassersektor	63
6	Wasserkrise.....	65
6.1	Ausmaß und Problematik.....	65
6.1.1	Wasserressourcen und Übernutzung.....	65
6.1.2	Wasserversorgung und Sanitäreinrichtungen	67

6.1.3	Fallbeispiel Şan‘ā’	69
6.2	Faktoren	71
6.2.1	Bevölkerungswachstum und Urbanisierung	72
6.2.2	Wirtschaftliche Veränderungen	73
6.2.3	Moderne Technologien der Wassernutzung	73
6.2.4	Subventionierung der Bewässerungslandwirtschaft	75
6.2.5	Qatanbau	76
6.2.6	Klimaveränderungen	78
7	Maßnahmen zur Veränderung der Situation	79
7.1	Technologische Maßnahmen	79
7.1.1	Lokalisierte Bewässerung	80
7.1.2	Wasseraufbereitung und -wiederverwertung	81
7.1.3	Entsalzung und Wasserextraktion aus Luft und Nebel	82
7.1.4	Instandhaltung eingeführter Technologien	84
7.2	Wirtschaftliche Maßnahmen	85
7.2.1	Verringerung des Qatanbaus	85
7.2.2	Erhöhung der Faktorpreise	86
7.2.3	Einführung eines Wassemarktes	86
7.3	Politische Maßnahmen	88
7.3.1	NWSSIP	89
7.3.2	Dezentralisierung und Partizipation	90
7.3.3	Fallbeispiel Zabīd	91
	Zusammenfassung	93
	Glossar	95
	Abkürzungsverzeichnis	97
	Quellenverzeichnis	99
	Lebenslauf	107

Anmerkungen zu Transkription, Zitation und Daten

Bei der Verwendung arabischer Wörter habe ich grundsätzlich auf eine sorgfältige wissenschaftliche Transkription geachtet nach den Regeln der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft mit geringfügigen Abweichungen, insbesondere ai > ay, au > aw. Ausnahmen machte ich der besseren Lesbarkeit wegen dort, wo sich einheitliche deutsche Schreibweisen eingebürgert haben. Das betrifft in erster Linie Staatsnamen. Bei Städten, Orts- und Personennamen habe ich mich hingegen, der besseren Identifikation wegen, für eine korrekte Transkription entschieden.

Im Dienste einer besseren Lesbarkeit habe ich – außer als Bestandteil eines Eigennamens – die in der Arbeit häufig gebrauchte arabische Bezeichnung für Tal als eingedeutschtes Wort behandelt, worin mich die Aufnahme von „Wadi“ in den Duden bestätigt hat. Dasselbe gilt für das jemenitische Genussmittel „Qat“. Im Falle von *šarīʿa* habe ich hingegen bewusst die wissenschaftliche Transkription gewählt, weil die eingedeutschte Form „Scharia“ fälschlicher Weise oft auf das islamische Strafrecht beschränkt wird.

Außerdem muss ich vorausschicken, dass das Lexikon der Bewässerung im Jemen regional stark variiert. Allgemeingültige Definitionen sind nicht immer möglich, weil ein und dasselbe Wort zur Benennung unterschiedlicher Techniken herangezogen werden kann und umgekehrt eine Bewässerungstechnik durch verschiedene Ausdrücke beschrieben werden kann. Ich habe mich dennoch um die Anführung überregional gebräuchlicher Begriffe und um generelle Begriffsklärungen bemüht.

Alle verwendeten arabischen Termini – auch die eingedeutschten – können in korrekter Transkription und arabischer Schrift im Glossar nachgeschlagen werden.

Arabische Institutionen und Organisationen habe ich in ihrer englischen Übersetzung wiedergegeben, da von diesen die Abkürzungen ausgehen, die in der Fachliteratur und zum Teil von den Organisationen selbst gebraucht werden. Sofern ich den arabischen Namen eruieren konnte, ist er im Glossar zu finden.

Mit der Zitation habe ich es folgenderweise gehandhabt: Nach Nennung des Autors beziehungsweise der publizierenden Organisation folgt das Erscheinungsjahr als Hinweis auf den Stand der Information und zur Unterscheidung mehrerer Publikationen desselben Autors. Daraufhin führe ich bei inhaltlicher Wiedergabe eines ganzen Abschnitts das entsprechende Kapitel oder Unterkapitel an, sind die Kapitel nicht durchnummeriert, verweise ich auf die Seitenzahlen. Bei inhaltlicher Wiedergabe einer kurzen Passage, bei

wörtlichen Zitaten oder der Übernahme von Zahlen gebe ich die genaue Seitenzahl an.¹ Enthält die Quelle weder Abschnittsunterteilungen noch Seitenzahlen, was bei Seiten aus dem Internet der Fall ist, müssen diese auch im Zitat fehlen. Webseiten werden mit dem Hinweis „Web“ und einem thematischen Kürzel angegeben, unter dem sie im Quellenverzeichnis zu finden sind.

Bei den eingerückten Passagen handelt es sich – sofern keine Anführungszeichen gesetzt sind – nicht um wortwörtliche Zitate, sondern um nahe am Quelltext formulierte Beispiele, die der Veranschaulichung dienen.

Bei numerischen Daten zu Wasserressourcen handelt es sich meist um Hochrechnungen auf der Basis von Teilerhebungen. Wie verlässlich diese sind, ist grundsätzlich in Frage zu stellen. Ich habe versucht jeweils die aktuellsten Daten von ihrer ursprünglichen Quelle zu beziehen, bin dabei aber in einen unübersichtlichen Strudel an Zahlenmaterial hineingeraten. Denn es geht nicht immer klar hervor, welche Organisation welche Daten – womöglich in Zusammenarbeit mit wem – erhoben hat beziehungsweise wer von wem welche Daten übernommen hat. Außerdem stellte sich die Frage, inwiefern die Daten verschiedener Jahre und Organisationen vergleichbar sind, woran mich zum Teil erhebliche Unterschiede zweifeln ließen. Letztendlich musste ich mich damit zufriedengeben, nach bestem Wissen und Gewissen, die jeweils aktuellsten und mir am verlässlichsten erscheinenden Daten anzuführen. Ausgehend von diesen habe ich auch eigene Berechnungen durchgeführt. Der Übersichtlichkeit wegen habe ich die Zahlen nach den mathematischen Regeln gerundet.

¹ Im Falle des von der Republik Jemen publizierten „Sector wide Environmental and Social Report“ – zitiert als RoY 2008 – muss das Kapitel immer angegeben werden, weil die Seitenzählung nicht konsekutiv ist, sondern mit jedem Kapitel neu beginnt.

Einleitung ²

Das arabische Wort *yaman*³ bedeutet „rechte Seite“ und bezeichnet, wenn man sich gegen Sonnenaufgang wendet, das was rechter Hand liegt, also Gegenden in südlicher Himmelsrichtung. Von Zentralarabien und nördlich davon aus gesehen, ist dies die Südwestecke der Arabischen Halbinsel, die folglich *al-Yaman* genannt wurde, was zum Staatsnamen des Jemen wurde.

Die Wurzel *y-m-n* hat im semitischen Sprachraum aber auch die Bedeutung von „glücklich sein, Glück verheißen“, welche sich auch in der antiken Namensgebung *Arabia Felix* wiederfindet.⁴ Klassische Geschichtsschreiber wie Diodor, Strabo und Plinius hinterließen bewundernde Beschreibungen vom Klima, der Fruchtbarkeit und dem Reichtum des Jemen. Für die Römer war jener südliche Teil der Arabischen Halbinsel, von wo die kostbaren Aromata Weihrauch und Myrrhe kamen, folglich das „Glückliche Arabien“.

Das Glück des Jemen in seiner antiken Blütezeit lag im Handel mit Luxusgütern. Mit dem Niedergang des Karawanenhandels infolge des aufkommenden Seehandels gingen auch die süd-arabischen Reiche unter. Die darauffolgenden islamischen Dynastien brachten es nicht mehr zu überregionaler Bedeutung. Die anfängliche Monopolstellung im Kaffeexport beflügelte den legendären Ruf des Jemen zwar aufs Neue, war aber gefolgt von internationaler Isolation. Auch die Jahrzehnte seit den politischen Umbrüchen der 1960er Jahre, die das Land in die Moderne führten, und die Vereinigung des Nord- und Südjemen 1990 änderten nichts an der wirtschaftlichen Bedeutungslosigkeit des Landes.

Heute scheint die Beschreibung des Jemen als glücklich nicht mehr passend. Mit einem Pro-Kopf-Einkommen von 930 USD im Jahr zählt der Jemen zu den ärmsten und am wenigsten entwickelten Ländern der Welt.⁵ Strukturell ist er ein Rentenstaat, der von Erdöl- und

² S. Wolfrum 2001: S. 159; Kopp 2005: 3.10.

³ S. Wehr 1985: s. r. *y-m-n*.

⁴ Das lateinische Wort *felix* bedeutete ursprünglich „fruchtbar“ und in dieser Bedeutung wurde es auch zur Beschreibung des Jemen verwendet, der sich vor dem Rest der Arabischen Halbinsel vor allem durch seine Fruchtbarkeit auszeichnete. Jedoch ging die spätere Bedeutungsverschiebung hin zu „glücklich“ in die deutsche Übersetzung „Glückliches Arabien“ ein.

⁵ Pro-Kopf-Einkommen auf Basis des BIP (s. UNDP 2007: S. 231); dieses ist ein Hauptkriterium für die Klassifizierung als *Least Developed Country* (s. Web: UNO/List of LDCs, Criteria of LDCs). Im *Human Development Report* der UNDP liegt der Jemen mit Rang 153 von 177 erfassten Staaten ebenfalls im Hinterfeld (s. UNDP 2007: S. 231ff).

Erdgaseinnahmen, Überweisungen von Migranten und Entwicklungshilfe abhängig ist. Das labile Verhältnis zwischen Zentralregierung und tribalen Partialinteressen erschwert eine an übergeordneten Zielen orientierte Landesentwicklung zusätzlich.

Eines der größten, wenn nicht das größte Entwicklungsproblem überhaupt, ist die Wasserknappheit, da Wasser lebensnotwendig und für die meisten Verwendungszwecke durch keine andere Ressource zu ersetzen ist. Damit stellt Wasser den entscheidenden Minimumfaktor für die Landwirtschaft dar, von der die Hälfte der jemenitischen Bevölkerung lebt und auf Kosten derer der Großteil des Wasserverbrauchs geht.

Welche Bedingungen und Regelungen den Umgang mit Wasser im Jemen bestimmen und wie mit der zunehmenden Verknappung umgegangen wird, soll in der vorliegenden Arbeit beleuchtet werden.

1 Hydrogeographie des Jemen

Da Wasser das Thema dieser Arbeit und die entscheidende Ressource für die Zukunft des Jemen ist, konzentriert sich folgende geographische Charakterisierung auf die Wasserverteilung und die Wechselbeziehungen zwischen den Geofaktoren und dem Wasserhaushalt des Jemen.

1.1 Klima und Relief⁶

Die Republik Jemen liegt im Südwesten der Arabischen Halbinsel zwischen etwa 12° und 17° nördlicher Breite. Damit befindet sie sich im Bereich der Randtropen mit geringen Temperaturschwankungen im Jahresverlauf und ausgeprägtem Wechsel zwischen Regen- und Trockenzeiten.

Im Jemen treten zwei Regenzeiten auf: Frühjahrsregen zwischen März und Mai und Sommerregen zwischen Juli und September. Das gilt aber nur mit großen Einschränkungen. In manchen Jahren sind die Regenzeiten zeitlich verschoben oder eine, und im schlimmsten Fall auch beide, fallen fast ganz aus. Andererseits können auch im Winter – der eigentlichen Trockenzeit – Regenschauer auftreten. Im Landesinneren kommt dies alle drei bis fünf Jahre vor und ist durch Ausläufer von nach Süden abgedrifteten Zyklonen des Mittelmeeres zu erklären. Sehr selten und nur in Höhen von über 3000 m fällt der Niederschlag auch als Schnee, der aber meist schon am folgenden Tag wieder vollkommen abtaut. Gelegentliche Winterregen nahe des Roten Meeres sind auf ein tagesperiodisches Windsystem zurückzuführen. Auflandige Winde sind es auch, die vor allem im Frühjahr die warme, feuchte Luft aus der Konvergenzzone des Roten Meeres nach Osten tragen. Dort entladen sich die feuchten Luftmassen in Form starker Niederschläge, häufig einhergehend mit Gewittern, Graupel- und Hagelschauern. Von Juli bis September beeinflusst die innertropische Konvergenzzone das Wettergeschehen im Jemen. Warme trockene Luft von der arabischen Halbinsel mischt sich mit feuchter Luft vom Indischen Ozean, was ebenfalls zu heftigen Wolkenbrüchen führt.

Die meisten Niederschläge sind konvektiver Art, sie treten regional begrenzt in hoher Intensität auf. Die Verteilung und Menge ist abhängig von der Reliefgestaltung, insbesondere den ausgeprägten Höhenstufen. Die höchsten jährlichen Niederschlagsmengen treten im

⁶ S. Kohler 1999: 3.1; Kopp 2005: 1.2.2; RoY 2008: 3.2.3 und 3.2.4; Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

Südwesten des Gebirgsmassivs auf, wo die feuchten Luftmassen zuerst auftreffen. Schon am Gebirgsrand regnet es nur halb so viel und zur Küste hin werden Niederschläge immer seltener. Entlang des Gebirgszugs nimmt die jährliche Regenmenge gegen Norden und gegen Osten ab. Eine weitere Niederschlagsabnahme stellt sich mit zunehmender Kontinentalität ein. Im Nordosten des Landes treten so gut wie keine Niederschläge mehr auf.

Neben dem Niederschlag wirkt sich auch die Luftfeuchtigkeit auf die Hydrogeographie des Jemen aus. In Gebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit sind der daraus resultierende starke Taufall und dichter Nebel von erheblicher Bedeutung für das Pflanzenwachstum.

1.2 Boden und Vegetation⁷

Nicht nur Klima und Relief, sondern auch die Bodenbeschaffenheit und -bedeckung beeinflussen den Wasserhaushalt. Sie sind entscheidend für die Wasserspeicherkapazität. Durch Lockergesteine wie Kalk sickert ein großer Teil der Niederschläge und des abfließenden Wassers hindurch und speist das Grundwasser, das sich oberhalb wasserundurchlässiger Gesteinsschichten sammelt. Im Osten des Jemen, wo Kalkgestein vorherrscht, gibt es daher große Grundwasservorkommen und auch im Hochland zwischen Şan‘ā’ und Şa‘da begünstigen Kalke die Grundwasserbildung. Sandsteine kommen kaum großflächig vor, besitzen aber eine gute Wasserspeicherkapazität, die Regenfeldbau im Bergland erleichtert. Vorherrschend im Gebirge ist hingegen vulkanisches Gestein, das in Form von Trappdecken die Berglandschaft prägt. Da es kaum Wasser durchlässt, fließen die Niederschläge hier oberflächlich ab. Dadurch formten sich die zerklüfteten Landschaften an den Gebirgsrändern und entstanden auch die quartären Ablagerungen an der Küste und im Landesinneren des Jemen.

Böden entstehen durch Verwitterung der ursprünglichen Gesteine. Der Grad der Verwitterung hängt von der Natur und Härte des Ausgangsmaterials wie auch von physikalischen, chemischen und biologischen Faktoren ab. Das Ergebnis sind verschiedene Bodenarten mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften. Vulkanisches Gestein liefert mineralstoffreiche Böden, sandige Böden können viel pflanzenverfügbares Wasser speichern. Am weitesten verbreitet im Jemen sind lockere, tonarme Böden, in denen die Versalzungsgefahr bei Bewässerung gering ist. Allerdings beeinträchtigt der geringe

⁷ S. Kopp 2005: 1.2.1, 1.2.3.

Humusanteil die Bodenfruchtbarkeit. All das bedingt die Vegetation, die ihrerseits wiederum die Wasserspeicherkapazität und den Mineralstoffgehalt des Bodens beeinflusst. Pflanzenbewuchs erhöht die Wasserspeicherfähigkeit und verändert je nach Bedarf der Pflanze den Mineralstoffgehalt.

Zusätzlich unterliegen sowohl Boden als auch Vegetation schon seit Jahrtausenden anthropogenen Einflüssen: Großflächige Entwaldung hat den Oberflächenabfluss stark erhöht, Terrassierung der Hänge hat ihn wiederum vermindert und eine beeindruckende Kulturlandschaft im Bergland des Jemen geformt. Pflanzenanbau, Düngung und Bodenbearbeitung haben aus ursprünglich horizontal differenzierten Böden Kultusole gemacht. Auch Bewässerung führt zur Veränderung der Böden, da den Feldern dabei auch Feinmaterial zugeführt wird. Zusätzlich ermöglichen heute moderne Technologien, allen voran die Wasserpumpen, weitreichende Eingriffe in den Wasserhaushalt des Jemen.

1.3 Großlandschaften

Erhebliche Unterschiede in Klima, Relief, Boden und Vegetation innerhalb des Jemen führen dazu, dass die hydrologischen Bedingungen von Region zu Region mitunter stark differieren. Daher müssen die Großlandschaften im Einzelnen betrachtet werden.

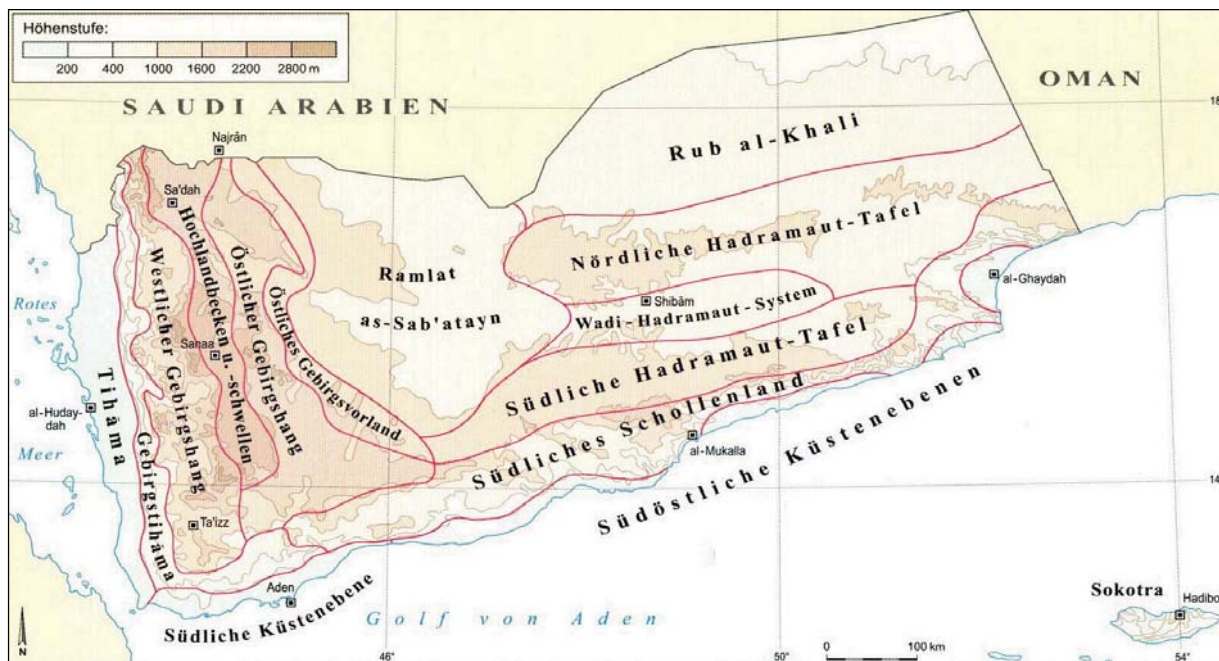


Abb. 1: Naturräumliche Gliederung des Jemen⁸

⁸ S. Kopp 2005: S. 30.

1.3.1 Tihāma und Gebirgstihāma⁹

Tihāma wird die Küstenebene am Roten Meer genannt, bei der es sich um eine große Aufschüttungsebene aus Schluff, Sand, Kies und Schotter handelt, welche die Flüsse aus dem Gebirge hier abgelagert haben. Sie ist bis zu 60 km breit und weitgehend flach, fast unmerklich fällt sie von 250 m Meereshöhe am Gebirgsrand im Osten bis zum Meer hin ab.¹⁰ Charakteristisch sind ganzjährig hohe Temperaturen zwischen 30°C und 40°C mit geringen Tag-Nacht-Schwankungen und eine überaus hohe Luftfeuchtigkeit von zeitweise über 90 %.¹¹ Nachts ist eine starke Taubildung zu beobachten. Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt unter 200 mm, wobei er unmittelbar an der Küste geringer ist, zum Gebirgsrand hin aber zunimmt.¹² In Meeresnähe werden die Bedingungen für Pflanzenwuchs zusätzlich durch den hohen Salzgehalt in Luft und Grundwasser erschwert. Wichtig für die Landwirtschaft in der Tihāma sind einige sehr große, eingetiefte Täler, die den Niederschlag aus dem Gebirge in das Becken des Roten Meeres führen. Von Nord nach Süd sind dies das Wādī Ḥaraḍ, Wādī Mawr, Wādī Surdud, Wādī Sihām, Wādī Rimaʿ, Wādī Zabīd, Wādī Rasyān und Wādī Mawzaʿ. Aber nur selten erreichen die Wassermassen das Meer, weil sie vorher zum größten Teil in den leichten Sandböden versickern oder verdunsten. Die Kulturflächen reichen so weit nach Westen wie Flutwasser vorhanden ist, jährlich also stark schwankend. In den höher liegenden Gebieten zwischen den Tälern kann nur unsicherer Regenfeldbau betrieben werden.



Abb. 2: Kultur- und Naturlandschaften in der Tihāma¹³

⁹ S. Wolfrum 2001: 2; Kopp 2005: 1.3.1, 1.3.4, Kartenanhang; RoY 2008: 3.2.3; Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

¹⁰ S. Kopp 2005: S. 20, 31.

¹¹ S. RoY 2008: S. 3.2.3, S.4.

¹² S. Kopp 2005: S. 20.

¹³ Eigene Aufnahmen vom 27. 2. 2009.

Gegen Westen geht die Tihāma in die Gebirgstihāma über, die bis zu 1000 m ansteigend einen Übergang zwischen der flachen Küstenebene und dem Steilrelief des Gebirgshangs bildet.¹⁴ Wie die Tihāma, ist auch die Gebirgstihāma von großer Hitze und hoher Luftfeuchtigkeit gekennzeichnet. Die Schwankungen zwischen Tag und Nacht sind jedoch größer und fast täglich ballen sich nachmittags Kumuluswolken über der Region zusammen, die sich selten, dann aber besonders heftig entladen. Im jährlichen Durchschnitt fallen bis zu 400 mm Niederschlag, was mancherorts Regenfeldbau ermöglicht¹⁵. Bedeutender für die Landwirtschaft sind aber die Abflüsse in den Wadis, die in der Gebirgstihāma oft auch ganzjährig Wasser führen.

1.3.2 Südliche und südöstliche Küstenebenen¹⁶

Die Küstenebenen im Süden und Südosten sind schmaler und deutlich trockener als die Tihāma, Niederschläge und Luftfeuchtigkeit nehmen gegen Osten hin stetig ab. Teilweise reichen die Gebirge sogar bis unmittelbar an die Küste, da die Gewässer wegen der geringeren Niederschläge in den Einzugsgebieten weniger Material ins Vorland transportieren. Landwirtschaft ist nur entlang der wenigen Wadis möglich. Zu nennen sind das in den Golf von ‘Adan mündende Wādī Tuban und die Richtung Arabischem Meer entwässernden Wādī Aḥwar, Wādī Mayfa‘ah und Wādī Ḥaḡar. In letzteren erreichen die Regenfluten jedoch oft gar nicht mehr die Küste, die folglich recht menschenfeindlich ist.

1.3.3 Westlicher Gebirgshang¹⁷

Der bis auf über 3000 m ansteigende westliche Gebirgshang ist durch ein sehr starkes Relief geprägt.¹⁸ Tief eingeschnittene Täler mit steilen Hängen trennen einzelne Bergstöcke voneinander. Die Steilheit des Geländes machte die Anlage von Terrassen erforderlich, nachdem der ursprüngliche Trockenwald seit der Spätantike sukzessive abgeholzt wurde.

¹⁴ Nicht von allen Autoren wird der Übergang zwischen Tihāma und Gebirge als eigener Naturraum behandelt, Kopp liefert aber einige Gründe dafür (s. Kopp 2005: S. 36).

¹⁵ S. Kopp 2005: S. 20.

¹⁶ Ebd.: 1.3.2, 1.3.3, Kartenanhang.

¹⁷ S. Kohler 1999: 3.1.2; Kopp 2005: 1.3.5.

¹⁸ S. Kohler 1999: S. 35.

In den Hochgebieten treten die höchsten Niederschlagsmengen von bis zu 1000 mm im Jahr auf, wobei sie im Süden am ergiebigsten sind und gegen Norden hin stetig abnehmen.¹⁹

Die Täler empfangen hingegen weniger Regen und sind oft so eng, dass kaum Platz für Nutzflächen bleibt. Wo sie sich weiten, werden die überwiegend perennierenden Bäche zur Bewässerung genutzt. In Höhen von über 1500 m treten ab Nachmittag regelmäßig dichte Nebel auf, die durch Kondensation der aus der Tihāma aufsteigenden feuchten Luftmassen in der kühleren Bergluft entstehen. Ab etwa 2000 m Höhe setzt winterlicher Frost manchen Nutzpflanzen eine obere Verbreitungsgrenze.

Landesweit bietet der westliche Gebirgshang die besten klimatischen Bedingungen für die Landwirtschaft, die aber durch das starke Relief hier am arbeitsintensivsten ist.

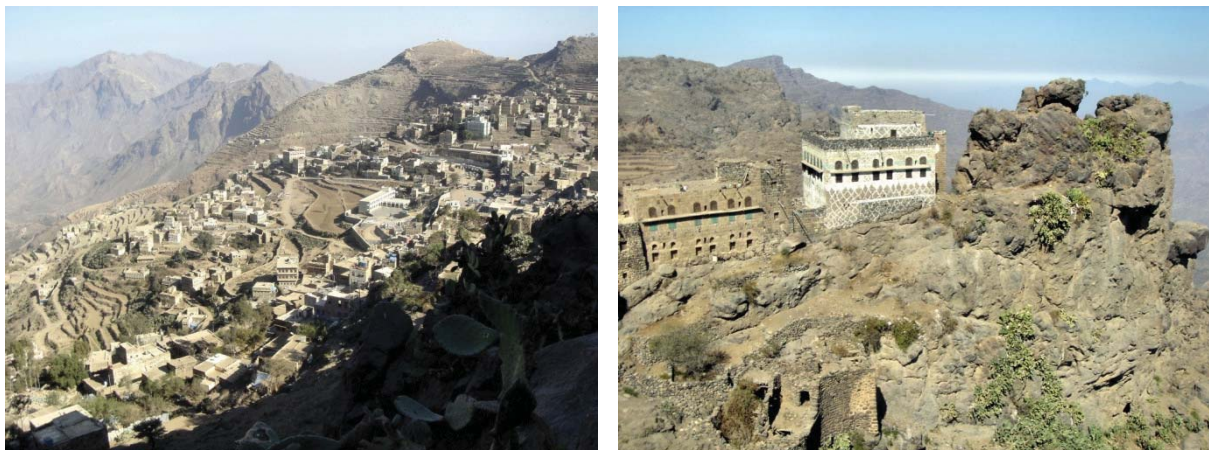


Abb. 3: Westlicher Gebirgshang bei al-Manāḥa²⁰

1.3.4 Hochland²¹

Dort, wo die Erosionskräfte abnehmen breitet sich das flachwellige, durch den Wechsel von Becken und Schwellen geprägte Hochland in einer Höhe zwischen 1700 und 2700 m aus.²²

Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen liegen in Abhängigkeit von der Höhe zwischen 15°C und 20°C, wobei die Temperatur im Winter bis auf 0°C fallen kann.²³ Tag-Nacht-Schwankungen sind höher als die Schwankungen der monatlichen Mittelwerte.

¹⁹ S. Kopp 2005: S. 20.

²⁰ Eigene Aufnahmen vom 26. 2. 2009.

²¹ S. Kohler 1999: 3.2.1; Kopp 2005: 1.3.6; RoY 2008: 3.2.3; Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

²² S. Kopp 2005: S. 20, S. 37.

²³ S. Kopp 2005: S. 13, 20; RoY 2008: 3.2.3, S. 4.

Mit der Meereshöhe nehmen auch die Niederschläge von Süden nach Norden ab. Während sie im Becken von Yarīm durchschnittlich 500 mm im Jahr betragen, fallen sie im Becken von Ṣaʿda auf unter 150 mm.²⁴ In den Becken haben die versickernden Niederschläge über Jahrtausende Aquifere gefüllt, die heute von großer Bedeutung für die Wasserversorgung dieses am dichtesten besiedelten Raumes sind.

1.3.5 Östlicher Gebirgshang, östliches Gebirgsvorland und südliches Schollenland²⁵

Wie der westliche so ist auch der östliche Gebirgshang von Tälern durchzogen, allerdings ist der Höhenunterschied geringer als auf der Seite zum Roten Meer, da er von 2800 m nur auf 1600 m abfällt. Auch die Jahresniederschläge sind mit 200 mm im Süden und 100 mm im Norden schon sehr gering, so dass die Täler weit weniger eingetieft und breiter sind als im Westen. Wichtige Wadis, die gegen Osten entwässern, sind von Nord nach Süd das Wādī Maḍāb, Wādī al-Ğawf, Wādī Aḍana, Wādī Ḥarīb, Wādī Bayḥān, Wādī Marḥa und Wādī Banā. Mit Zusatzbewässerung aus den periodisch wasserführenden Wadis ist in den Tiefenlagen Regenfeldbau gerade noch möglich.

Östlich des Gebirges sinken die Niederschlagsmengen nochmals deutlich auf zum Teil unter 50 mm jährlich, womit schon wüstenhafte Verhältnisse erreicht sind.²⁶ Da jedoch die aus den Bergen kommenden Wadis im Sommer regelmäßig Hochwasser führen, können in diesen Tälern noch Obst und Feldfrüchte angebaut werden. Das war die Grundlage für die Entwicklung der antiken Hochkultur im östlichen Gebirgsvorland. Auch heute ist dank der reichlich vorhandenen Grundwasserströme in dieser Region Landwirtschaft möglich.

Das südliche Schollenland ist tektonisch stark durchbrochen und in Schollen gegliedert, die von unterschiedlich breiten Tälern durchzogen sind. In manchen dieser Täler reichen die periodischen Fluten noch für regelmäßigen Anbau. Zu nennen sind das Wādī Aḥwar, Wādī Mayfaʿa und Wādī Ḥağar.

²⁴ S. Kopp 2005: S. 37.

²⁵ Ebd.: 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9.

²⁶ Ebd.: S. 37.

1.3.6 Ḥaḍramawt-Tafel- und Tal-System²⁷

An das südliche Schollenland schließt im Norden die Ḥaḍramawt-Tafel an, die durch das Wādī Ḥaḍramawt in einen nördlichen und einen südlichen Teil, der Ġōl genannt wird, getrennt ist.

Das Tafelland ist bis zu 1800 m hoch, wasserlos und weitgehend vegetationslos. Das wenige Regenwasser versickert schnell oder fließt auf den kahlen Flächen rasch ab.

In diesen lebensfeindlichen Raum ist abrupt und meist mindestens 200 m tief das Wādī Ḥaḍramawt eingeschnitten. Mit einer Länge von über 400 km und einem Einzugsgebiet von gut 46.000 km² ist es das größte Talsystem der ganzen Arabischen Halbinsel.²⁸ Jährlich fließen rund 160 Millionen m³ aus zahlreichen, weit verzweigten Nebentälern durch das bis zu 10 km breite Haupttal ab.²⁹ Im Unterlauf ändert das Wādī Ḥaḍramawt seinen Charakter und seinen Namen in Wādī al-Masīla. Es verengt sich stark, so dass kaum Platz mehr für Felder oder Siedlungen ist, bevor es bei Sayḥūt ins Arabische Meer mündet.

Aus dem westlichen Ġōl münden zwei weitere große Wadis in das Becken: das Wādī ‘Amd und das Wādī Daw‘an.

Obwohl die Niederschläge im Mittel unter 50 mm betragen, können sich auf den ausgedehnten Tafelflächen große Wassermassen sammeln, die in die Täler hinabstürzen. Das gesamte Talsystem lebt von diesen Sturzfluten, die auch das Grundwasser speisen, welches reichlich vorhanden ist. Die Fluten können aber auch Zerstörungen anrichten, weshalb die Siedlungen immer oberhalb der Bewässerungsflur am Hang gebaut sind.



Abb. 4: Blick vom Ġōl ins Wādī Ḥaḍramawt und aus dem Wādī auf den Ġōl³⁰

²⁷ S. Kopp 2005: 1.3.10, 1.3.11, 1.3.12.

²⁸ S. Kopp 2005: S. 43; RoY 2008: 3.3.1, S. 8.

²⁹ S. RoY 2008: 3.3.1, S. 8.

³⁰ Eigene Aufnahmen vom 7. 3. 2009.

1.3.7 Wüsten Rub‘ al-Ḥālī und Ramlat as-Sab‘atayn³¹

Große Gebiete des Jemen sind Wüsten, die von hohen Temperaturen und Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht und nur episodisch auftretenden Niederschlägen geprägt sind. Im Nordosten hat der Jemen Anteil an der Rub‘ al-Ḥālī, der größten geschlossenen Sandwüste der Erde. Diese setzt sich südwestlich in der Ramlat as-Sab‘atayn fort, die vorwiegend eine Kieswüste mit Gebirgsresten ist.

Unter den beiden Wüsten befindet sich ein riesiger fossiler Grundwasserspeicher, dessen Vorräte für den Jemen auf 10 Billionen m³ geschätzt werden.³²

1.3.8 Suquṭrā³³

Der zum Jemen gehörige Archipel von Suquṭrā mit den kleineren Inseln ‘Abdalkūrī, Samḥa und Darsa stellt eine Fortsetzung des Horns von Afrika dar, ist aber erdgeschichtlich seit langer Zeit vom Kontinent getrennt, so dass sich hier eine eigen geartete Flora, Fauna und Bevölkerung entwickelt hat. Klimatisch bestimmt der Monsun den Witterungsablauf, doch erhält nur das bis knapp über 1500 m hohe Haḡīr-Gebirge nennenswerte Niederschläge. Da die Inselgruppe in jeder Hinsicht eine Sonderstellung einnimmt, wird sie aus den folgenden Betrachtungen ausgenommen.

³¹ S. Kopp 2005: 1.3.13, 1.3.14.

³² S. Kohler 1999: S. 37.

³³ S. Kopp 2005: 1.3.15.

2 Historische Bewässerungskulturen

Bewässerungskulturen im Jemen haben eine jahrtausendalte Tradition. Bis ins dritte vorchristliche Jahrtausend können Flutbewässerung in den Tälern und Regenfeldbau auf terrassierten Hängen nachgewiesen werden. Die Bewässerungssysteme aus der altsüdarabischen Zeit (ab 1200 v. Chr.) zählen zu den weltweit ältesten bisher bekannten Bauten im Zusammenhang mit Wasserwirtschaft. Und auch aus islamischer Zeit (ab 632 n. Chr.) sind ausgefeilte Bewässerungsanlagen erhalten.

2.1 Entwicklung und Bedeutung der Bewässerungswirtschaft³⁴

Die Anfänge der Bewässerungswirtschaft dürften im Zusammenhang mit klimatischen Veränderungen im Laufe des 4. Jahrtausends v. Chr. stehen. In dieser Zeit begann das zuvor feuchte und milde Klima allmählich trockener zu werden. Dadurch wurde Südarabien klimatisch stärker diversifiziert in das eher noch feuchte Bergland, die ariden Küstenebenen, die vollariden Binnenebenen und das ebenfalls trockene Tafelland, das vom Wādī Ḥaḍramawt durchquert wird.

Einerseits ist es erstaunlich, dass die ersten südarabischen Hochkulturen am Rande der Ramlat as-Sabʿatayn im niederschlagsarmen Gebirgsvorland und Ḥaḍramawt entstanden, während das feuchtere Hochland erst zu Beginn unserer Zeitrechnung politisch bedeutsam wurde. Andererseits war es gerade dieser Umstand, der die Entwicklung effizienter Bewässerungstechniken erforderte. Die nur periodisch vorhandenen Abflüsse der Wadis mussten bestmöglich genutzt werden, um die Versorgung einer wachsenden, zunehmend städtischen Bevölkerung mit Agrarprodukten sicherzustellen.³⁵

Dazu wurden seit dem 3. Jahrtausend v. Chr. Ablenkdämme errichtet, Felder umwallt und Hänge terrassiert. Diese Techniken der Bewässerungslandwirtschaft sind ein grundlegendes Kulturgut des Jemen und bis heute von Bedeutung.³⁶

Die altsüdarabischen Reiche, die sich im Jahrtausend vor der Zeitenwende etablierten, haben diese zu einem Bewässerungssystem perfektioniert, das in hervorragender Weise den klimatischen, topographischen und sozialen Verhältnissen angepasst war.

³⁴ S. Kohler 1999: 3.4.1; Wolfrum 2001: 4; Kopp 2005: 4.1–4.4, Abb. 129.

³⁵ Es ist bekannt, dass sich der großräumige Handel der südarabischen Reiche auf Luxusgüter beschränkte, was darauf schließen lässt, dass diese hinsichtlich der Lebensmittelversorgung autark waren.

³⁶ Zu den Techniken siehe Kapitel 3.

Die berühmteste antike Bewässerungskultur ist jene der Sabäer, die großflächig und über Jahrhunderte eine ausgereifte Flutbewässerung praktizierten, deren Leitlinien wie folgt beschrieben werden können:

Am Rand eines Flussbettes wird ein Damm aufgeschüttet, der einen Teil des Flutwassers aus dem Wadi in einen breiten Kanal leitet. Dieser mündet in ein großes mit starken Erdwällen umgebenes Feld oder verteilt das gefasste Wasser in mehrere kleine Kanäle, die das Wasser auf die Felder leiten. Überschüssiges Wasser fließt über gemauerte Auslässe ins nächste Feld oder zurück ins Wadi. Das im Bewässerungsnetz zirkulierende Wasser fließt also automatisch, und nur wenn das erste Feld genügend Wasser für eine Ernte erhalten hat, füllt sich das nächste.³⁷

In beinahe jedem Wadi, das in das Becken der Ramlat as-Sab‘atayn entwässerte, existierten ausgedehnte Bewässerungsoasen auf Grundlage der Flutbewässerung. Die anthropogene Steuerung der sedimenthaltigen Oberflächenabflüsse aus dem Hochland ließen fruchtbare Anbauflächen entstehen. Noch heute sind die rechtwinkeligen Muster antiker Felder auf Luftbildern zu erkennen.³⁸

Im Bergland perfektionierten die Ḥimyariten die kleinräumige Flutbewässerung und gestalteten in großem Umfang die Berghänge in Terrassenlandschaften, um die ergiebigeren Niederschläge bestmöglich zu nutzen.

Die Bewässerungslandwirtschaft war die Basis der Ökonomie der südarabischen Reiche. Ihr Erhalt erforderte allerdings ab einer gewissen Größe zentrale Strukturen. Diese waren in islamischer Zeit immer weniger gegeben. Stammes- und kleine Staatswesen prägten den Jemen von nun an. Der Einflussbereich größerer Dynastien und ausländischer Mächte beschränkte sich meist auf deren Hauptstädte. Das und die Verlagerung des politischen Geschehens an die Küste und in das kleinräumige Bergland bedingten die Aufgabe der großräumigen südarabischen Bewässerungsoasen im östlichen Gebirgsvorland. Die Bewässerungstechniken bestanden aber im Kleinen fort und lokal brachten einzelne Dynastien dennoch bewundernswerte Bewässerungsanlagen hervor.

³⁷ S. Kopp 2005: S. 144.

³⁸ S. Kopp 2005: Abb. 13.

2.2 Herausragende Bewässerungsanlagen³⁹

Berichte und Beschreibungen von historischen Bewässerungsanlagen gibt es viele.

Der aus dem Jemen stammende Gelehrte al-Hamdānī (893-945 n. Chr.) zählt in seinem geographischen Werk *Ṣifat ǧazīrat al-ʿarab* „Beschreibung der arabischen Halbinsel“ 80 Dämme allein im Gebiet um Ẓafār. In seinem zweiten Hauptwerk *Iklīl* „Krone“ über die Geschichte Südarabiens und archäologische Denkmäler nennt er 27 Dämme beim Namen. Erhalten sind jedoch nur wenige Bewässerungsanlagen.

Im Folgenden werden fünf erstaunliche Leistungen unterschiedlicher Bauart aus verschiedenen Zeiten und Regionen vorgestellt.

2.2.1 Der antike Damm von Maʿrib⁴⁰

Maʿrib liegt im östlichen Gebirgsvorland auf 1200 m Höhe am Ausgang des Wādī Aḍana am Rande der Ramlat as-Sabʿatayn. Nachdem es im 10. Jh. v. Chr. zum Kerngebiet des Königreiches von Saba wurde, konnten die Funktionsprinzipien der Flutbewässerung unter einer zentralen Verwaltung zu höchster Perfektion gebracht werden.

Den Höhepunkt dieser Entwicklung stellt die große Dammanlage von Maʿrib dar, deren südlicher Teil im 6. Jh. v. Chr. erbaut und später durch einen Nordbau ergänzt wurde. Einst sperrte der Damm mit einer Länge von etwa 680 m und einer Höhe von bis zu 20 m das Wādī Aḍana vollkommen ab, um bis zu 10.000 ha beidseits des Wadis zu bewässern.⁴¹ Von der Anlage hat sich an beiden Enden je ein monumentales, steinernes Auslassbauwerk erhalten, das auf gewachsenem Fels gegründet ist. Die massiven Bauten zeigen als Funktionselemente jeweils ein Tosbecken, in dem sich das einströmende Wasser beruhigen konnte, einen als Hochwasserentlastung dienenden Überlauf und einen Durchlassbereich zu den Oasen. Lange Primärkanäle verbanden die Auslassbauwerke mit den dazugehörigen Sekundärkanälen, von denen das Wasser zur knietiefen Überstauung der Feldflächen verteilt wurde.

Nur Dank dieser aufwendigen Bewässerungsanlagen konnte das während der beiden Regenzeiten fließende Wasser aus dem Engtal auf das Niveau der Nord- und Südoase gehievt werden.⁴² Wegen kontinuierlicher Aufsedimentierung der Felder durch die Schwemmfracht des Wassers musste der Damm während seiner rund 1200-jährigen Betriebszeit aber mehrere Male erhöht und die Kanäle neu gebaut werden.

³⁹ S. Wolfrum 2001: S. 165; EI² III: s. v. Hamdānī.

⁴⁰ S. Brunner 1999; Kohler 1999: S. 60ff; Kopp 2005: 4.3; Web: Deutsches Archäologisches Institut.

⁴¹ S. Kohler 1999: S. 61; Web: Deutsches Archäologisches Institut.

⁴² Darin bestand die Aufgabe des Dammes – nicht im Speichern –, weshalb er als Ablenkdammbau einzustufen ist (s. Abschnitt 2.3.3).

Mit dem politischen Machtverlust von Maʿrib wurde der Erhalt des Dammes und der Bewässerungsoase zunehmend schwieriger. Auf mehrere kleine Dammbüche folgte zu Beginn des 7. Jh. der verheerende Dammbuch, nach dem die politischen und wirtschaftlichen Kräfte zum Wiederaufbau fehlten. Die vom Dammbuchereignis verschonten Reste wurden zum Teil unter der vordringenden Wüste begraben und blieben lange unberührt, bis die lokale Bevölkerung begann, Teilbereiche als Steinbruch zu nutzen. Archäologische Forschungs- und Konservierungsarbeiten versuchen dem Einhalt zu gebieten.

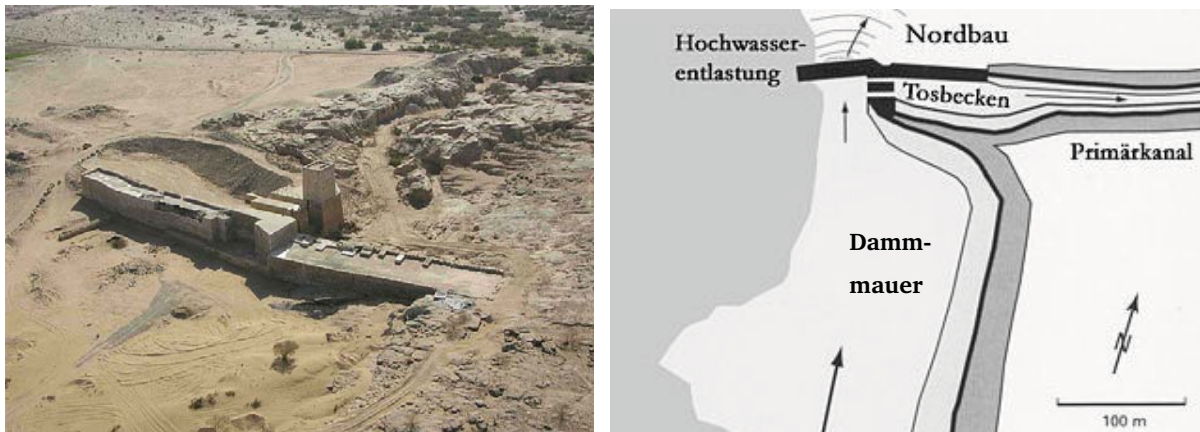


Abb. 5: Nördliches Auslassbauwerk des antiken Dammes von Maʿrib⁴³

2.2.2 Die Tunnel von Baynūn⁴⁴

Das im Hochland gelegene Baynūn war eine bedeutende Stadt der Ḥimyariten, die im 1. Jh. v. Chr. ein Königreich im jemenitischen Bergland etablierten und zwischen 3. und 6. Jh. n. Chr. die Herrschaft über den gesamten Jemen ausübten. Nur 50 km von der ḥimyaritischen Hauptstadt Ṣafār entfernt, lag Baynūn im Kerngebiet ihres Macht- und Verwaltungsbereichs, was die Anlage eines komplizierten wasserwirtschaftlichen Überleitungssystems begünstigt haben dürfte.

Um Wasser von einem relativ ungenutzten Nebental in das landwirtschaftlich genutzte Wādī an-Numāra bei Baynūn zu leiten, wurden durch die dazwischenliegenden Berge zwei Tunnel gehauen. Der größere stellt mit einer Länge von rund 150 m, einer Breite von 3 m und einer Höhe von 6 m am Eingang bis 3,5 m am Ausfluss eine erstaunliche bergmännische Leistung dar. Sein Zuleitungskanal ist auf eine Länge von 200 m noch gut erkennbar, da er teilweise in den Fels des Berges eingeschnitten ist. Auch Mauerreste von Dämmen oder übergroßer Terrassen sind noch zu sehen.

All das bezeugt, dass der Bewässerung auch im Hochland, trotz besserer Möglichkeiten für den Regenfeldbau, ein hoher Stellenwert eingeräumt wurde.

⁴³ S. Web: Deutsches Archäologisches Institut; bearbeitet.

⁴⁴ S. Kohler 1999: S. 63f; Wolfrum 2001: S.167f.

2.2.3 Die Zisternen von ‘Adan⁴⁵

Die Hafenstadt ‘Adan war seit jeher mit dem Problem der Wasserversorgung konfrontiert, da sie jährlich kaum 50 mm Regen erhält und durch ihre Lage in einem Vulkankrater über kein Grundwasser verfügt.⁴⁶ Abhilfe schaffte die Anlage einer Reihe von Zisternen, die zugleich einen gewissen Schutz vor Überschwemmungen bei extremen Niederschlagsereignissen boten. Das größte Wasserspeichersystem sind die in den vulkanischen Fels gehauenen Zisternen südwestlich des ältesten Stadtviertels von ‘Adan. Sie sammeln das Wasser, das vom Ġabal Šamsān durch das Wādī Ṭawīla abfließt.

Über ihre Entstehung ist wenig bekannt. Möglicherweise wurden die ersten Reservoirs unter den Ĥimyariten errichtet, die für Wasserspeicherbauten in anderen Regionen und für ihre Steinschneidetechnik bekannt sind. Im Laufe der Zeit wurde die Anlage immer wieder erweitert, zwischendurch aber auch vernachlässigt.

Im 19. Jh. wurden die zu der Zeit verschütteten Zisternen von den Briten neu entdeckt und saniert. Dabei wurden sie mit der Absicht, die Speicherkapazität zu erhöhen, umgestaltet. Aus einem System von über 50 kleinen, terrassenartig angelegten Wasserbecken entlang des Wadis wurden 13 große Zisternen mit einem Speichervolumen von 90.000 m³.⁴⁷

Heute sind die Zisternen von Aden in erster Linie ein öffentlicher Park und eine Touristenattraktion. Sie dienen nicht mehr der Wasserversorgung der Stadt, die nun über eine Pipeline vom Festland erfolgt.



Abb. 6: Die Zisternen von ‘Adan in der Trockenzeit⁴⁸

⁴⁵ S. Kohler 1999: S. 64f; Kopp 2005: S. 96f; Web: Wikipedia/Cisterns of Tawila.

⁴⁶ S. Kopp 2005: S. 96.

⁴⁷ S. Web: Wikipedia/Cisterns of Tawila.

⁴⁸ Eigene Aufnahmen vom 1. 3. 2009.

2.2.4 Die Qanate von Ṣan‘ā⁴⁹

Der Aufstieg von Ṣan‘ā zur bedeutendsten Stadt des Nordjemen wäre ohne eine gut funktionierende Wasserversorgung nicht möglich gewesen. Während heute hauptsächlich Pumpen Grundwasser verfügbar machen, führten früher – neben mehreren oberirdisch verlaufenden Kanälen – vier unterirdische Qanate Wasser aus der Umgebung in die Stadt. Qanate⁵⁰ leiteten oberflächennahes Grundwasser meist aus den Bergen durch Stollen unter Ausnutzung des natürlichen Gefälles zum Ort seiner Nutzung. Ausgehend von einem Mutterbrunnen, der den Aquifer anstach, wurden etwa alle 20 bis 35 m brunnenartige Schächte gegraben, die zum Bau und zur Instandhaltung des Stollens dienten. Der große Vorteil der Qanate lag darin, dass diese Art der Grundwasserförderung ohne Hebeenergie auskam und eine ganzjährige Wasserversorgung ohne Verdunstungsverluste sicherte. Demgegenüber war der Aufwand für den Bau und die Instandhaltung der Qanate groß.

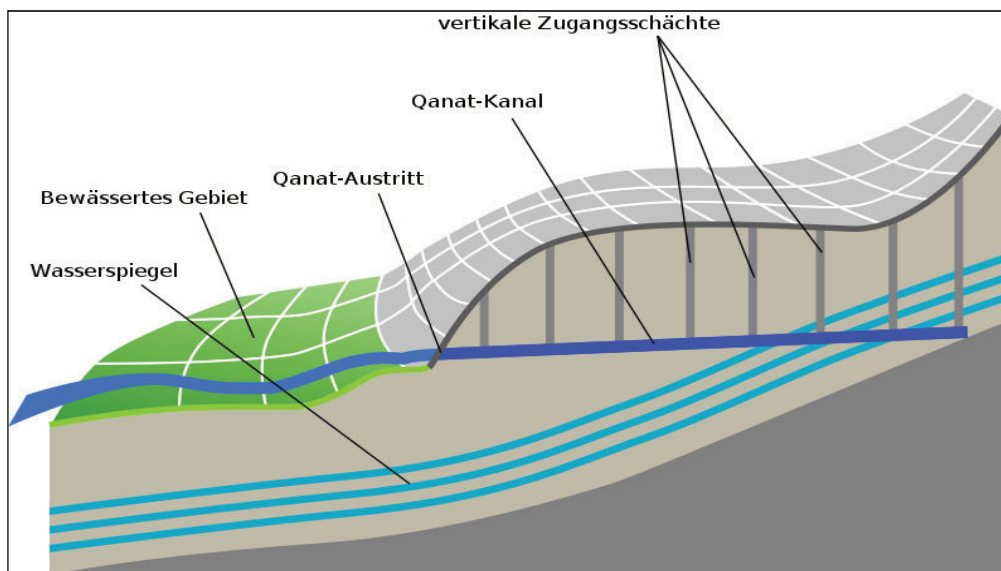


Abb. 7: Schema eines Qanats⁵¹

⁴⁹ S. Kohler 1999: S. 66f; al-Tikriti 2002.

⁵⁰ Der in der Fachliteratur gebräuchliche Terminus Qanat leitet sich vom arabischen Wort *qanāh*, pl. *qanāwāt*, für „Kanal“ ab, unter dem dieses hoch entwickelte System im Iran bekannt war (s. al-Tikriti 2002: S. 135). Da man lange davon ausging, dass es iranischen Ursprungs war, bürgerte sich Qanat als Fachausdruck für unterirdische Bewässerungssysteme dieser Art ein. Jüngste Ausgrabungen im Oman und den Arabischen Emiraten von 7 unterirdischen Kanälen, die vor den Funden im Iran datiert werden, legen jedoch den Schluss nahe, dass diese Errungenschaft zuerst im Südosten der arabischen Halbinsel gemacht wurde. Dort werden die unterirdischen Kanalsysteme allerdings als *falağ*, pl. *aflāğ* bezeichnet. Im Jemen ist keiner der beiden Ausdrücke gebräuchlich, meist werden sie einfach *ğayl*, pl. *ğuyūl* genannt, was ein Überbegriff für perennierendes Wasser ist (s. Abschnitt 3.1.2). Der besseren Unterscheidbarkeit wegen habe ich mich für den Fachterminus Qanat entschieden.

⁵¹ S. Web: Wikipedia/Qanat.

Im Jemen wurden Qanate in vorislamischer Zeit eingeführt, wobei Qanat-Systeme aus Ġanad, dem Ḥaḍramawt, von der Südküste östlich von Mukalla' und von Ṣan'ā' bekannt sind. In die heutige Hauptstadt führten neben mehreren kleinen Qanaten, der Ġayl al-Aswad, Ġayl al-Barmakī und der Ġayl Ālāf aus dem Süden sowie der Ġayl al-Mahdī aus dem Norden. Sie fassten das Grundwasser aus den umliegenden Bergen in einem System von Brunnen und verliefen in einer durchschnittlichen Tiefe von 6 m über mehrere Kilometer, der mit 10 km längste Qanat war der Ġayl Ālāf.⁵² In erster Linie dienten sie der Bewässerung von Gartenanlagen, nur der Ġayl al-Aswad wurde auch zur Wasserversorgung von Haushalten, einer Moschee und eines *ḥammām* genutzt. Heute ist keiner der Qanate mehr in Betrieb, da die Mutterbrunnen aufgrund der intensiven Grundwassernutzung in den Einzugsgebieten versiegt sind.

2.2.5 Das Kanalsystem von Zabīd⁵³

Die in der Tihāma gelegene Stadt Zabīd war vom 9. bis zum 12. Jh. n. Chr. Hauptstadt dreier regionaler Dynastien und darüber hinaus ein geistiges und religiöses Zentrum. Aus jener Zeit dürften die bedeutenden Bewässerungsanlagen stammen, die in den 1980er Jahren bei Zabīd entdeckt wurden. Es handelt sich dabei um ein Kanalsystem, welches das im Wādī Zabīd periodisch abfließende, mittels Ablenkdämmen gefasste, Wasser auf die Felder leitete, wo Baumwolle und Indigo als Grundlage für ein blühendes Textilgewerbe angebaut wurden. Auffallend ist dabei die aufwändige Gestaltung der Wasserkanäle und –reservoirs. Während der bisherigen Ausgrabungen sind rund 150 cm tiefe und 35 cm breite Wasserkanäle entdeckt worden, die mit Backsteinen ausgekleidet und mit Kalk verputzt waren.⁵⁴ Teilweise waren sie überdeckt und somit gegen Verdunstung und Schmutzeinflüsse geschützt. Weiters wurden gekachelte Zisternen und Verteilerkammern gefunden, die neben der Wasserspeicherung zur Überbrückung der Trockenzeit auch die Funktion von Sedimentationsbecken hatten.

Noch sind viele Fragen im Zusammenhang mit den Bewässerungsanlagen von Zabīd offen, aber die Größe und Ausdehnung der bisherigen Funde und die hohe Schichtung von Bewässerungssedimenten um Zabīd lassen darauf schließen, dass die Bewässerung dort unter gut organisierter Verwaltung Jahrhunderte lang funktionierte.

⁵² S. Kohler 1999: S. 67.

⁵³ S. Hehmeyer 1995; Kohler 1999: S. 65f, S. Kopp 2005: S. 101f.

⁵⁴ S. Hehmeyer 1995: S. 48.

3 Gegenwärtige Bewässerungssysteme

Im Folgenden werden die heute im Jemen verbreiteten Bewässerungsformen vorgestellt. Grundsätzlich sind bei jedem Bewässerungssystem drei Komponenten zu berücksichtigen, anhand derer sie beschrieben werden können: Wasserherkunft, Wasserfassung und Wasserverteilung.

3.1 Wasserherkunft⁵⁵

3.1.1 Periodisches Oberflächenwasser

Periodisches Oberflächenwasser tritt in fast allen Regionen des Jemen nach Regenfällen auf, allerdings in unterschiedlicher Menge, Intensität und interannueller Variabilität.

Nur in wenigen Regionen des Landes, vornehmlich im west- und südwestlichen Bergland, fällt regelmäßig so viel Niederschlag, dass Regenfeldbau risikolos möglich ist. Generell gilt dafür eine jährliche Niederschlagsmenge von 500 mm als erforderlich, was nur im westlichen Gebirgshang erreicht wird, aber auch dort nicht überall. Noch mehr als durch Jahresmittel werden die Grenzen des Regenfeldbaus von den jeweiligen Extremwerten bestimmt. Reicht der Niederschlag nicht aus, wird ein Feld nur jedes zweite Jahr zum Anbau genutzt, das Brachjahr dient der zusätzlichen Bodenwasseranreicherung. Nach Möglichkeit werden auch andere Wasserquellen zur Bewässerung hinzugezogen. Immerhin wird die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Fläche noch überwiegend im Regenfeldbau bestellt.⁵⁶

Meist fallen die Niederschläge regional begrenzt als heftige Regenschauer und fließen in Form von Sturzfluten binnen weniger Stunden die zuvor ausgetrockneten Wadis hinab. Die arabische Bezeichnung für eine solche Flutwelle ist *sayl*⁵⁷. Die Hochwasserspitzen können bis zu 3800 m³ pro Sekunde erreichen.⁵⁸ Ist das Einzugsgebiet eines Wadis größer, summieren sich dort einzelne dieser Abflussereignisse zu größeren und länger anhaltenden Mengen, die zur Bewässerung genutzt werden. Nach der Art der Wasserherkunft wird diese als Flutbewässerung oder *sayl*-Bewässerung bezeichnet. Landesweit werden damit gut 11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche bewässert.⁵⁹

⁵⁵ S. Kohler 1999: 3.4.2; Kopp 2005: 1.2.2, 3.2.

⁵⁶ Laut eigener Berechnung auf Basis von Daten des MAI (s. RoY 2008: 5.6.6, S. 15).

⁵⁷ *sayl* ist ein Wort der arabischen Hochsprache und bedeutet „Sturzbach, Flut“. Ein dadurch entstehender Wasserlauf wird *sayla* genannt. Der Plural *sayl* wird zur Bezeichnung größerer Abflussereignisse verwendet (s. Wehr 1985: s. r. *s-y-l*).

⁵⁸ S. Kopp 2005: S. 16.

⁵⁹ Laut eigener Berechnung auf Basis von Daten des MAI (s. RoY 2008: 5.6.6, S. 15).

3.1.2 Perennierendes Oberflächenwasser

Von Natur aus ganzjährig fließendes Oberflächenwasser gibt es nur in wenigen der nach Westen und Süden entwässernden Täler des Berglandes. Gespeist werden diese Flüsse durch Grundwasserströme, die sich aus versickertem Regenwasser gebildet haben und an die Oberfläche treten, wo das Volumen des Aquifers abnimmt oder wo Hangquellen auftreten. Im Jemen fallen ganzjährig Wasser führende Flüsse unter die Bezeichnung *ḡayl*⁶⁰, und ihre Nutzung zu Bewässerungszwecken wird analog als *ḡayl*-Bewässerung bezeichnet.

Landesweit ist sie mit einem Bewässerungsanteil von knapp 3 % der kultivierten Fläche von geringer Bedeutung.⁶¹ Regional sichert sie den Bauern häufig zwei bis drei Ernten im Jahr.



Abb. 8 : *ḡayl* in der Gebirgstihāma⁶²

3.1.3 Grundwasser

Grundwasser ist nach der Art seiner Entstehung und Fähigkeit zur Regenerierung in erneuerbares und fossiles Grundwasser zu unterscheiden:

- Erneuerbares Grundwasser bildet sich durch Versickern des Regens und des abfließenden Wassers in Oberflächennähe und wird im Jemen schon lange zur Bewässerung genutzt.
- Fossiles Grundwasser entstand in feuchteren Klimaperioden der Vergangenheit und war bis zum Aufkommen moderner Fördermöglichkeiten von wasserundurchlässigen Gesteinsschichten in Tiefen ab 60 m eingeschlossen. Heute wird es zunehmend abgepumpt.

Die Abhängigkeit vom Grundwasser hat in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen. Rund 33 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden mit Grundwasser bewässert.⁶³

⁶⁰ *ḡayl* wird im Jemen jedes ständig fließende Gewässer genannt, gleich ob es sich um ein natürliches oder von Menschen gegrabenes, ein ober- oder unterirdisches Gewässer handelt (s. Piamenta 1990: s. r. ḡ-y-l; Behnstedt 1992-2006: s. r. ḡ-y-l).

⁶¹ Nach eigenen Berechnungen auf Basis von Daten des MAI (s. RoY 2008: 5.6.6, S. 15).

⁶² Eigene Aufnahmen vom 26. 2. 2009.

3.1.4 Strukturwandel in der landwirtschaftlichen Wassernutzung⁶⁴

Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Wassernutzung seit 1975 zeigt einen deutlichen Bedeutungszuwachs der Bewässerungslandwirtschaft gegenüber dem Regenfeldbau.

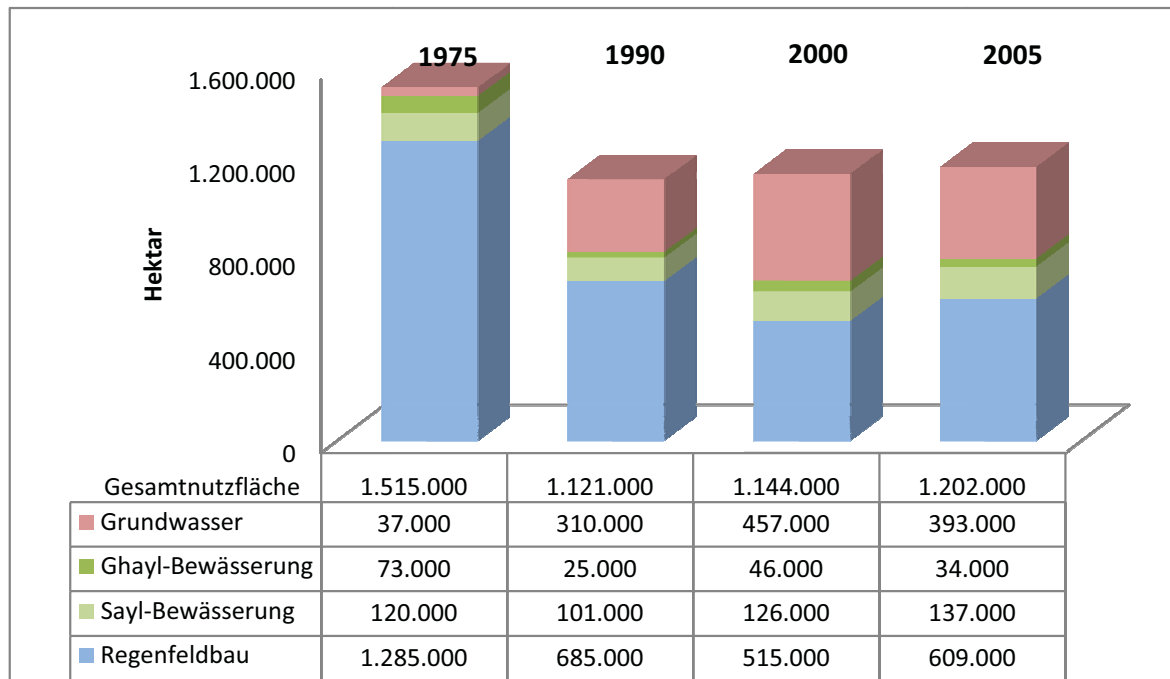


Abb. 9: Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche nach Wasserherkunft⁶⁵

Die mit Grundwasser bewässerte Fläche hat sich zwischen 1975 und 2000 verzehnfacht, während die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche um mehr als ein Viertel zurückging. Dieser Rückgang ist zum großen Teil eine Folge der Aufgabe von Feldern, die bis dahin im Regenfeldbau bestellt wurden. Sie gingen flächenmäßig um mehr als die Hälfte zurück. Auch die *ghayl*-Bewässerung hat deutlich abgenommen, was auf die zunehmende Variabilität der Niederschläge zurückzuführen sein könnte. Dies wurde landesweit durch einen leichten Anstieg der *sayl*-Bewässerung ausgeglichen.

Die am schwersten wiegende Veränderung ist jedenfalls die intensive Grundwassernutzung, die Ertragssteigerungen und Neulanderschließungen ermöglichte und dadurch zu einer Umwertung der jemenitischen Agrarräume führte. Wasserreiche Aquifere gibt es vor allem in den Gebirgsvorländern, wo zudem noch Reserven an fruchtbarem Boden zur Verfügung stehen. In den zentralen Hochbecken und im Wādī Ḥaḍramawt ist fast nur fossiles Grundwasser verfügbar, dessen Spiegel bei intensiver Nutzung rasch absinkt. Verlierer sind die Gebirgsregionen, wo es wegen ungünstiger Grundwasserverhältnisse und erschwerender Reliefbedingungen kaum Möglichkeiten der Ertragssteigerung gibt.

⁶³ Nach eigenen Berechnungen auf Basis von Daten des MAI (s. RoY 2008: 5.6.6, S. 15).

⁶⁴ S. Kopp 2004: S. 225.

⁶⁵ Eigene Darstellung auf Basis der Daten des MAI (s. RoY 2008: 5.6.6, S. 15).

Seit dem neuen Jahrtausend zeichnet sich möglicherweise eine Trendwende ab. Die im Regenfeldbau bewirtschaftete Fläche hat von 2000 bis 2005 zum ersten Mal seit Jahrzehnten wieder zugenommen, während die mit Grundwasser bewässerte Fläche leicht zurückging. Ob das erste Erfolgsanzeichen der neuen ambitionierten Wasserpolitik sind, oder lediglich eine Folge der Tatsache, dass die Grundwasserförderung aus immer größeren Tiefen ständig aufwändiger wird, kann schwer beurteilt werden. Weiters bleibt abzuwarten, ob es sich dabei um eine kurzfristige Veränderung handelt oder ob ein nachhaltiger Umkehrtrend einsetzt.⁶⁶

3.2 Wasserfassung

3.2.1 Terrassen⁶⁷

Terrassen – arabisch *mudarraġāt*⁶⁸ – prägen seit Jahrtausenden die Kulturlandschaft im Bergland des Jemen und stellen eine einfache, aber sehr wirksame und ökologisch hervorragend angepasste Methode zur Nutzbarmachung dieses schwer zugänglichen Naturraumes dar. Hauptziel der Umgestaltung eines Hangs in eine Folge von übereinanderliegenden horizontalen Flächen ist es, das Wasser möglichst optimal zu nutzen und gleichzeitig die Bodenerosion zu begrenzen. Aber nicht nur in den Gebirgsräumen, sondern auch in flacheren Landesteilen werden die Felder möglichst horizontal angelegt und umwallt. Starkregen können somit kaum abfließen und dringen allmählich in den Boden ein.



Abb. 10: Terrassenfeldbau im Ḥarāzgebirge bei al-Manāḥa⁶⁹

⁶⁶ Die im weiteren Verlauf der Arbeit angegebenen Flächenwerte stammen aus dem Jahr 2007 und zeigen bei allen Bewässerungsarten einen leichten Zuwachs. Dieser könnte sowohl auf eine intensivere als auch auf eine effizientere Wassernutzung zurückzuführen sein.

⁶⁷ S. Kohler 1999: 3.4.3; Kopp 2005: 2.3.

⁶⁸ S. Wehr 1989: s. r. *d-r-ğ*.

⁶⁹ Eigene Aufnahmen vom 25. 2. 2009.

In geneigten, eher vegetationslosen Lagen wird das oberflächlich abfließende Regenwasser von benachbarten, nicht genutzten Flächen mittels Hangmäuerchen⁷⁰ gezielt den Feldparzellen zugeleitet (Abb. 11: 1), was man als *rainwater harvesting* bezeichnet. Dabei wird Regenwasser mittels kleiner, dem Gefälle angepassten Steinmauern auf die terrassenartig angelegten Felder geleitet. An schwach geneigten Hängen verlaufen die Mäuerchen eher parallel zur Falllinie, in steilem Gelände eher parallel zum Hang, um die Erosionskraft des Wassers zu bremsen. Regensammelfläche und Nutzfläche stehen zueinander in einem Größenverhältnis, das dem Wasserbedarf der angebauten Nutzpflanzen unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Niederschlagsmenge entspricht. Dem ist auch die Höhe der meist aus Steinen der Umgebung gebauten Mäuerchen angepasst, die zwischen 30 cm und 100 cm variiert. In weniger steilem, kiesigem Gelände wird einfach nur ein Graben gezogen und aus dem Auswurfsmaterial ein Mäuerchen aufgeschüttet. Die jemenitische Bezeichnung für eine Hangmauer ist *sāqiya*⁷¹.

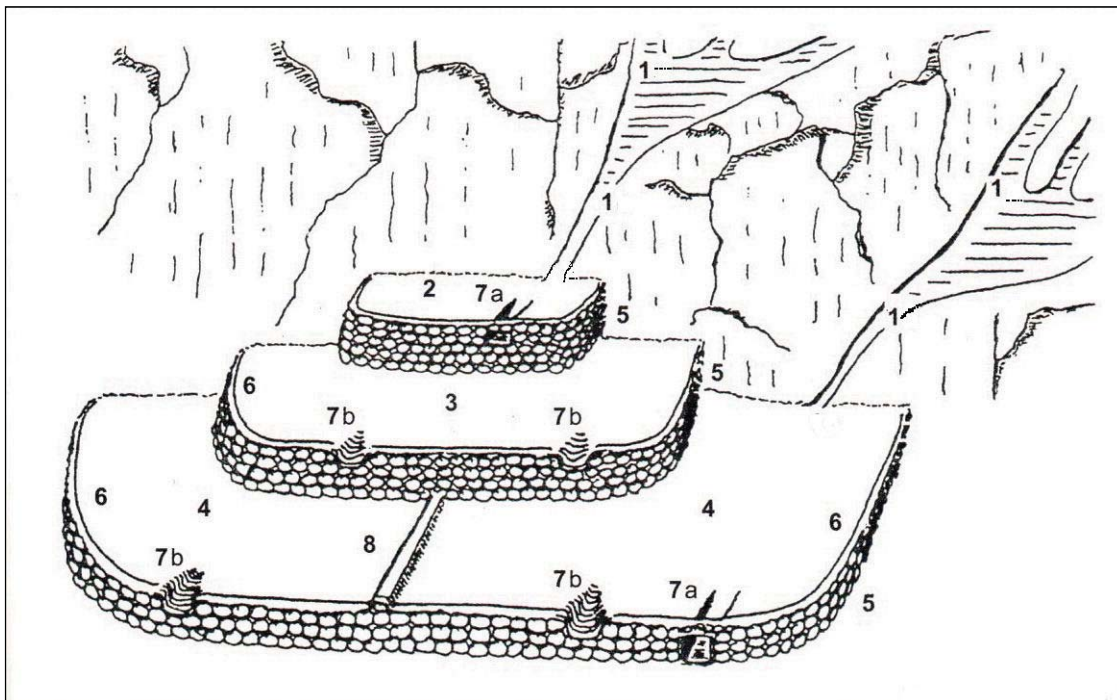


Abb. 11: Schema einer Terrassenanlage⁷²

⁷⁰ Kohler betrachtet allein die Hangmäuerchen als Wasserfassung und zieht diese zur Bezeichnung der Bewässerungsart heran. Ich bevorzuge eine ganzheitliche Sichtweise der Hangmäuerchen als Teil des Terrassenfeldbaus.

⁷¹ *sāqiya* leitet sich aus der Wurzel *s-q-y* „zu trinken geben, bewässern“ ab und bezeichnet vor allem Bewässerungskanäle (s. Wehr 1985: s. r. *s-q-y*). Im Jemen werden aber auch Hangmäuerchen und Furchen, die eine vergleichbare Funktion haben, so bezeichnet.

⁷² S. Kopp 2005: S. 107; bearbeitet.

Nicht nur das Wasser, sondern auch das Feinmaterial gelangt von den umliegenden Hängen auf die Felder und sorgt dort für Nachschub von Mineralstoffen für das Pflanzenwachstum. Unter Steilhängen wird deshalb eine nicht bebaute Auffang-Terrasse (Abb. 11: 2) errichtet, die die Zuflusskraft abfängt, Schwemmsand sammelt und auch als Erdreservoir dient. Darauf folgen die Anbau-Terrassen (3, 4). Jede Terrasse ist von einer Stützmauer umgeben (5), die von einer Mauerkrone (6) abgeschlossen wird. In Gebieten mit stark schwankenden Niederschlägen sind die Terrassen mit durch Steine oder Erdaufschüttungen verschließbaren Auslässen versehen, durch die überschüssiges Wasser gezielt auf die darunter liegende Terrasse geleitet werden kann. Überstau kann entweder durch Kanalfenster (7a) abgeleitet werden, die in die Mauer eingelassen sind, oder durch in die Mauerkrone eingetiefte Überläufe (7b). Auch Besitzgrenzen (8) können markiert sein.

Die Bewässerung im Terrassenfeldebau ist im Bergland seit Jahrtausenden weit verbreitet, denn sie kommt grundsätzlich mit einfachen Technologien und lokalen Materialien aus und kann vom Bauern allein betrieben werden. Das kommt den kleinräumigen Besitzverhältnissen und den Tribalstrukturen entgegen, weil keine fremde und übergeordnete Organisation zum Betrieb des Bewässerungssystems notwendig ist. Allerdings erfordert der Erhalt der Terrassen ständige Pflege: Die Mauern müssen in Stand gehalten und die Überläufe regelmäßig ausgeräumt werden. Vernachlässigt ein Bauer seine Terrasse, besteht für das gesamte Terrassenland unterhalb Gefahr. Wenn das Wasser an den gewünschten Stellen nicht über- oder durchlaufen kann, können die darunter liegenden Felder geschädigt werden. Deshalb enthält das Stammesrecht Vorschriften, die sich auf die Erhaltung dieses Systems beziehen. So gilt es allgemein als Schande, Terrassen nicht instand zu halten, und im Schadensfall ist vom nachlässigen Bauer Ersatz zu leisten.

Trotzdem vollzieht sich seit den 1970er Jahren ein Übergang vom unsicherer gewordenen Regenfeldebau zur Bewässerungslandwirtschaft. Die außerordentlich arbeitsintensive Bewirtschaftungsweise in Steillagen kann gegenüber der technisch unterstützen Landwirtschaft in flacheren Lagen nicht mehr mithalten. In den ehemals am dichtesten besiedelten Gebirgsregionen sind Abwanderungen und Terrassenverfall zu beobachten. Der Verfall von Terrassen bedeutet aber verstärkte Bodenerosion und Oberflächenabfluss, verminderte Grundwassernachfüllung und größere Hochfluten, die auch die Nutzflächen in den Tälern gefährden. Immer häufiger erreichen die Fluten mitsamt ihrer Fracht an fruchtbarem Schlamm das Meer. So gehen Wasser und Boden unwiederbringlich verloren, und auch der Verfall von Terrassen ist in der Regel irreversibel.

3.2.2 Ablenkdamme⁷³

Auch die Bewässerung mittels Ablenkdammen hat eine Jahrtausende alte Tradition.⁷⁴ Dabei wird Wasser, unter Ausnutzung der Fließkraft, mittels eines ins Flussbett hineinreichenden Damms zu den Feldern abgeleitet. Dieser kann allgemein als *tahwila* bezeichnet werden⁷⁵. Je nach Bauweise, Gestalt, verwendetem Material, Größe und der Position im Wadi sind aber andere Bezeichnungen mit regionalen Unterschieden gebräuchlich:

- *‘uqma*⁷⁶ ist ein Damm aus großen Erdaufschüttungen, die über einen Teil oder auch über die ganze Breite des Wadis reichen.
- *qayd*⁷⁷ bezeichnet einen steinernen Ablenkdam, der in spitzem Winkel zur Fließrichtung bis zur Mitte des Wadis reicht.



Abb. 12: Ablenkdam vom Typ *qayd* im Wādī Ḥaḍramawt und *‘uqma* im Wādī Tuban⁷⁸

Die Ablenkdamme werden in einem der Fließkraft des Gewässers angepassten Winkel und einer entsprechenden Reichweite errichtet. Bei einem träge fließenden *ḡayl* ist ein relativ flacher Winkel mit weit ins Wadi hinein reichendem Damm, bei einem reißenden *sayl* ein spitzer Winkel mit kurzem Damm zu wählen. Ein erfahrener Bauer kann mit der Bauart des Ablenkdamms und seiner Höhe ziemlich genau die Wassermenge bestimmen, die er auf die Felder führen will.

⁷³ S. Sallam 1987; Barnes 1993; Kohler 1999: 3.4.5; Al-Shaybani 2003: 4-5. Web: Community Spate Irrigation.

⁷⁴ S. Abschnitt 2.1.

⁷⁵ *tahwila* bedeutet „Weiche, Abzweigung“ (s. Wehr 1985: s. r. *ḥ-w-l*) und bezeichnet im Jemen laut Dammāḡ al-‘Udaynī auch einen Ablenkdam, der die Funktion einer Weiche für Wasser hat.

⁷⁶ S. Al-Shaybani 2003: S. 5; Piamenta 1990: s. r. *‘-q-m*.

⁷⁷ S. Sallam 1987: S. 45; Piamenta 1990: s. r. *q-y-d*.

⁷⁸ S. Web: Community Spate Irrigation.

Grundsätzlich fließt Wasser auf die Felder, solange der Wasserstand des Wadis genügend hoch ist oder der Damm seine Funktion wahrnehmen kann. Aus Erdaufschüttungen gebaute Dämme werden von der Flut allmählich wegerodiert, was die Gefahr für eine zu lang andauernde Überflutung und damit eine Zerstörung der Felder verringert. Manchmal wird der Damm auch vom Bauern selbst durchbrochen, wenn die Felder ausreichend bewässert sind. Derart lose Dämme haben jedoch den Nachteil, dass sie immer wieder neu gebaut werden müssen. Zur Befestigung werden traditionell Steine, Palmenholz und Geflechte aus Ästen verwendet. Der Aufwand zur Errichtung ist dabei zwar größer, dafür überdauern befestigte Ablenkdämme aber auch mehrere *suyūl*. Zum Schutz vor Überflutung der Felder können sie jedoch durch Entfernen lockerer Steine schnell zum Brechen gebracht werden.

Seit den 1970er Jahren wurden – auf staatliche Initiative hin – vermehrt Drahtkorbbuhnen zur Befestigung eingesetzt und auch reine Betondämme gebaut. Diese haben aber beachtliche Nachteile gegenüber der traditionellen Bauweise. Sie sind im Bau und in der Wartung teurer, da sie nicht-lokale Materialien und *know-how* erfordern. Nach Auslaufen der Regierungsprojekte war dies dann oft nicht mehr vorhanden. Außerdem erhöhen diese modernen Ablenkdämme aufgrund ihrer Inflexibilität die Gefahr zerstörerischer Überflutungen. Bei katastrophalen Hochwassern zeigten sie sich aber nicht stabiler als die traditionell gebauten Ablenkdämme.

Im Grunde ist die Bewässerung mittels Ablenkdämmen eine einfache, wirksame und ökologisch gut angepasste Methode zur Nutzung der für den Wasserhaushalt des Jemen charakteristischen Flutereignisse. Sie kann in kleinem Ausmaß vom Bauern allein oder in größerem Ausmaß in Gemeinschaft mit anderen Bauern betrieben werden, was der traditionellen Sozialstruktur entgegenkommt.

3.2.3 Staudämme⁷⁹

Staudämme in Gebieten mit unsicherem Wasserangebot haben vorrangig den Zweck, einer regelmäßigen Nachfrage Genüge zu leisten, indem sie periodisch auftretende Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit durch Speicherung glätten.⁸⁰ Dafür wird ein Talsystem abgesperrt, woher die arabische Bezeichnung *sadd* für „Damm“ herrührt.⁸¹

⁷⁹ S. Kohler 1999: 3.4.7.

⁸⁰ Hierin unterscheiden sie sich von den zuvor beschriebenen Ablenkdämmen, die das Wasser nicht speichern, sondern gleich auf die Felder ablenken.

⁸¹ *sadd* bedeutet allgemein „Verstopfung, Versperrung“ und bezeichnet im speziellen auch ein Stauwerk (s. Wehr 1985: s. r. *s-d-d*).

Im Jemen gibt es eine Vielzahl von kleineren und mittleren Dämmen mit einer Speicherkapazität bis zu 500.000 m³ Wasser, die vor allem die Situation in der Bewässerungslandwirtschaft verbessern sollen.⁸² In den letzten Jahren herrschte ein regelrechter „Damm-Boom“: rund 350 Dämme wurden in verschiedenen Provinzen, insbesondere im Bergland, errichtet.⁸³ Damit wird eine Fläche von 19.142 ha bewässert, was aber nur 1,5 % aller Bewässerungsflächen ausmacht.⁸⁴

Große Dämme gibt es im Jemen nur wenige, da sich gezeigt hat, dass deren Anlage mit vielen Problemen verbunden ist: Verdunstungsverluste sind groß, sie gehen – im Gegensatz zur Versickerung, die das Grundwasser speist – für die Landwirtschaft ganz verloren und erhöhen den Salzgehalt des verbleibenden Wassers im Stausee. Der Wasserhaushalt des betroffenen Wadisystems kann gestört werden, was sich auf die umliegende Natur- und Kulturlandschaft auswirkt. Außerdem sind soziale Spannungen vorprogrammiert, wo Umsiedlungen von Menschen nötig sind. Ein negatives Beispiel für ein großes, staatliches Prestigeprojekt ist der neue Staudamm von Ma'rib:⁸⁵

Der neue Damm von Ma'rib wurde zwischen 1984 und 1986 etwa 3 km talaufwärts der Ruinen des antiken Dammes errichtet. Mit einer Erdaufschüttungskonstruktion von 38 m Höhe und 763 m Länge sperrt er das Wādī Aḏana vollständig ab und erreicht eine Speicherkapazität von fast 400 Mio. m³. Seine Zielsetzungen hinsichtlich der Bewässerung tausender Hektar Agrarland hat der neue Damm aber bis heute nicht erreicht, weil erstens die dazu nötigen Kanäle noch nicht fertig gestellt sind und zweitens die negativen hydrologischen Auswirkungen eines solchen Großprojektes unterschätzt wurden.

Die Verdunstungsverluste machen ein Drittel des jährlichen Zuflusses aus, was die Salzbelastung erheblich erhöht. Direkt unterhalb des Dammes ist ein Sumpfgebiet entstanden, während im früheren Wadibett kein *sayl* mehr auftritt. Die dort lebenden Bauern mussten von der Ablenkdam- auf Brunnenbewässerung umsteigen. Außerdem führte die Umsiedelung der im Staubereich ansässigen Stämme in bereits besiedelte Gebiete unterhalb des Stausees zu sozialen Spannungen. Nur für jene Bauern, die über das Kanalsystem an den See angeschlossen sind, bringt der Staudamm die erwünschte Sicherheit des Wasserangebots. Der Wunsch nach einer „Wiedererstellung des antiken Dammes“ und nach einer Anknüpfung an goldene Zeiten wurde schnell von der Realität eingeholt.

⁸² Staudämme mit einer Speicherkapazität über 500.000 m³ Wasser gelten als Großdämme (s. Web: AQUASTAT/Yemen County Profile 2008).

⁸³ S. Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

⁸⁴ S. RoY 2008: 3.7.3.4, S. 22.

⁸⁵ S. Kohler 1999: S. 79ff; Web: Wikipedia/Marib Dam, Yemen Times Online/Issue 885.

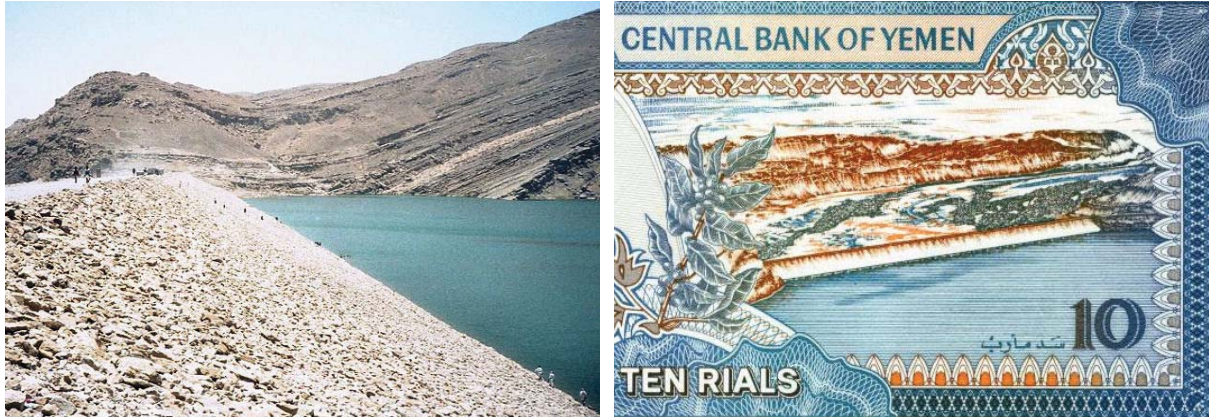


Abb. 13: Der neue Damm von Ma'rib in Natura und auf der Rückseite der 10-YER-Banknote⁸⁶

Negative Auswirkungen derartiger Großprojekte sollen aber nicht die positiven Möglichkeiten von Staudämmen generell überschatten. Gerade in Regionen mit periodisch auftretenden Fluten können sie gewissen Hochwasserschutz, eine regelmäßige Wasserversorgung und – im Falle von in die Wüste auslaufenden Wadis – eine bessere Nutzung des ansonsten ungenutzt abfließenden Wassers gewährleisten.⁸⁷

3.2.4 Zisternen

Auch Zisternen haben den Zweck, ein regelmäßiges Wasserangebot zu gewährleisten, allerdings in kleinerem Maßstab. Lokal sind sie dennoch von großer Bedeutung, um unregelmäßig auftretendes Regenwasser zu sammeln und über einen längeren Zeitraum verfügbar zu machen. Sie dienen sowohl zur Wasserversorgung der Haushalte als auch zur Bewässerung. Nach Bauweise, Gestalt und Größe kann man generell zwei Bezeichnungen unterscheiden:

- *ṣahrīġ* ist ein größeres Wasserreservoir, das überdacht sein kann und in einem System mit weiteren Reservoirs verbunden sein kann.⁸⁸
- *hawḍ* ist ein einzelnes, offenes Wasserbecken von eher kleinerem Fassungsvermögen.⁸⁹

⁸⁶ S. Web: Wikipedia/Ma'rib Dam, Monnaies du Monde ; bearbeitet.

⁸⁷ Wasserkraft zur Erzeugung von Elektrizität wird im Jemen nicht genutzt.

⁸⁸ S. Wehr 1985: s. r. ṣ-h-r-ġ; Piamenta 1990: s. r. ṣ-h-r-ġ.

⁸⁹ S. Piamenta 1990: s. r. ḥ-w-ḍ; Behnstedt 1992-2006: s. r. ḥ-w-ḍ.



Abb. 14: Zisternen im Bergland bei Ḥaḡḡa und Ṭulla⁹⁰

In den letzten Jahren wurden in Dörfern über 500 Wasserreservoirs errichtet mit Kapazitäten für bis zu 50.000 m³ Wasser.⁹¹ Im Jemen werden Zisternen vor allem in den niederschlagsreicheren Gebirgsräumen genutzt, wo wenig Grundwasser vorhanden ist. Weiters hat man Zisternen unterhalb von Quellen gegraben, die nicht genug Wasser liefern, um es direkt auf die Felder zu leiten, wie zum Beispiel in al-Aḡḡur:⁹²

Al-Aḡḡur liegt im oberen Einzugsgebiet des Wādī Surdud im Gebirgsland westlich von Ṣan‘ā’. Der Ort ist mit ganzjährig fließendem Wasser aus mehreren Quellen gesegnet, das aber dennoch nicht ausreicht, um es direkt auf die Felder zu verteilen. Einer der Hauptquellflüsse, der Ġayl Sanaba, wird daher in einer 110 m³ fassenden Zisterne direkt unterhalb seiner Quelle gefasst. Über Nacht wird das Wasser gesammelt und am Tag zur Bewässerung von 2700 m² Land abgeleitet.⁹³ Das hat den zusätzlichen Vorteil, dass die steilen Terrassen nicht in der Dunkelheit bewässert werden müssen. Außerdem können dadurch Dauer oder Menge der Wasserentnahme besser kontrolliert werden. Von der erwähnten Zisterne darf jeder Nutzungsberechtigte alle 17 Tage für 3 Stunden Wasser entnehmen, was früher nach der Länge und der Richtung der Schatten bemessen wurde, heute allerdings mit modernen Uhren erfolgt. Bei einer weiteren, 1 km entfernten Zisterne wird die Wasserentnahme über die Menge beschränkt. Dazu wird ein Stock in die Zisterne gesteckt und der Nutzer darf solange Wasser entnehmen, bis der Pegel um eine bestimmte Anzahl von Handbreiten gesunken ist.

⁹⁰ S. Web: Vision Hope International/Projekte Jemen/Wasser, GTZ/Pressefotos/Wasser.

⁹¹ S. Web: AQUASTAT/Yemen County Profile 2008.

⁹² S. Varisco 1983.

⁹³ Die angegebene Fläche scheint für das potenzielle Fassungsvermögen der Zisterne sehr klein, aber es ist nicht gesagt, dass die Zisterne immer voll ist. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass al-Aḡḡur – wie die meisten Dörfer – zum Zeitpunkt der Feldforschung Variscos Subsistenzwirtschaft betrieben hat.

3.2.5 Brunnen⁹⁴

Ein Brunnen – arabisch *bīr*⁹⁵ – wird als Wasserquelle geschätzt, die ganzjährig und unabhängig vom Niederschlag Wasser liefert.⁹⁶ Nach Bauart und Tiefe unterscheidet man im Jemen zwei Arten von Brunnen:

- *bīr saṭḥī*⁹⁷ ist ein gegrabener, offener Brunnen, der bis zu 30 m und in Ausnahmen auch doppelt so tief sein kann. Er nutzt in der Regel das erneuerbare Grundwasser in Oberflächennähe.
- *bīr ārtuwāzī*⁹⁸ bezeichnet einen gebohrten, geschlossenen Tiefbrunnen, der tiefer liegendes, meist fossiles Grundwasser hinauf pumpt.

Im Gegensatz zu den anderen genannten Bewässerungstechniken braucht es bei Brunnen eine Energiequelle, die das Wasser aus dem Untergrund auf das Niveau der Kanäle und Felder hebt. Die früheren Brunnenanlagen waren Ziehbrunnen, die mit Menschen- oder Tierkraft betrieben wurden⁹⁹, wobei die Förderkapazität etwa 1,4 bis 2,8 l Wasser pro Sekunde betrug.¹⁰⁰ Der Aufwand war im Vergleich zu den anderen Bewässerungstechniken sehr groß. Diese Brunnen wurden daher in erster Linie für die Trinkwasserversorgung von Mensch und Tier genutzt und nur begrenzt für die Bewässerung von Hausgärten oder kleinen, dorfnahe Nutzflächen.

Bei modernen Brunnen entfällt dieser Arbeitsaufwand, denn sie besitzen einen Dieselmotor, der meist einige Meter vom Brunnen entfernt in einer schützenden Hütte steht. Die Energie wird vom Motor über einen Keilriemen zur Pumpe übertragen und das Wasser mittels Zentrifugalsystem hochgepumpt. Vom Brunnen fließt das Wasser zunächst oft in eine Zisterne, womit die Wasserförderung von der Wasserverteilung kurzfristig unabhängig wird. Es kann einige Zeit lang bewässert werden ohne dass gleichzeitig die Pumpe läuft, oder diese kann in Betrieb sein, ohne dass gleichzeitig bewässert werden muss.

⁹⁴ S. Kohler 1999: 3.1.3, 3.4.6.

⁹⁵ S. Wehr 1985: s. r. *b-ʿ-r*.

⁹⁶ Die Unabhängigkeit vom Niederschlag trifft natürlich nur auf fossiles Grundwasser voll und ganz zu, aber auch erneuerbares Grundwasser ist über kurze Zeit unabhängig von Regenfällen verfügbar.

⁹⁷ *saṭḥī* bedeutet „flach, oberflächlich“ (s. Wehr 1985 s. r. *s-ṭ-ḥ*) und weist damit auf relativ leicht zugängliches Grundwasser nahe der Erdoberfläche hin.

⁹⁸ Der Ausdruck *ārtuwāzī* ist offensichtlich kein arabisches Wort, sondern kommt vom Begriff „artesisch“. Ein artesischer Brunnen kommt zwar als Folge von besonderen hydrologischen Verhältnissen ohne Hebungsenergie aus, ist aber von der Vorstellung her einem tiefen geschlossenen Brunnen ähnlich.

⁹⁹ Andere Hebetechniken, wie z.B. die Archimedes-Schraube, waren im Jemen nicht üblich.

¹⁰⁰ S. Kohler 1999: S. 76.



Abb. 15: Pumpenbetriebene Brunnen im Wādī Ḥaḍramawt (l.) und nahe von Ta‘izz (r.)¹⁰¹

Mit Dieselpumpen können – je nach Leistungsfähigkeit der Pumpe und Tiefe des Brunnens – bis zu 50 l Wasser pro Sekunde gehoben werden, bei einem Energieverbrauch von 1 bis 2,5 l Diesel pro Stunde.¹⁰² Angesichts der tiefen Dieselpreise im Jemen sind die Wasserhebungskosten gering und Brunnenanlagen heute weit verbreitet. Schätzungsweise 55.000 Brunnen bewässern rund 430.000 ha Agrarland, was 33 % aller Bewässerungsflächen entspricht.¹⁰³ Brunnenwasser wird auch ergänzend zu anderen Bewässerungsarten genutzt. Wo kein Grundwasser vorhanden ist und sich der Aufwand lohnt, wird es aus Brunnen der Umgebung mittels Tankwägen herbeigeschafft. Rund 16.000 ha werden auf diese Weise bewässert, was mit 1,2 % aller bewässerten Flächen nicht viel weniger ist als bei Staudämmen.¹⁰⁴ In deutlich stärkerem Ausmaß als die Landwirtschaft ist allerdings die städtische Wasserversorgung von der Belieferung durch Tankwägen abhängig.

Die Verbreitung von Pumpen hat die jemenitische Landwirtschaft grundlegend verändert. Seit ihrem Aufkommen in den 1970er Jahren hat die Bewässerung mit Grundwasser flächenmäßig um das 12fache zugenommen, während der Regenfeldbau stark zurückgegangen ist. Anreiz auf Bewässerung mittels pumpenbetriebener Brunnen umzusteigen, war – neben dem regelmäßigem Wasserangebot und dem geringen Arbeitsaufwand – auch das unbeschränkte Nutzungsrecht eines Landbesitzers auf Grundwasser.¹⁰⁵ Die Brunnen-Bewässerung kommt den sozialen, wirtschaftlichen und institutionellen Bedingungen des Jemen so gut entgegen, dass moderne Fördermöglichkeiten unweigerlich zur Wasserübernutzung führen mussten.¹⁰⁶

¹⁰¹ Eigene Aufnahmen vom 28. 2. und 8. 3. 2009.

¹⁰² S. al-Asbahi 2005: S. 3; Kohler 1999: S. 77.

¹⁰³ S. al-Asbahi 2005: S. 3; RoY 2008: 3.7.3.4, S. 22.

¹⁰⁴ S. RoY 2008: 3.7.3.4, S.22.

¹⁰⁵ Für Regelungen zur Grundwassernutzung s. Abschnitt 4.1.2.

¹⁰⁶ S. Kapitel 4.

3.3 Wasserverteilung¹⁰⁷

Die Verteilung des Wassers zwischen beziehungsweise auf den Feldern erfolgt im Jemen nach wie vor fast ausschließlich durch technisch einfache Methoden: Gegrabene Kanäle leiten das Wasser zu den Feldern, wo es in Furchen oder durch Überstauung den Pflanzen zugeführt wird.

Gegenüber aufwendigen Bewässerungstechniken – wie der Berieselung oder der Tröpfchenbewässerung – haben die irdenen Verteilungssysteme den Vorteil, dass sie von den Bauern selbst errichtet und instand gehalten werden können. Dafür sind sie arbeitsintensiv: Kanäle müssen laufend ausgeräumt und nachgegraben werden, Furchen müssen regelmäßig neu gezogen werden, und die zur Überstauung aufgeschütteten Erdwälle immer wieder ausgebessert werden.

3.3.1 Kanäle

Kanäle kommen zum Einsatz, um das Wasser vom Ort seiner Fassung zu den Feldern zu leiten.¹⁰⁸ Ein Kanal wird allgemein als *sāqiya* bezeichnet und speziell im Jemen auch *šariğ* oder *‘ubar* genannt.¹⁰⁹ Von einem Primärkanal, *sāqiyat al-‘umm*¹¹⁰, der meist gemeinschaftlich genutzt wird, zweigen Sekundärkanäle zu den Feldern der einzelnen Bauern ab, die sich wiederum in mehrere Nebenkanäle verzweigen können.

Aufgrund der kleinräumigen Besitzverhältnisse – über 60 % der Güter sind kleiner als 2 ha¹¹¹ – und der daraus resultierenden großen Anzahl an Nutzern, wird oft eine Person zur Überwachung der Wasserverteilung eingestellt.¹¹²

Nach wie vor werden die meisten Kanäle mit einfachem Werkzeug gegraben und verlaufen oberirdisch und ungedeckt. Um die Verdunstung möglichst gering zu halten, wird ihr Verlauf bevorzugt unter Schatten spendenden Bäumen geführt. Der offene Fluss erleichtert

¹⁰⁷ S. Varisco 1983; Rodionov 1999; Kohler 1999: 3.4.2.

¹⁰⁸ Genaugenommen stellen Qanate und Hangmauerchen auch eine spezialisierte Form von Kanälen dar und werden auch als solche bezeichnet. Da sie das Wasser aber fassen, bevor sie es zu den Feldern leiten, habe ich sie – Kohler folgend – bei der Wasserfassung behandelt.

¹⁰⁹ *sāqiya* ist das im ganzen arabischen Raum gebräuchliche Wort der Hochsprache für „Bewässerungskanal“, aber auch andere Mittel der Wasserleitung und Bewässerung fallen unter diesen Begriff (s. Wehr 1985, Piamenta 1990, Behnstedt 1992-2006: s. r. *s-q-y*); *šariğ* ist eine Bezeichnung des jemenitischen Lexikons mit derselben Bedeutung (s. Piamenta 1990: s. r. *š-r-ğ*); *‘ubar* wird nur ein großer Kanal genannt (s. Piamenta 1990: s. r. *‘-b-r*; Al-Shaybani 2003: S. 6).

¹¹⁰ S. Rodionov 1999: S. 119.

¹¹¹ S. Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

¹¹² S. Abschnitt 5.2.1.

die Kontrolle und ermöglicht eine flexible und rasche Handhabung der Wasserverteilung. Je nach Bedarf beziehungsweise nach Wasserzuteilung wird mit einfachen Mitteln Wasser aus den meist tiefer gegrabenen Hauptkanälen in die etwas höher liegenden Nebenkanäle geleitet. Dazu dienen zum Beispiel mit Erde gefüllte Stoffsäcke, die den Hauptfluss verstopfen und dadurch den gewünschten Nebenkanal fluten. Eine andere gängige Möglichkeit ist es, die Nebenkanäle durch Einfüllen und Ausräumen von Aushubmaterial zu schließen und zu öffnen. Kurzfristig kann auch nur eine Schaufel verwendet werden, um Kanäle zu blockieren.

Um die Wassermengen, die durch einen Kanal geschleust werden, zu kontrollieren, können folgende Konstruktionen in der dem Wadi zugewandten Seite der Kanalmauer eingebaut sein:

- *mashal*¹¹³ ist eine Art Überlaufrinne, durch die überschüssiges Wasser automatisch wieder zurück ins Wadi fließt.
- *ma^cdal*¹¹⁴ ist ein Auslass in der Kanalmauer, der mit Palmenholz, Grasmatten oder lockeren Steinen gefüllt ist und bei zu starken Fluten vom Bauern geöffnet werden kann.

Die Wartung der Kanäle gestaltet sich genauso einfach und arbeitsintensiv: gröbere Hindernisse werden händisch beiseite geräumt und angeschwemmtes Feinmaterial wird ausgehoben und auf die Felder befördert. Dieser hohe Grad an Flexibilität ist ein Vorteil gegenüber modernen Rohrleitungen, weshalb diese in der Bewässerung bisher kaum zum Einsatz kommen.



Abb. 16: Ein trockener, ein gefluteter Kanal und eine Kanalauslass im Wādī Ḥaḍramawt¹¹⁵

¹¹³ S. Sallam 1987: S.46; Piamenta 1990: s. r. *s-h-l*; Al-Shaybani 2003: S. 22.

¹¹⁴ S. Piamenta 1990: s. r. *‘-d-l*; Al-Shaybani 2003: S. 19, 21.

¹¹⁵ Eigene Aufnahmen vom 7. 3. und 8. 3. 2009.

3.3.2 Furchen

Furchen werden auf den Feldern nicht nur zum Einbringen der Saat in den Boden gezogen, sondern auch um das Wasser gezielt zwischen den Pflanzen zu verteilen beziehungsweise um es wieder abrinnen zu lassen. In letzterer Funktion fallen auch sie unter die allgemeine Bezeichnung *sāqiya*.¹¹⁶ Die Furchen werden mit Pflügen oder Hacken gezogen und müssen regelmäßig nachgebessert werden. Sie werden vor allem für Pflanzen angelegt, die keine Staunässe vertragen.

3.3.3 Überstauung

Bei dieser Art der Bewässerung staut man das Wasser in bassinartigen Feldern und lässt es einsickern. Dafür müssen die Felder kleinflächig angelegt und umwallt werden. Die Umwallung wird als *sawm*¹¹⁷ bezeichnet. Einen eigenen arabischen Ausdruck für Überstauung scheint es nicht zu geben, man kann diese Methode aber mit *ḡamr* „Überflutung“ umschreiben.¹¹⁸

Je nach Anforderungen der Nutzpflanze wird vor oder erst nach dem Fluten angesät und das Wasser knöchel- bis kniehoch gestaut. Vor allem Getreidekulturen und Luzerne werden auf diese Art bewässert, aber auch für bestimmte Gemüsesorten und ausgewachsene Baumkulturen wird Überstauung angewendet.

Auch die Überstauung erfordert Pflege und Aufsicht. Während der Flutung muss der Bauer achtgeben, dass nicht zu viel Wasser in eine Parzelle gelangt und die Pflanzen oder die Umwallung beschädigt. Nach dem Flutereignis müssen die zur Begrenzung der Felder aufgeschütteten Erdwälle überprüft und gegebenenfalls verstärkt und ausgebessert werden.

Überstauung ist im Jemen seit tausenden von Jahren verbreitet. Bereits die Felder der antiken Oase von Maʿrib wurden auf diese Weise bewässert. Im Gebirgsvorland bewährt sie sich besonders, weil die Talsysteme in der Regenzeit viel Wasser aus dem feuchten Bergland bringen, das auf den weiten Flächen verteilt werden kann. Nur durch Überstauung kann eine rasche und effiziente Nutzung der starken, kurz anhaltenden Sturzfluten gewährleistet werden.

¹¹⁶ Laut Dammāḡ al-ʿUdaynī.

¹¹⁷ *Sawm* bezeichnet nicht nur einen Erdwall bei einem Feld, sondern auch Erdaufschüttungen für Kanäle und sonstige Barrieren (s. Piamenta 1990: s. r. *s-w-m*).

¹¹⁸ *ḡamr* bedeutet grundsätzlich „Überflutung, Überschwemmung“, ist aber nicht nur negativ besetzt. Im übertragenen Sinn kann es in der Bedeutung von „überströmender Freigebigkeit“ gebraucht werden (s. Wehr 1985: s. r. *ḡ-m-r*). Nach einer Beschreibung der Bewässerungstechnik meinerseits und kurzem Nachdenken seinerseits umschrieb Dammāḡ al-ʿUdaynī jene als *rayy ʿan tariq al-ḡamr* „Bewässerung auf dem Weg der Überschwemmung“.

4 Wasserrechte

Wasserrechte im Vorderen Orient haben einen besonderen Charakter. Sie sind beeinflusst von den Standortbedingungen, der Geschichte und eingebettet in Kultur und Religion. Im Jemen basieren die Wasserrechte auf den traditionellen Rechtssystemen, welche auch eine Grundlage für den aktuellen Gesetzgebungsprozess im Wassersektor bilden.

4.1 Traditionelle jemenitische Wasserrechte¹¹⁹

Die traditionellen jemenitischen Wasserrechte gehen aus islamischem Recht und Gewohnheitsrecht hervor.

Die *šarīʿa*¹²⁰, welche gemeinhin als „das islamische Recht“ wiedergegeben wird, ist kein geoffenbarter abgeschlossener Kodex, sondern muss erst von Rechtsgelehrten aus den autoritativen Texten des Islam, primär Koran und Sunna¹²¹, herausgearbeitet werden. In Bezug auf Wasserrechte sind daraus nur wenige absolute Regeln abzuleiten. Plausibel scheint daher die These, dass islamische Rechtsgelehrte bei der Formulierung von Wasserrechten auf Gewohnheitsrechte zurückgriffen und dieses dadurch von religiöser Seite legitimiert haben. Aber auch darüber hinaus besteht ein Spielraum für Interpretationen, der ebenfalls meist durch Gewohnheitsrecht geschlossen wird.

Das *ʿurf*¹²², das in seiner Konzeption europäischem „Gewohnheitsrecht“ gleicht, ist kein geschriebenes Recht, sondern eine informelle Sammlung von respektierten Rechtsbräuchen, die regional verschieden sind.¹²³ Es ist älter als die *šarīʿa* und kann sich ändernden Rahmenbedingungen besser anpassen, weil seine Grundlage der stark rational geprägte Konsens der Gemeinschaft ist. Im Jemen ist das *ʿurf* besonders hoch entwickelt und von

¹¹⁹ S. Kohler 1999: 4.1-4.4.

¹²⁰ Interessant ist, dass der Begriff *šarīʿa* selbst aus einem arabischen Wort für Wasser abgeleitet ist. Ursprünglich bedeutete *šarīʿa* „Wasserstelle“ bzw. „Weg zur Wasserstelle“. Noch in vorislamischer Zeit dürfte *šarīʿa* zur Bezeichnung des Regelwerks zur Wassernutzung geworden sein, bevor es später die heutige Bedeutung als „das religiöse islamische Recht“ erhielt (s. Wehr 1985: s. r. *š-r-ʿ*). Dabei ist zu beachten, dass das übergreifende Konzept der *šarīʿa* weit mehr umfasst als das, was im europäischen Sinn unter Recht verstanden wird (s. Lohlker 2008: S. 66). Zur Vereinfachung gebe ich es trotzdem – wie allgemein gebräuchlich – als „das islamische Recht“ wieder.

¹²¹ *sunna* bedeutet allgemein „Brauch“ (s. Wehr 1985: s. r. *s-n-n*). Spricht man von der Sunna, ist in der Regel jene des Propheten Muḥammad, *sunna an-nabīy*, gemeint, das heißt die Lebenspraxis des Propheten, die in zahlreichen *aḥādīṭ*, Sg. *ḥadīṭ*, überliefert ist. (s. Lohlker 2008: S. 27).

¹²² S. EI² X, s. v. *ʿUrf*.

¹²³ Nur im Falle von juristischen Präzedenzfällen kann es daraus gewissermaßen ein schriftliches Gesetz geben. Eines der wenigen Dokumente zu Gewohnheitsrechten ist eine weithin anerkannte Sammlung von 70 Regeln, von denen sich drei auf Wasser beziehen (s. Al-Shaybani 2003: S. 26).

großer Bedeutung im täglichen Leben. Der Großteil der geltenden Wasserregelungen geht auf das *‘urf* zurück, das auch im Widerspruch zur *šarī‘a* gelten kann. Üblicherweise wird von lokalen Autoritäten bei wasserrechtlichen Streitigkeiten das *‘urf* angewandt und von den Parteien auch akzeptiert. Nur selten wird, wenn eine Partei dies explizit wünscht, in nächster Instanz aufgrund der *šarī‘a* Recht gesprochen.

Expliziter Zweck der traditionellen Wasserrechte ist die maßvolle Verwendung und gerechte Verteilung des knappen Gutes für alle Menschen. Aus dem Koran geht die hohe Wertschätzung für Wasser hervor, indem erwähnt wird, dass Wasser die Quelle des Lebens und ein Geschenk Gottes ist.¹²⁴ Weil das Wasser direkt von Gott stammt, ist für gläubige Muslime der ehrfürchtige Umgang mit Wasser eine Pflicht. Außerdem ist im Koran festgehalten:¹²⁵

„وَنَبِّئُهُمْ أَنَّ الْمَاءَ قِسْمَةٌ بَيْنَهُمْ كُلٌّ شَرْبٌ مَحْتَضَرٌ“

„Und gib ihnen kund, dass das Wasser zwischen ihnen zu teilen ist.“

In einem *ḥadīṭ*, der bei Aḥmad b. Ḥanbal und Abū Dāwūd as-Siğistānī zu finden ist, heißt es dazu:¹²⁶

„قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: الناس شركاء في ثلاثة: الماء والكلأ والنار.“

„Der Gesandte Gottes – Gott segne ihn und schenke im Heil – sagte: Die Menschen teilen dreierlei: Wasser, Weideland und Feuer.“

Daraus leitet sich das Gesetz ab, Wasser könne nicht im Besitz von jemandem sein, es ist *mubāḥ* „jedermann freigegeben“. Diese Regel gilt uneingeschränkt für folgende Zwecke: Trinkwasser für Menschen und Tiere und Wasser für religiöse Handlungen.



Abb. 17.: Trinkwasserbrunnen und Waschanlagen in der Moschee in al-Ğanad¹²⁷

¹²⁴ Q 50, 9-11 (s. Khoury 1990-2001: S. 648).

¹²⁵ Q 54, 28 (ebd.: S. 666).

¹²⁶ *Musnad* Ibn Ḥanbal 364/5 und *Kitāb as-Sunna* des Abū Dāwūd as-Siğistānī 3477 (s. Web: Ḥadīṭ).

¹²⁷ Eigene Aufnahmen vom 28. 2. 2009.

In Zusammenhang mit Bewässerung sind die traditionellen Wasserrechte im Jemen komplizierter und mit anderen Rechten verknüpft:

- **Landrechte** umfassen auch die Nutzungsrechte für das auf dem Land befindliche Wasser, was das Urbarmachen von Ödland fördern soll.¹²⁸ Die Wassernutzung ist damit grundsätzlich den jeweiligen Landbesitzern vorbehalten.¹²⁹ Wasser darf nicht losgelöst vom Land gehandelt werden, außer es liegt in gefasster Form vor.
- **Fassungsrechte** hat an und für sich jeder Landeigentümer auf seinem privaten Grund, wobei er diese auch gemeinsam mit anderen nutzen kann. Gefasstes Wasser kann besessen werden, wobei sich „Besitz“ dadurch ausdrückt, dass andere potentielle Nutzer ausgeschlossen werden können beziehungsweise die Nutzung durch Dritte verrechnet werden kann.¹³⁰

Diese Rechte gelten aber immer unter Einschränkung der maßvollen Nutzung und der Zugänglichkeit für die oben erwähnten unantastbaren Rechte auf Trinkwasser und Wasser für religiöse Handlungen.

Im Detail lassen sich unterschiedliche traditionelle Regelungen für Oberflächenwasser und Grundwasser feststellen, wobei erstere aufgrund der vormals größeren Bedeutung detaillierter sind und wegen unterschiedlicher Bedingungen von Wadi zu Wadi differieren können.

4.1.1 Regelungen zum Oberflächenwasser¹³¹

Generell lässt sich aus der *šarī'a* ableiten, dass die Nutzung von Oberflächenwasser nicht dem Wadi und auch nicht anderen Nutzern oder der Gemeinschaft als Ganzes schaden darf. Zum Schutz des Verlaufs des Wadis ist der Anbau im Flussbett verboten und der Bau von Ablenkdammen reglementiert.¹³²

¹²⁸ Das erstaunt nicht, weil Landrechte in ariden Gebieten ja erst in Verbindung mit Wasserrechten Sinn machen.

¹²⁹ Privates Landeigentum ist sehr verbreitet und problemlos mit der *šarī'a* vereinbar. Daneben kann Land im Eigentum des Staates, einer Gemeinschaft oder einer religiösen Stiftung sein, wofür besondere Regelungen zur gemeinsamen Wassernutzung gelten.

¹³⁰ In der Landwirtschaft wird meist nicht die Wassermenge, sondern die Nutzungsdauer verrechnet. Nach allgemeiner Auffassung wird der Preis auch nicht für das Wasser bezahlt, sondern für die Arbeit des Fassens und für das dafür verwendete Material.

¹³¹ S. Kohler 1999: 4.2; al-Shaybani 2003: 6.2-6.4.

¹³² Ist ein Ablenkdammer mehr als die Hälfte so breit wie das Wadi, so muss er in der Mitte des Flussbettes eine Vertiefung enthalten, damit er im Falle des Falles zuerst in der Mitte bricht und der Flusslauf nicht verändert wird.

Zentral für Oberflächenwasser ist das Oberliegerecht *al-aʿlā fa-l-aʿlā*¹³³, das auf einen Grundsatzentscheid des Propheten zurückgehen soll. Es räumt dem Oberlieger Priorität in der Wassernutzung vor dem Unterlieger ein, was unter bestimmten Bedingungen durchaus sinnvoll ist. Während der Regenzeit ermöglicht es eine rasche und effiziente Nutzung der starken Sturzfluten. Im trockenen Winterhalbjahr begünstigt es eine effiziente Wassernutzung, da durch kürzere Transportwege die Wasserverluste klein gehalten werden.¹³⁴

Während eine mengen- und zeitmäßige Aufteilung der Wassermassen bei einem für alle potenziellen Nutzer ausreichenden *sayl* wenig Sinn macht, kann dies bei einem *ḡayl* und bei Wadis mit vielen Nutzern aber genauer geregelt sein. Vor allem in großen Wadis mit ausgedehnten Bewässerungsnetzwerken hat sich eine Vielzahl von regional unterschiedlichen Rechtsbräuchen zur Wasserverteilung etabliert. Dabei kann es auch zu Ausnahmen vom Oberliegerecht kommen, wie zum Beispiel bei folgenden Regelungen:¹³⁵

- Alteingesessene Inhaber von Landrechten haben ein vorrangiges Bewässerungsrecht vor jenen mit neuen Landansprüchen.
- Kultiviertes Land, insbesondere Baumkulturen, haben Priorität vor unkultiviertem Land.
- Die Wasserentnahme kann zeitlich geregelt sein durch einen Rotationszyklus.
- Mengenmäßige Beschränkungen sind durch eine vorgeschriebene Höhe des Stauwassers auf den Feldern oder durch festgelegte Dimensionen der Ablenkdamme möglich.
- Regelungen für eine zweite Flut hängen von der Ergiebigkeit der ersten Flut ab und von der Länge der Periode zwischen den Flutereignissen.

Ein anschauliches Beispiel für eine zeitlich geregelte Wasserverteilung sind die Rechtsbräuche im Wādī Ṣāḥr in der Region Ṣanʿāʾ.¹³⁶

Im Wādī Ṣāḥr wird das Nutzungsrecht am *ḡayl* zwischen den Ober- und Unterliegern zeitlich zweigeteilt. Jede der beiden Parteien hat während der Trockenzeit jeweils für 15 Tage pro Monat Anspruch auf das Wasser des *ḡayl*. Auch innerhalb dieser beiden Gebiete bestehen zeitliche Verteilerschlüssel nach Tagen. Die zugeteilte Menge hängt im Wesentlichen von der Feldgröße, die ein Bauer besitzt, ab. Es steht ihm aber frei, sein Wasserrecht zu verkaufen statt es selber zu nutzen. Interessant ist zudem die Tatsache, dass die Bewässerung im Winter explizit von unten nach oben erfolgt. Dies wird mit der Kontrolle gegen Wasserdiebstahl zum Schutz der Unterlieger begründet, denn die Flächen der Oberlieger würden durch ihre Nässe

¹³³ S. Al-Shaybani 2003: S.30; Weltbank 2007b: S. 202.

¹³⁴ Natürlich liefert das Oberliegerecht auch soziales Konfliktpotenzial (s. Abschnitt 3.3.2).

¹³⁵ S. Al-Shaybani 2003: S. 28-31.

¹³⁶ S. Kohler 1999: S. 96f.

sofort auffallen, wenn sie außerhalb ihres Turnus‘ bewässert würden. Während des *sayl* im Frühjahr und Sommer gelten diese Regeln nicht.

Das Oberliegerecht regelt nicht nur die Wassernutzung entlang eines Wadis, sondern auch die Verteilung innerhalb eines Kanalsystems. Bei der gemeinsamen Nutzung von Ablenkdämmen und Kanälen wird die privilegierte Stellung derjenigen, deren Felder näher beim Wadi liegen, in der Regel dadurch kompensiert, dass sie einen höheren Beitrag zum Bau und Erhalt der Dämme und Kanäle leisten als die Bauern der entfernter liegenden Felder. Es können aber auch hier vom Oberliegerecht abweichende Regelungen bestehen. Um die Einhaltung der komplizierten Regeln zu gewährleisten, bedarf es eines Wasserwächters.¹³⁷

4.1.2 Regelungen zum Grundwasser¹³⁸

Regelungen zum Grundwasser sollen die Erschließung neuer Landwirtschaftsflächen fördern. Diesem Zweck dient die Rechtslage, dass Landbesitzer durch die Erschließung von Grundwasser automatisch ein Nutzungsrecht erhalten. Für dieses Nutzungsrecht gibt es weit weniger Einschränkungen als beim Oberflächenwasser. Denn traditionelle Schöpfmethoden limitierten die Wasserentnahme auf natürliche Wiese, da der Arbeitsaufwand für das Heben des Wassers groß und die Förderleistung relativ klein war. Reglementierungen dienen weniger dem Schutz vor Übernutzung als der gerechten Verteilung des Wassers bei mehreren Brunnenbesitzern.¹³⁹

Brunnenanlagen können in Besitz von einzelnen oder mehreren Bauern sein. Entscheidend für die Aufteilung des Wassers sind aber nicht die Besitzanteile am eigentlichen Brunnen, sondern die Investitionsanteile an den Förderungsanlagen, nach denen das Nutzungsrecht jedes Partners gewichtet ist.

Wie auch beim Oberflächenwasser gilt das Prinzip, dass das Wasser nicht mengenmäßig, sondern zeitlich aufgeteilt wird. Jeder Partner soll mindestens alle zwölf Tage seine Felder bewässern können, weil die meisten Anbauprodukte keine längeren Trockenperioden ertragen. Zwölf Tage dividiert durch die Anzahl der Besitzer der Förderungsanlagen ergibt die Anzahl der Tage, die der einzelne bewässern kann. Mit der Förderung geht das Grundwasser in den Besitz des Förderers über, der dann auch damit handeln darf.

¹³⁷ S. Abschnitt 5.2.1.

¹³⁸ S. Kohler 1999: 4.3.

¹³⁹ Im Jemen herrschte früher die Vorstellung, das Grundwasser werde von einem unterirdischen Ozean gespeist und sei damit von unendlicher Ausdehnung und unerschöpflich, was jeder Forderung zum Schutz des Grundwassers im Wege stand.

Beim Bohren neuer Brunnen ist ein Mindestabstand zu bereits bestehenden Brunnen zu beachten.¹⁴⁰ Diese als *ḥaram*¹⁴¹ bezeichnete Schutzzone von üblicherweise 500 m ist zwar bekannt, wird aber oft ignoriert.

Die traditionellen Schlüssel für die Aufteilung des Wassers bei gemeinsamem Wasserbesitz sind trotz stark veränderter Rahmenbedingungen immer noch gültig.

4.2 Moderne Rechtsgrundlagen¹⁴²

Gemäß der seit 1991 gültigen und 1994 unter Einfluss der islamischen *Iṣlāḥ*-Partei überarbeiteten Verfassung des Jemen stellt die *šarīʿa* die „Grundlage aller Gesetzgebung“ dar.¹⁴³ Beide Quellen, Verfassung und *šarīʿa*, bilden zusammen formell die Grundlage für die dritte Stufe der Gesetzgebung, das Zivilgesetz. Dieses ist dann wiederum selbst Grundlage für die einzelnen Sachgesetze.

Das Verhältnis dieser vier Gesetzesstufen ist aber nicht reibungslos, gerade in Fragen des Wasserbesitzes: Gemäß der *šarīʿa* kann – wie oben erläutert – Wasser grundsätzlich nicht privat besessen werden.

In der Verfassung ist Wasser jedoch als Staatsbesitz deklariert:

„All types of natural resources and sources of energy, whether above ground, underground, in the territorial waters, on the continental shelf or the exclusive economic zone are owned by the state, which assure [*sic*] their exploitation for the common good of the people.“¹⁴⁴

Im Zivilgesetz heißt es dazu in Übereinstimmung zur *šarīʿa*:

„Water is originally available for all.“¹⁴⁵

¹⁴⁰ 58. Regel aus der „Sammlung der 70 Regeln“ (s. Al-Shaybani 2003: S. 26).

¹⁴¹ *ḥaram* bedeutet „verboten, heilig“ und bezeichnet etwas, das nicht angetastet werden darf, hier eine Schutzzone um einen Brunnen (s. Wehr 1985: s. r. *ḥ-r-m*).

¹⁴² S. Kohler 1999: 5.3; RoY 2008: 4.3.1.

¹⁴³ Verfassung der Republik Jemen: Art.3 (s. Web: Constitution).

¹⁴⁴ Ebd.: Art.8; Man könnte zwar darüber diskutieren, ob die Formulierung „owned by the state ... for the common good“ nicht auch im Sinne eines Gemeineigentums als „available for all“ interpretiert werden kann. Da im Jemen der Staat nicht als eine gemeinsame übergeordnete Institution, sondern distanziert als etwas Außenstehendes betrachtet wird, ist diese Argumentation aus Sicht der Bevölkerung aber eher nicht haltbar.

¹⁴⁵ Zivilgesetz: Art. 1366 (s. Kohler 1999: S. 141).

Auf der Ebene der spezifischen Wassergesetze kommen grundsätzlich die traditionellen Rechte zum tragen:

„Water is a right that is accessible for all and does not become privately owned except by means of transport, acquisition or any other related methods [sic]“¹⁴⁶

Die Widersprüche zur Verfassung und auch innerhalb der spezifischen Wassergesetze zeigen, dass der moderne Gesetzgebungsprozess im Wassersektor zwar seit den 1990er Jahren in Gang ist, aber noch nicht auf einem festen Fundament steht.

4.2.1 Das neue Wassergesetz¹⁴⁷

Mit dem „Wassergesetz Nr. 33 von 2002“ und der dazugehörigen Novelle, dem „Wassergesetz Nr. 41 von 2006“, existiert seit kurzem ein gesetzlicher Rahmen, innerhalb dessen ein nachhaltiger Umgang mit Wasser gewährleistet werden soll. Darin sind unter anderem die allgemeinen Prinzipien und Zielsetzungen der Wasserpolitik, Wassernutzungsrichtlinien, Wasserrechte und Lizenzierungen, Kontroll- und Strafmaßnahmen sowie Maßnahmen zum Wasserschutz festgelegt.

Das neue Wassergesetz versucht die bereits bestehenden traditionellen Rechte zu achten und zugleich der zunehmenden Wasserübernutzung gegenzusteuern. Die daraus resultierenden Positionen zu Wasserrechten lassen sich wie folgt zusammenfassen:¹⁴⁸

- Wasser ist – in Übereinstimmung mit der *šarī'a* – jedermann freigegeben, geht aber – entsprechend dem *‘urf* – durch Fassung in Privatbesitz über.
- Die Nutzung des Wassers als Trinkwasser und für häusliche Zwecke soll absolute Priorität haben.
- Alle Nutzungsberechtigten einer Wasserressource sollen diese in solcher Weise nützen, dass das öffentliche Interesse, die Interessen anderer Nutzer und die Ressource selbst nicht gefährdet werden.
- Bestehende Wasserrechte sollen weiterhin zu ihrem bisherigen Nutzungszweck ausgeübt und nicht angetastet werden, außer bei äußerster Notwendigkeit mit angemessener Entschädigung.
- Bewässerungsanlagen unterliegen einem Registrierungs- und Lizenzierungssystem.

¹⁴⁶ Wassergesetz Nr. 33 von 2002: Art.4 (s. Richards 2002: Annex B, S. 4).

¹⁴⁷ S. Richards 2002: 2.4, Annex B; Republic of Yemen 2008: 4.2.1, 4.2.3.2, 4.3.1; Hübschen 2008.

¹⁴⁸ Wassergesetz Nr. 33 von 2002: Art.4-6, 20, 27-30 (S. Richards 2002: Annex B, S. 4ff).

Das neue Wassergesetz ist ein großer Schritt vorwärts, aber im Detail bestehen – zumindest für den außenstehenden Betrachter – Unklarheiten. Es ist zum Beispiel nicht näher definiert, welche Hilfsmittel unter Bewässerungsanlagen zu verstehen sind.¹⁴⁹ Weiters geht nicht eindeutig hervor, ob die Registrierungspflicht auch für bereits bestehende Bewässerungsanlagen gilt oder ob dies schon als Eingriff in bestehende Rechte aufgefasst und daher nicht schlagend wird. So steht das in Artikel 6 aufgestellte Verbot der Grundwassernutzung ohne vorherige Genehmigung in Widerspruch zu Artikel 27, der den Fortbestand existierender Nutzungsrechte sichert, zu denen auch die Grundwasserförderung zählt. Generell kann aber davon ausgegangen werden, dass derartige Unklarheiten zu Gunsten der Inhaber traditioneller Nutzungsrechte ausgelegt werden oder nicht mit Nachdruck durchgesetzt werden.¹⁵⁰ 2005 waren beispielsweise erst 70 Bohranlagen von rund 800 lizenziert und 1000 Brunnen von circa 55.000 registriert.¹⁵¹

Im Interessenkonflikt zwischen kurzfristiger Übernutzung und nachhaltiger Nutzungsbeschränkung scheint damit vorerst die Bewässerungslandwirtschaft zufriedengestellt worden zu sein. Angesichts der fest begründeten Gewohnheitsrechte und der Beschäftigung knapp der Hälfte der Bevölkerung in der Landwirtschaft ist das nicht verwunderlich. Doch liegt darin eine inhaltliche Schwäche des neuen Wassergesetzes, zumal die Übernutzung bereits Ausmaße erreicht hat, die die Existenz benachteiligter Nutzer und auch das Ökosystem gefährden.

Eine praktische Schwäche liegt in der Durchsetzung des Gesetzes. Der Regierung wird darin zwar das Recht zur Intervention eingeräumt, in einigen Bereichen ist aber unklar, wie und durch welches Regierungsorgan das Gesetz zu vollziehen ist.¹⁵² Und auch wenn die

¹⁴⁹ In der englischen Übersetzung des Gesetzestextes ist die Rede von *water installations*, aber aus dem Zusammenhang ist klar, dass damit Bewässerungsanlagen und nicht Wasserinstallationen für Haushalte gemeint sind. Ob die traditionellen Hangmäuern und Ablenkdamme auch als Bewässerungsanlagen zu werten sind oder darunter nur Staudämme und Brunnenanlagen zu verstehen sind, ist unklar.

¹⁵⁰ Einer Beurteilung des jemenitischen Wasserministeriums und des Landwirtschaftsministeriums ist die Position zu entnehmen, dass traditionelle Rechte der Grundwasser- und Flutwassernutzung ohne vorherige Autorisierung ausgeübt werden können, wobei aber auch dazu widersprüchliche Einschränkungen angeführt werden (s. RoY 2008: 4.3.1, S. 12).

¹⁵¹ S. al-Asbahi 2005: S. 3.

¹⁵² Für eine Auflistung der im Gesetz offen gelassenen Details, die durch nicht weiter definierte „Executive Procedures“ zu klären sind, s. Richards 2002: S. 4.

Zuständigkeiten geregelt sind, garantiert das noch nicht die tatsächliche Umsetzung. Regelverstöße und die darauf stehenden Strafen müssen nicht nur definiert sein, sondern auch geahndet werden. Eine Kontrolle und Regulierung illegaler Bohraktivitäten findet zum Beispiel kaum statt. Die dafür zuständige staatliche Behörde kann ihren Aufgaben aufgrund mangelnder personeller Ressourcen und herrschender Korruption nicht gerecht werden. Zudem ist der Einflussbereich des Staates beschränkt. In der Praxis haben in weiten Gebieten nach wie vor lokale Führer die Kontrolle über das Wasser.¹⁵³ Und auch von Seiten der Bauern muss die Regierung bei der Durchsetzung von zentralstaatlichen, einschränkenden Maßnahmen mit Widerstand rechnen.

4.3 Konfliktlösung und Konflikteskalation

4.3.1 Schlichtverfahren und Rechtssprechung¹⁵⁴

Im Jemen gibt es zwei einander ergänzende Institutionen zur Konfliktlösung beziehungsweise Rechtssprechung:

- Das **staatliche Rechtssystem** ist dreistufig aufgebaut. Auf unterster Ebene stehen die Bezirksgerichtshöfe in den regionalen Zentren. Auf der zweiten Stufe gibt es in jeder Provinz ein Berufungsgericht und in letzter Instanz schließlich den Obersten Gerichtshof in Ṣan‘ā’. Die Urteilsfällung obliegt den vom Staat ernannten Richtern, arabisch *qāḍī*, pl. *quḍāh*¹⁵⁵.
- In **traditionellen Schlichtverfahren** wenden sich die streitenden Parteien an einen Schiedsrichter, arabisch *muḥakkam*¹⁵⁶. Auf unterster Ebene handelt es sich dabei um einen sogenannten *‘āqil*¹⁵⁷, der diese Funktion ehrenamtlich neben seiner sonstigen

¹⁵³ Das ist die Einschätzung von Experten der Weltbank (s. Weltbank 2007b: S. 77), die auch von meinen jemenitischen Gesprächspartnern geteilt wird.

¹⁵⁴ S. Kohler 1999: 4.5.2.

¹⁵⁵ S. Wehr 1985: s. r. *q-ḍ-y*.

¹⁵⁶ S. EI² X, s. v. ‘Urf; Wehr 1985: s. r. *ḥ-k-m*.

¹⁵⁷ *‘āqil* bedeutet „einsichtig, vernünftig, klug“ (s. Wehr 1985: s. r. *‘-q-l*) und nennt demnach die Eigenschaften, die ein Schiedsrichter haben muss. Auch der Oberste eines Viertels oder Dorfes wird *‘āqil* genannt (s. Piamenta 1990: s. r. *‘-q-l*). Kohler führt auch eine spezifisch ländliche Bezeichnung für einen solchen Schiedsrichter an: *ḥarrāt*, was eigentlich „Pflüger“ heißt (s. Wehr 1985: s. r. *ḥ-r-ṭ*), verweist darauf, dass ein Schiedsrichter im ländlichen Kontext meist gleichzeitig Bauer ist (s. Kohler 1999: S.108). Dammāḡ al-‘Udaynī kennt letztere Bezeichnung nicht, obwohl er aus einer Familie mit landwirtschaftlichem Hintergrund stammt. Möglicherweise ist die Benennung *ḥarrāt* für einen Schiedsrichter nur regional gebräuchlich oder überholt.

Tätigkeit ausübt. Er wird aufgrund seiner praktischen Erfahrung in der Streitfrage von der Gemeinschaft zu Rate gezogen. Wird sein Urteil von einer Konfliktpartei nicht akzeptiert, kann mit seinem Einverständnis ein anderer *muḥakkam* hinzugezogen werden. In höchster Instanz entscheidet ein Stammesführer, ein *šayḥ*.¹⁵⁸

Bei einem Streit zwischen zwei Parteien gehen diese in der Regel zunächst zu einem *muḥakkam* ihrer Wahl. Dieser entscheidet den Fall aufgrund der traditionellen Rechte. Das Urteil wird normalerweise anerkannt, da der *muḥakkam* durch seine Erfahrung großen Respekt genießt. Nur in Ausnahmefällen wird der Streit weitergezogen und kommt an die staatlichen Gerichte. Dort ist es aber üblich, dass der *qāḍī* das Urteil des *muḥakkam* übernimmt, weil er auf dessen praktische Erfahrung vertraut.

Eine Änderung der traditionellen Rechtsstruktur wäre durch den 1994 verschärften Artikel 3 der Verfassung zu erwarten, laut dem die Gerichte dazu verpflichtet wären, ihre Urteile allein auf Basis der *šarī'a* zu begründen. Die lokalen Schiedsrichter benutzen aber in erster Linie nach wie vor das *ʿurf* für ihre Urteile, weil es stärker auf konkrete Probleme bezogen ist. Wenn der Bezug auf die *šarī'a* nun obligatorisch ist, diese aber keine Regelungen zu einem Problem enthält, gibt es einen rechtsfreien Raum, der unter anderem für das Fortbestehen des Problems verantwortlich gemacht werden kann.

4.3.2 Konfliktpotenzial und Konflikteskalation

Trotz der generellen Akzeptanz der beschriebenen Schlichtverfahren kommt es immer wieder zur Eskalation von Wasserstreitigkeiten.

Einen Konfliktfaktor stellt dabei das oben beschriebene Oberliegerecht dar. Zum Problem wird es vor allem dann, wenn durch technische und institutionelle Fortschritte bei den Oberliegern die Wasserentnahme derart gesteigert wird, dass die wirtschaftliche Lebensgrundlage der Unterlieger gefährdet wird.

Ebenso besteht Konfliktpotenzial bei der Grundwassernutzung, wenn ein Brunnenbesitzer durch übermäßige Wasserentnahme die Fördersituation weiterer Nutzer desselben Aquifers beeinträchtigt. Hinzu kommt die soziale Problematik, dass sich reichere Landbesitzer tiefere Bohrungen und stärkere Pumpen leisten können, während ärmere Bauern das Nachsehen haben.

¹⁵⁸ S. EI² X s. v. *ʿUrf*.

Die arabische Onlineausgabe von aš-Sarq al-Awsaṭ berichtete am 11. 4. 2006 von folgendem Streitfall in der Region Maʿrib:¹⁵⁹

Ein Streit zwischen zwei benachbarten Dörfern im Verwaltungsbezirk Nādīra um eine Brunnenbohrung war im Oktober 2005 der Auslöser für einen lang anhaltenden Konflikt. Leute aus dem Dorf ʿAmqa hatten auf dem Boden des Dorfes ʿArīb mit Erlaubnis der dortigen Landeigentümer einen Brunnen gebohrt. Als diese in einer Entfernung von über 50m einen Brunnen für ihren eigenen Bedarf bohren wollten, erhoben die Brunnenbohrer vom Dorf ʿAmqa Einspruch. In der Folge kam es zu einem eskalierenden Streit, der unter Waffeneinsatz ausgetragen wurde und 5 Menschen vom Dorf ʿArīb das Leben kostete. 6 von der Provinzverwaltung entsandte Sicherheitseinheiten wagten nicht, sich in den Konflikt einzumischen. Erst durch Bemühungen des Stammesrates konnten die Konfliktparteien zur Einstellung des Kampfes überzeugt werden. Der Fall kam dann vor das Bezirksgericht von Nādīra, das in erster Instanz die Einstellung der Brunnenbohrungen vorschrieb, bis der Prozess beendet sei. Der Fall stand zum Zeitpunkt der Herausgabe des Artikels noch immer vor Gericht.

Es ist anzunehmen, dass das Konfliktpotenzial und die Gewaltbereitschaft mit zunehmender Wasserknappheit weiter steigen werden. Inwieweit das neue Wassergesetz mit seiner Forderung nach einer verantwortungsbewussten Wassernutzung ohne Gefährdung anderer Nutzer dem entgegenwirken kann, wird sich zeigen.

¹⁵⁹ S. Web: Asharq Alawsat Online; inhaltliche Wiedergabe nach eigener Übersetzung.

5 Akteure im Wassersektor¹⁶⁰

5.1 Staatliche Institutionen

In den letzten Jahren entwickelte sich in der Wasserpolitik des Jemen ein zunehmendes Problembewusstsein, das seinen Ausdruck – neben dem bereits vorgestellten Wassergesetz – in zahlreichen organisatorischen Neuerungen fand. Folgende Tabelle und die anschließenden Ausführungen sollen einen Überblick geben.

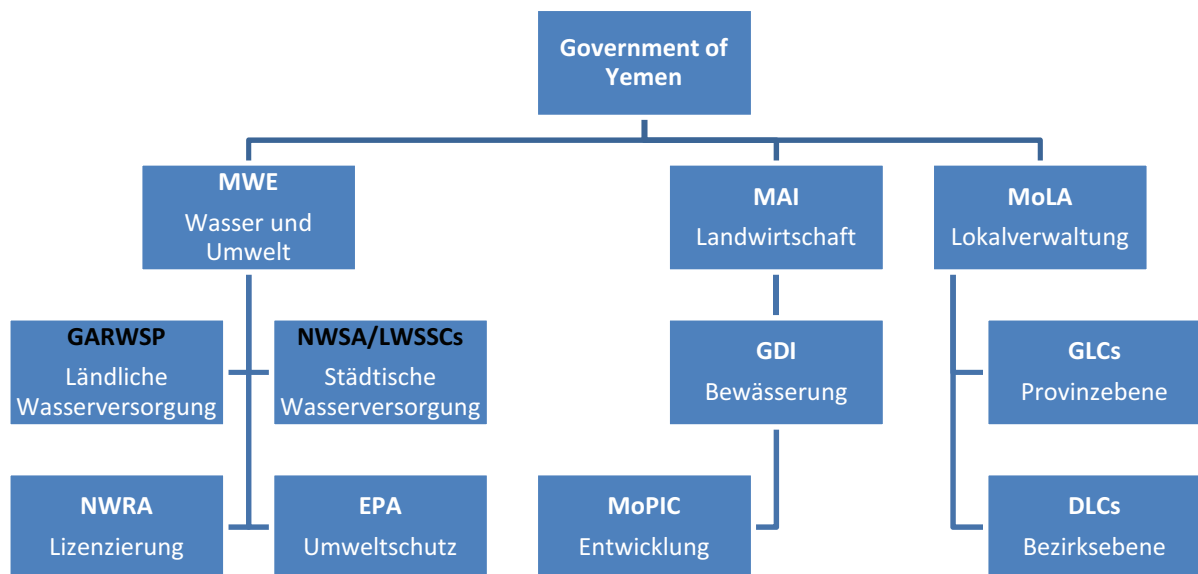


Abb. 18: Staatliche Institutionen und ihre Tätigkeitsfelder im jemenitischen Wassersektor¹⁶¹

5.1.1 Ministerien¹⁶²

Auf administrativer Ebene haben folgende Ministerien direkt oder indirekt im Wassersektor zu tun:

- Das *Ministry of Agriculture and Irrigation* (MAI) ist für Bewässerungsprojekte unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten zuständig. Es zielt darauf ab, die Produktivität zu steigern, sowohl durch die Förderung moderner Bewässerungsmethoden

¹⁶⁰ Die institutionelle Landschaft im jemenitischen Wassersektor ist schwer überschaubar. Ich erhebe mit meiner Darstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern habe die mir am wichtigsten erscheinenden Organisationen ausgewählt und versucht, ihre primären Tätigkeitsbereiche herauszuarbeiten.

¹⁶¹ Eigene Darstellung.

¹⁶² S. Kohler 1999: 4.5.1, 5.3.2; Richards 2002: 2.3; RoY 2008: 4.2.2, 4.7.

als auch durch den Erhalt und den Bau von Vorkehrungen zum *rainwater harvesting*.

Auch der Hochwasserschutz fällt in den Zuständigkeitsbereich des MAI.

- Das *Ministry of Water and Environment* (MWE) ist verantwortlich für die Wasserversorgung und -entsorgung, für weitere Maßnahmen im sanitären Bereich sowie für Umweltschutz.
- Das *Ministry of Local Administration* (MoLA) beaufsichtigt Dezentralisierungsprogramme und Aktivitäten lokaler Behörden und damit auch die Umsetzung der Wasserpolitik und Wassergesetze auf lokaler Ebene.
- Das *Ministry of Planning and International Cooperation* (MoPIC) plant und koordiniert unter anderem Programme zur nachhaltigen Entwicklung und Armutsbekämpfung, wobei der Ausbau der Wasserver- und -entsorgung von großer Bedeutung ist.

Die wichtigsten Ministerien sind die beiden erstgenannten. Da sie unterschiedliche wirtschaftliche und soziale Interessen vertreten, stehen sie gewissermaßen in Konkurrenz zueinander. Das MAI nimmt die Interessen der Landwirtschaft wahr, auf deren Kosten über 90 % des Wasserbrauchs gehen, und will deren Nutzungsansprüche gesichert haben.¹⁶³ Es sieht vor allem die technischen Möglichkeiten, das Wasserangebot kurzfristig noch zu erhöhen. Mit einem Beschäftigungsanteil im Agrarsektor von 46 % hat das MAI großes Gewicht.¹⁶⁴ Das MWE wurde erst 2003 gegründet und hat eine schwächere Verhandlungsposition gegenüber dem MAI. Es will das Wasser effizienter genutzt und besser geschützt sehen und für die prekäre Versorgungssituation der Haushalte, vor allem in den Städten, mehr Wasser zur Verfügung haben.

Aus der Konfliktsituation zwischen den Ministerien heraus wurden interministerielle Gremien geschaffen:

- Das *Inter Ministerial Steering Committee* umfasst alle oben angeführten Ministerien und soll zur besseren Koordination zwischen ihnen beitragen.
- Das *Program Management Committee* bezieht neben den Ministerien auch die wichtigsten Geldgeber mit ein und ist bei der Finanzmittelbeschaffung für Projekte aktiv.

Solange aber in der Praxis das MWE gegenüber dem MAI das Nachsehen hat, wird ein nachhaltiges Management der Wasserressourcen – auch bei verbesserter Koordination – schwer durchzusetzen sein.

¹⁶³ S. RoY 2008: 5.6.6, S. 15.

¹⁶⁴ S. WRI 2008: S. 210.

5.1.2 Behörden auf regionaler Ebene¹⁶⁵

Im Zuge einer im Jahr 2000 eingeleiteten Dezentralisierung wurden Loklräte eingerichtet. Auf Provinzebene sind das die *Governorate Local Councils* (GLCs) und auf Bezirksebene die *District Local Councils* (DLCs). Sie werden alle 4 Jahre von der Bevölkerung gewählt und finanzieren sich aus eigenen Steuereinhebungen und staatlichen Zuschüssen. Sie sind für die Erstellung und Umsetzung von regionalen Budget- und Entwicklungsplänen verantwortlich, wobei Wasser- und sanitäre Infrastruktur wichtige Posten sind. Dabei unterstehen sie aber dem MoLA, das die Pläne vorab bewilligen muss und bei allen Entscheidungen der Loklräte ein Einspruchsrecht hat. GLCs und DLCs überwachen ihrerseits die Arbeit von Zweigstellen der Behörden diverser Ministerien.

Ein autonomes Amt unter dem Vorsitz des Premierministers ist der 1997 eingerichtete *Social Fund for Development* (SFD). In ihm sind Vertreter der Regierung, des Privat- und Finanzsektors sowie Vertreter von NGOs vereint mit dem Ziel, die Leistungen für ärmere Bevölkerungsgruppen zu verbessern und auszuweiten. Dazu unterhält der SFD neben fünf weiteren Abteilungen eine *Water and Environment Unit*. Diese soll vor allem im ländlichen Raum den Zugang zu Trinkwasser und sanitären Anlagen verbessern, kleine und mittlere Bewässerungsprojekte in Angriff nehmen sowie bewusstseinsbildend zum Umweltschutz beitragen. Betonung liegt auf der Partizipation der Betroffenen.

Zur Umsetzung ihrer Politik unterhalten auch die Ministerien selbst folgende Behörden im Wassersektor, die über Zweigstellen auf regionaler Ebene wirken:

- Das *General Directorate of Irrigation* (GDI) untersteht dem Landwirtschaftsministerium und ist in erster Linie beratend und unterstützend bei der Einsetzung und Modernisierung von Bewässerungssystemen tätig.
- Die *General Authority for Rural Water Supply and Sanitation Projects* (GARWSP) untersteht – wie auch die folgenden Behörden – dem Wasserministerium und bietet vor allem technische Beratung bei Planung, Einführung und Betrieb von Wasserversorgungs- und sanitären Projekten im ländlichen Raum.
- Die *National Water and Sanitation Authority* (NWSA) ist für die Versorgung der Städte mit Wasser und sanitärer Infrastruktur zuständig. Ihre Zweigstellen befinden sich zum Teil in einem Umwandlungsprozess zu unabhängigen, leistungsfähigeren *Local Water Supply and Sanitation Corporations* (LWSSCs), welche sich über Tarifstrukturen selbst erhalten sollen.

¹⁶⁵ S. Richards 2002: 2.3; RoY 2008: 4.2.2, 4.2.4 - 4.2.10, 4.7.

- Die *Environment Protection Authority* (EPA) ist unter anderem für den Schutz der Wasserressourcen zuständig. Zu diesem Zweck führt sie Wasserqualitätsanalysen durch und errichtet bei Bedarf Schutzzonen.
- Die *National Water Resources Authority* (NWRA) agiert unter dem Dach des MWE als autonome Behörde und bedarf aufgrund ihrer Bedeutung einer gesonderten Betrachtung.

5.1.3 *National Water Resources Authority*¹⁶⁶

Die zentrale staatliche Behörde im Wassersektor ist die *National Water Resources Authority* (NWRA). Sie wurde 1995 als eine die Ministerien übergreifende Institution gegründet und löste damit den *High Water Council* ab, der seit 1981 in dieser Funktion bestanden hatte. 2003 wurde sie formal dem MWE unterstellt, agiert aber weitgehend unabhängig. Die NWRA verfügt über eigene Strukturen mit Angestellten und Büros sowie ein eigenes Budget und hat dadurch großen Einfluss. Das neue, von ihr maßgeblich mitgestaltete Wassergesetz, die dazugehörige Novelle und verschiedene Regierungsresolutionen stärken die institutionelle Rolle der NWRA zusätzlich.¹⁶⁷

Alle Projekte des Jemen im Wassersektor – gleich ob der Betreiber ein staatliches Amt, eine internationale Organisation oder eine Privatperson ist –, müssen von der NWRA bewilligt werden. Konkret handelt es sich dabei um Dammbauten und neue Brunnenbohrungen, aber auch um das Vertiefen und die Wiederinbetriebnahme von Brunnen.¹⁶⁸ Dabei vergibt die NWRA eine an den Standort gebundene Lizenz zu einem bestimmten Zweck, ohne aber eine bestimmte Wasserfördermenge festzulegen. Des Weiteren muss sich jede Bohrfirma bei der NWRA registrieren lassen. Neben dem alleinigen Recht zur Lizenzvergabe, ist die NWRA mit der Zustimmung des Ministerrats auch ermächtigt, bestimmte Aktivitäten von Landwirtschaft und Industrie zu untersagen, welche die Grundwasserressourcen gefährden.

¹⁶⁶ S. Kohler 1999: 5.3.2; Richards 2002: 2.3; Lindemann 2006: S. 8ff; RoY 2008: 4.2.3.

¹⁶⁷ Wassergesetz Nr. 33 von 2002: Art. 35, 36, 42, 54 (s. Richards 2002: Annex B); Wassergesetz Nr. 41 von 2006: Art.49 (ebd.); Resolution des Premierministers Nr.227 von 2004: Art. 11, 12 (RoY 2008: 4.2.3.3).

¹⁶⁸ S. RoY 2008: 4.2.3.3, S. 5; Damit ist klar, wie die nicht eindeutigen gesetzlichen Bestimmungen zur Registrierung und Lizenzvergabe (s. Abschnitt 3.2.1) in der Praxis gehandhabt werden.

Die soeben beschriebene Autorität ist die Kernfunktion der NWRA. Weitere Funktionen sind:¹⁶⁹

- Entwicklung einer nationalen Wasserstrategie und regionaler Aktionspläne
- Koordination politischer Maßnahmen mit den relevanten Institutionen und Geldgebern
- Analyse technischer Möglichkeiten zur effizienteren Nutzung der Wasserressourcen unter Einbeziehung der Lokalbevölkerung
- Bewusstseinsbildung und Mobilisierung der Öffentlichkeit für ein nachhaltiges Wassermanagement

Um ihre Funktionen wahrzunehmen, hat die NWRA unter anderem folgende Schritte eingeleitet:¹⁷⁰

- Ermittlung von 14 Wassermanagement-Regionen nach hydro-geologischen Grenzen und Einsetzung von dort installierten *Water Basins and Zone Committees* zur Erstellung von Aktionsplänen für die am stärksten unter Druck stehenden Regionen
- Festlegung nationaler Qualitätsstandards für Trinkwasser allgemein, Trinkwasser in Flaschen, Wasser zur Bewässerung und Wasser für die Industrie
- Einrichtung eines *Monitoring*-Netzwerks um Veränderungen im Grundwasserspiegel und der Grundwasserqualität abzuschätzen und andere nützliche Wasserdaten einzuheben
- Einrichtung eines nationalen Informationscenters für Wasserressourcen zur Veröffentlichung und zum Austausch von Daten
- Aufstellung einer Arbeitsgruppe für ein integriertes Wasserressourcenmanagement aus nationalen und internationalen, staatlichen und nicht-staatlichen Experten, die neue Impulse in die Wasserpolitik einbringen sollen

5.2 Nicht-staatliche jemenitische Organisationen

5.2.1 Traditionelle Formen der Organisation¹⁷¹

Sobald eine Gruppe von Bauern Bewässerungsanlagen gemeinsam benutzt, wird eine Form von Organisation nötig. Es muss geregelt werden, wer wann wieviel Wasser entnehmen darf, wobei die Menge mangels technischer Möglichkeiten meist durch die Nutzungsdauer

¹⁶⁹ S. RoY 2008: 4.2.3.1.

¹⁷⁰ Ebd.: 4.2.3.2.

¹⁷¹ S. Kohler 1999: 4.5.3; Rodionov 1999.

beschränkt wird. In einem Rotationszyklus kommen die Nutzer abwechselnd für eine bestimmte Zeit an die Reihe, entsprechend dem Ausmaß ihrer Nutzungsrechte. Bei größeren Zusammenschlüssen wird von der Gemeinschaft ein Aufseher zur Überwachung der rechtmäßigen Wasserverteilung auserwählt, der *wakīl al-māʾ*, *wakīl al-ḡayl*, *dāʾil*, oder *ṣayḥ aš-šarīḡ* genannt wird.¹⁷² Dieses Amt verbleibt meist in derselben Familie und wird vom Vater auf den Sohn übertragen. Der Amtsinhaber ist aufgrund seiner Erfahrung und seines Wissens um die Flutzeiten eine Vertrauens- und Respektsperson. Seine Aufgabe ist es sicherzustellen, dass die Primärkanäle instand gehalten werden und die Kanäle der beteiligten Bauern in den vereinbarten Intervallen geöffnet und geschlossen werden. Dazu weist er entweder die Bauern selbst an oder stellt Hilfskräfte ein. Jeder Bauer muss einen Anteil zur Bezahlung der zusätzlichen Arbeitskräfte leisten, üblicherweise in Form von Geld oder Ernteanteilen. Manchmal erhält der *wakīl* als Bezahlung auch Arbeitsleistung oder ein bevorzugtes Wasserrecht, wenn er selbst Bauer ist. Folgendes Fallbeispiel aus dem in der Provinz Laḡḡ gelegenen Wādī Tuban soll die Organisationsweise veranschaulichen:¹⁷³

Das traditionelle Bewässerungssystem im Wādī Tuban steht unter der Kontrolle von 30 *ṣayḥs*, die vom *Tuban District Irrigation Council* ernannt werden. Jeder *ṣayḥ aš-šarīḡ* überwacht die Wasserverteilung zwischen den Bauern in seinem Zuständigkeitsgebiet. Gemäß der gebräuchlichen Vereinbarungen leitet er das Wasser aus dem gemeinschaftlich genutzten Primärkanal in die Sekundärkanäle der beteiligten Bauern. Im Falle von Streitigkeiten agiert er auch als Vermittler zwischen den Konfliktparteien.¹⁷⁴ Darüberhinaus hat er organisatorische Funktionen beim Bau oder der Sanierung von Kanälen. Schließlich kalkuliert er die Kosten und Gebühren für jeden Bauer im Verhältnis zu dem von ihm bewässerten Gebiet, wobei die Bezahlung des *ṣayḥs* im Schnitt 5 % der Ernteerträge in seinem Gebiet ausmacht.

¹⁷² *wakīl* ist ein Wort der arabischen Hochsprache für „Bevollmächtigter“ (s. Wehr 1985: s. r. *w-k-l*), in diesem Fall „der Bevollmächtigte für (Fließ-)Wasser“; *dāʾil* ist ein Ausdruck des jemenitischen Lexikons und bedeutet „Bewässerungswächter, Wasserverteiler“ (s. Piamenta 1990: s. r. *d-w-l*; Behnstedt 1992-2006: s. r. *d-w-l*); eine vor allem im Ḥaḍramawt gebräuchliche Bezeichnung in derselben Bedeutung ist *ḥayyil* (s. Rodionov 1999); *ṣayḥ aš-šarīḡ* ist ein speziell für einen Primärkanal zuständiger Wächter (s. Kohler 1999: S. 110).

¹⁷³ S. World Bank 2007b: S. 202ff.

¹⁷⁴ In dieser Mediatorfunktion ist der *ṣayḥ aš-šarīḡ*, meiner Einschätzung nach, dem *ʿaqīl* (s. Abschnitt 3.3) vorgelagert.

5.2.2 Von den *Land Development Associations* zu den *Water User Associations*¹⁷⁵

Größere nicht-staatliche Organisationen spielten im Jemen in den 1970er Jahren eine wichtige Rolle. Als eine Art Selbsthilfeorganisationen waren die sogenannten *Land Development Associations* (LDAs) von heimgekehrten Gastarbeitern gegründet worden. Sie trieben den Ausbau der Infrastruktur in den ländlichen Gebieten voran, vor allem Straßenbau, Schulgründungen, Elektrifizierungen und Brunnenbohrungen. Finanziert wurden die LDAs zunächst hauptsächlich durch Spenden der eigenen Mitglieder. Diese erzielten im Ausland oder in den Städten ein höheres Einkommen und wollten ihren Angehörigen am Land helfen. Zusätzlich wurden die LDAs zunehmend von ländlichen Oberschichten, von ausländischer Entwicklungshilfe und mit staatlichen Zuschüssen unterstützt.

Nach dem Regierungswechsel im Nordjemen von 1977 und der darauffolgenden auf Zentralismus ausgerichteten Politik gelangten die LDAs unter staatliche Kontrolle und lösten sich zu Beginn der 1980er Jahre vollständig auf. Ihre formellen Nachfolgeorganisationen, die *Local Councils for Cooperative Development*, waren stark vom Staat kontrolliert und damit schon sehr weit von dem Gedanken einer Selbsthilfegruppe entfernt.

Mittlerweile scheint die Regierung unter Präsident ‘Alī ‘Abdallāh Ṣāliḥ erkannt zu haben, dass ein nachhaltiges integriertes Wasserressourcenmanagement nur unter Einbindung der Bevölkerung möglich ist und beginnt, den zentralistischen Kurs etwas zu lockern. Seit 2002 werden Benutzerorganisationen rund um Bewässerungsanlagen wieder gefördert.¹⁷⁶

Voraussetzung für die Teilnahme an staatlichen Programmen ist die Registrierung mehrerer informeller Benutzergruppen als eine *Water User Association* (WUA) für ein bestimmtes Gebiet. WUAs sollen Informationsaustausch und Koordination zwischen den einzelnen Benutzergruppen gewährleisten und diese gegenüber den Behörden vertreten. Bei Projekten sollen sie der Projektleitung in technischen, sozioökonomischen und finanziellen Fragen zur Seite stehen und an der Projektdurchführung und Überwachung beteiligt sein. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Projekte auch den Bedürfnissen der Bauern entsprechen und auch nach ihrem Auslaufen weitergeführt werden.

Die Partizipation der Bevölkerung am Wassermanagement durch derartige nicht-staatliche lokale Organisationen könnte ein Schlüsselfaktor in der Bekämpfung der Wasserkrise sein.

¹⁷⁵ S. Kohler 1999: 4.5.3; World Bank 2007b: S.47; RoY 2008: 4.2.9, 4.2.10.

¹⁷⁶ Wassergesetz Nr. 33 von 2002: Art. 10 (s. RoY 2008: 4.2.9, S.9).

5.3 Internationale Organisationen¹⁷⁷

Internationale Organisationen standen von Anfang an der Wasserwirtschaft im Jemen unterstützend zur Seite und haben maßgeblich dazu beigetragen, dass die Wasserkrise von den jemenitischen Behörden wahrgenommen wurde.

Heute sind mehrere internationale Geldgeber im Jemen aktiv. Die wichtigsten – gemessen am finanziellen Volumen und der Kontinuität – sind die Weltbank, Deutschland und die Niederlande. Unterstützung in größeren Ausmaßen leisten weiters die Vereinten Nationen, die Vereinigten Staaten, die Europäische Kommission, Großbritannien, Frankreich und Japan. Zu den arabischen Geldgebern zählen der Arabische Entwicklungsfond (AFESD), die Islamische Entwicklungsbank (IDB), die OPEC und die Golfstaaten, die weniger regelmäßig, aber dann in großem Umfang Mittel fließen lassen.

Seit den 1990er Jahren macht die OECD in ihrem jährlichen Bericht „Geographical Distribution of Financial Flows to Developing Countries“ Angaben zur Finanzmittelbindung im Wassersektor, die im Durchschnitt 24 Mio. USD pro Jahr betrug, aber tendenziell gestiegen ist.¹⁷⁸ Da darin aber nur die in bilateralen Verträgen zweckgebundenen Mittel inkludiert sind, ist insgesamt von höheren wasserbezogenen Zuschüssen der internationalen Geber auszugehen.

5.3.1 Multilaterale Organisationen¹⁷⁹

Von allen multilateralen Organisationen hat die Weltbank, welcher der Jemen 1969 beigetreten ist, den größten Einfluss. Dadurch, dass sie Finanzhilfen an gewisse Konditionen koppelt, kann sie Druck auf die jemenitische Regierung ausüben, um gewünschte Entwicklungen in Gang zu setzen.

Unter der Bezeichnung Weltbank werden die *International Bank for Reconstruction and Development* (IBRD) und die *International Development Association* (IDA) zusammengefasst. Im Jemen ist in erster Linie die IDA involviert, die dem Land zinsfreie Kredite und solche, die

¹⁷⁷ S. Lindemann 2006: S.19; RoY 2008: 5.6.3; OECD 1990-2009.

¹⁷⁸ Nach eigenen Berechnungen auf Basis der Daten der OECD seit 1994. Von 1990 bis 1993 wurden die „Bilateral ODA Commitments by Purpose“ noch in Prozent angegeben. Da die Zahlen von Jahr zu Jahr mitunter stark schwanken und einzelne Jahrgänge daher nicht repräsentativ sind, habe ich – auch im Folgenden – Durchschnittswerte berechnet.

¹⁷⁹ S. Kohler 1999: 4.5.4; Internet: World Bank/Yemen.

nicht zurückzuzahlen sind, gewährt, im Durchschnitt 72 Mio. USD pro Jahr.¹⁸⁰ 2009 beträgt das Kreditvolumen 140 Mio. USD, wovon 66 % in den Wasser- und sanitären Sektor fließen.¹⁸¹

Im Wasserbereich arbeitet die Weltbank seit Jahren auf verschiedenen Ebenen. Sie erstellt Studien, stellt ausländische Spezialisten für die Unterstützung jemenitischer Ämter bereit, beteiligt sich an von anderen Organisationen durchgeführten Projekten und ist federführend bei eigenen Projekten. Zum einen werden regionale Schwerpunkt-Projekte verfolgt, bei denen die technische und finanzielle Zusammenarbeit im Zentrum stehen; zum anderen nationale Projekte, die durch Beeinflussung der Institutionen im Wassersektor landesweite Entwicklungen auslösen sollen. Derzeit führt die Weltbank folgende wasserbezogene Projekte durch:¹⁸²

- National Water Sector Support Project
- Groundwater and Soil Conservation Project
- Rainfed Agriculture and Livestock Project
- Urban Water Supply and Sanitation Project
- Rural Water Supply and Sanitation Project
- Sana'a Basin Water Management
- Taiz Municipal Development and Flood Protection Project
- Flood Protection and Emergency Reconstruction

5.3.2 Bilaterale Entwicklungszusammenarbeit¹⁸³

Ebenso wie die multilaterale Entwicklungszusammenarbeit erfolgt auch die bilaterale in Form von Projekten und durch personelle und institutionelle Unterstützung.

Bis in die 1990er Jahre spielte die innerarabische finanzielle Unterstützung eine große Rolle. Ein prestigeträchtiges arabisches Entwicklungsprojekt war der 1986 fertiggestellte Bau des neuen Staudammes von Ma'rib, ein Geschenk des Šayḥs von Abu Dhabi.¹⁸⁴

Die Geldflüsse der reichen Golfstaaten waren aber unregelmäßig, mit politischen Konzessionen verknüpft und daher unzuverlässig. Nach dem Golfkrieg wurde die Finanzhilfe

¹⁸⁰ Nach eigenen Berechnungen anhand der *total receipts net*-Daten der OECD aus den Jahren 1990-2007.

¹⁸¹ S. Web: World Bank/Yemen/Projects & Programmes/Lending by Volume bzw. Lending by Sector.

¹⁸² S. Web: World Bank/Yemen/Projects & Programmes/Active Projects.

¹⁸³ S. Kohler 1999: 4.5.4; Kopp 2005: 5.4; Lindemann 2006: S. 12ff; Web: GTZ, Dutch Embassy in Yemen/Development/Water.

¹⁸⁴ S. Abschnitt 2.2.3.

eingestellt, weil der Jemen die irakische Besetzung Kuweits – anders als seine Geldgeber – nicht verurteilt hatte. Die finanziellen Zuschüsse der arabischen Nachbarländer gingen von 145,6 Mio. USD im Jahre 1990 auf 1,4 Mio. USD im Jahre 1991 zurück.¹⁸⁵ Nach diesem Einbruch blieb die arabische bilaterale Finanzhilfe jahrelang gering. Einen neuerlichen Wendepunkt stellte die endgültige Beilegung des Grenzkonflikts zwischen dem Jemen und Saudi Arabien im Abkommen von Ġidda 2000 dar. Damit war nicht nur die Voraussetzung für eine Normalisierung der Beziehungen zu Saudi Arabien, sondern auch zu den anderen Golfstaaten geschaffen; die Finanzhilfen wurden wiederaufgenommen. Für die Periode von 2007 bis 2010 hat Saudi Arabien dem Jemen 1 Mrd. USD an Unterstützung zugesagt, eine knappe weitere Milliarde kommt von den Vereinigten Arabischen Emiraten, Qatar und dem Oman.¹⁸⁶

In der bilateralen Entwicklungszusammenarbeit des Jemen mit dem Westen sind die deutschen und niederländischen Leistungen aufgrund ihrer Kontinuität und ihres überdurchschnittlich hohen Finanzvolumens hervorzuheben. Seit den 1990er Jahren haben beide Staaten durchschnittlich 36 Mio. USD pro Jahr in Entwicklungshilfe im Jemen investiert.¹⁸⁷

Die Niederlande liefern seit 1978 über ihr Außenministerium vor allem Unterstützung auf nationaler Ebene, indem sie einzelne jemenitische Ministerien finanziell und mit technischer Beratung unterstützen. Schwerpunktsektoren sind Erziehung, Gesundheit und Wasser, wobei vor allem die ländliche Wasserversorgung und Wasserressourcenmanagement im Vordergrund stehen. Regionale Projekte wurden im Hochland im Bereich des Staudammbaus durchgeführt. Da einzelne Projekte aber oft nur kurzfristig Verbesserungen erzielten, gingen die Niederlande von einem projektorientierten zu einem sektorweiten Ansatz über – mit dem Ziel, jemenitische Institutionen im Wassersektor zu stärken.

Die deutsche staatliche Entwicklungsorganisation *Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ) ist seit 1969 im Jemen tätig und genießt dort einen guten Ruf, da sie sowohl eigene als auch fremde Programme unterstützt, die auf lokaler Ebene Probleme konkret zu lösen versuchen. Dabei achtet sie gleichermaßen auf eine Stärkung nationaler jemenitischer Institutionen, wie zum Beispiel des Wasserministeriums (MWE), wie auch auf die Einbeziehung der Bevölkerung und Lokalverwaltung. Schwerpunkte im Wassersektor bilden

¹⁸⁵ S. OECD 1995: S. 206.

¹⁸⁶ S. World Bank 2008: S. 31.

¹⁸⁷ Nach eigenen Berechnungen anhand der GRANTS-Daten der OECD aus den Jahren 1990-2007.

ein integriertes Wasserressourcenmanagement und die städtische Wasserwirtschaft. Ein Beispiel ist die maßgebliche Mitwirkung der GTZ an der Umwandlung des zentralstaatlichen städtischen Wasserver- und Abwasserentsorgers (NWSA) in leistungsfähige, unabhängige und kommerzialisierte Einzelbetriebe (LWSSCs).¹⁸⁸ Die von der GTZ geförderten Betriebe erreichen nach deren Angaben etwa 1 Million Menschen, darunter je nach Standort zwischen 30 % und 85 % der armen Bevölkerung.¹⁸⁹

5.4 Auswirkungen der Organisationen auf den Wassersektor¹⁹⁰

Die Darstellung der diversen Institutionen und Organisationen im Wassersektor zeigt, dass die Probleme im Wasserbereich nicht durch mangelnde Aufmerksamkeit von Seiten jemenitischer oder internationaler Organisationen entstanden sein können. Vielmehr könnte man sich fragen, ob die mangelnde Übersicht über den institutionellen Bereich das Lösen der offensichtlichen Probleme verhindert.¹⁹¹ Die Vielfalt an Behörden und Organisationen lähmt nämlich aufgrund unklarer Aufgabenverteilung und Kompetenzüberschreitungen den Prozess der Problemlösung in zweierlei Hinsicht:

Zum einen hat die Konkurrenz zwischen jemenitischen Behörden dazu geführt, dass sich die Diskussion oft von den eigentlichen Problemen entfernt und zu einer Machtfraße der jeweiligen Ministerien entwickelt hat. Ein Beispiel war der Streit Anfang der 1990er Jahre zwischen dem MAI und dem Vorgänger des MWE um die Verantwortung für das neue Wassergesetz, der letztendlich durch die Einrichtung der zunächst außerhalb der Ministerien stehenden NWRA gelöst wurde.

Zum anderen birgt die internationale Unterstützung für jemenitische Ämter die Gefahr, dass die Verantwortung für Lösungen an die unterstützenden Organisationen abgeschoben wird. Sinn der Entwicklungszusammenarbeit sollte aber sein, Eigenanstrengungen des Jemen auszulösen und zu unterstützen.

Trotz Bemühungen der jemenitischen Regierung zur besseren Zusammenarbeit in der letzten Zeit, ist eine funktionierende Koordination zwischen den staatlichen Institutionen dringend

¹⁸⁸ S. Abschnitt 7.3.3: Fallbeispiel Zabīd.

¹⁸⁹ S. Web: GTZ/Yemen/Schwerpunkte/Wasser.

¹⁹⁰ S. Kohler 1999: 4.5.5; Lindemann 2006: S.19f.

¹⁹¹ Diese Frage hat Kohler bereits 1999 aufgeworfen (s. Kohler 1999: S. 114). Seitdem ist die institutionelle Landschaft im Jemen noch unübersichtlicher geworden. Kohlers Fragestellung ist heute mindestens genauso aktuell und ich schließe mich ihr an.

nötig. Es fehlt eine klare Aufgabenverteilung – auch wenn hier versucht wurde, Zuständigkeitsbereiche herauszuarbeiten. Bei näherer Betrachtung der Organisationsprogramme der einzelnen Behörden entsteht durch immer wiederkehrende Floskeln der Eindruck, dass viele Behörden mehr oder weniger für alle Bereiche zuständig sind. Ob und wie die Zusammenarbeit funktioniert, ist aus der Literatur nicht ersichtlich, darf aber aufgrund der unverändert kritischen Situation im Wassersektor bezweifelt werden.

Auch die Koordination mit und zwischen den internationalen Organisationen ist wichtig und ausbaufähig. In den letzten Jahren gab es Fortschritte auf strategischer Ebene: Das 2004 ausgearbeitete „National Water Sector Strategy and Investment Program“ (NWSSIP)¹⁹² liefert zielorientierte Referenzpunkte, die in einer „Joint Donor Declaration“ 2005 bekräftigt wurden. Arabische Geberorganisationen waren daran aber nicht beteiligt.

Die Koordination auf projektbezogener Ebene existiert nur ansatzweise zwischen den Hauptakteuren der Entwicklungszusammenarbeit im Jemen und muss ausgeweitet werden.

Letztendlich darf in der Diskussion über den institutionellen Bereich nicht außer Acht gelassen werden, dass der Jemen – zentralisierender Bemühungen zum Trotz – nach wie vor dezentral und in Stämmen organisiert ist. Bei allen Maßnahmen auf lokaler Ebene können Erfolge nur gewährleistet sein, wenn lokales *know-how* ein Projekt von der Planung bis zur Implementierung mitprägt und die Verantwortung bei lokalen Fachleuten liegt.¹⁹³

¹⁹² S. Abschnitt 7.3.2.

¹⁹³ S. Abschnitt 7.3.3.

6 Wasserkrise

Auch wenn das Wort Krise heutzutage inflationär gebraucht wird, trifft es auf die Wassersituation im Jemen zu. Denn wenn ein Land nicht von seinen erneuerbaren Wasserressourcen leben kann, seine erschließbaren Reserven dem Ende zugehen und seine Einwohner schon jetzt unterversorgt sind, kann man mit Recht von einer Wasserkrise sprechen.

Hydrologen bewerten Wasserknappheit üblicherweise, indem sie die erneuerbaren Wasserressourcen der Bevölkerungszahl gegenüberstellen. Dabei wurde die erforderliche Menge für Landwirtschaft, Industrie, Haushalte und die Umwelt mit 1700 m³ pro Person und Jahr beziffert. Unterhalb dieses Schwellenwertes spricht man von *water stress*, unter 1000 m³ von *water scarcity* und unterhalb von 500 m³ von *absolute water scarcity*.¹⁹⁴

Mit einer Pro-Kopf-Verfügbarkeit um die 150 m³ erneuerbaren Wassers im Jahr ist der Jemen im unteren Teil dieser letzten Kategorie angesiedelt und zählt zu den wasserärmsten Ländern der Welt.¹⁹⁵

6.1 Ausmaß und Problematik

6.1.1 Wasserressourcen und Übernutzung

Der Südwesten ist eigentlich der feuchteste Teil der Arabischen Halbinsel. Die durchschnittlichen jährlichen Niederschläge generieren erneuerbare Wasserressourcen, die auf 4,1 Milliarden m³ geschätzt werden.¹⁹⁶ Zudem verfügt der Jemen über große Grundwasservorkommen, die in ihrer Gesamtheit ausreichen würden, um das heutige nationale Wasserdefizit noch über Jahrhunderte, wenn nicht sogar Jahrtausende, zu decken. Die Nutzung der Wasserressourcen ist aber durch deren Verteilung und die Topographie des Jemen limitiert. Regenfälle im Osten des Berglandes, die in die Wüsten abfließen, können ebensowenig genutzt werden wie der riesige fossile Grundwasserspeicher unterhalb der

¹⁹⁴ S. UNDP 2006: S. 135ff.

¹⁹⁵ Das ist der mittlere Wert folgender Quellen: al-Asbahi 2005: S. 4 (125 m³), RoY 2008: Kapitel 3.6, S. 10 (150 m³); Kopp 2005: S. 120 (150 m³); WRI 2008: S. 210 (184 m³).

¹⁹⁶ S. World Bank 2007b: S. 192; WRI 2008: S. 210; Im Vergleich zu den Nachbarstaaten Saudi-Arabien mit 2,4 Mrd. m³ und Oman mit 1 Mrd. m³ steht der Jemen besser da. Aber im Verhältnis zur Einwohnerzahl des Jemen zeugen die 4,1 Mrd. m³ erneuerbare Wasserressourcen von großer Wasserknappheit (s.o.).

Ramlat as-Sab‘atayn und Rub‘ al-Ḥālī, deren Transport ins dichter besiedelte Hochland nicht leistbar ist.¹⁹⁷ Aber gerade dort ist die Wasserübernutzung am stärksten.

Dass die Dimension der Übernutzung gravierend und im Steigen begriffen ist, zeigen Schätzungen, welche die jährlichen Wasserentnahmen dem erneuerbaren Wasserangebot gegenüberstellen. Bereits in den 1990er Jahren überstiegen die Entnahmen das erneuerbare Angebot um 30 % bis 40 %, heute sogar um 60 % bis 70 %.¹⁹⁸

Bisher konnte das Wasserdefizit durch die Grundwasserreserven aus der jeweiligen Umgebung gedeckt werden, aber diese Wasserzufuhr stößt bei den Großstädten bereits an ihre Grenzen. Am stärksten wird das Problem der Wasserübernutzung dadurch deutlich, dass vielerorts ein Absinken des Grundwasserspiegels im Ausmaß von bis zu 8 m pro Jahr stattfindet. In manchen Becken ist der Grundwasserspiegel bereits in Tiefen unter 1.000 m gesunken.¹⁹⁹

Hauptverursacher der Übernutzung ist die Landwirtschaft mit rund 90 % am nationalen Wasserverbrauch, während die Industrie mit knapp 2 % und die Haushalte mit gut 7 % einen geringen Anteil daran haben.²⁰⁰ Es ist aber zu erwarten, dass der Verbrauch der Haushalte mit der stark wachsenden Bevölkerung und zunehmenden Sanitäreinrichtungen steigen wird.

Ein weiteres Problem, aber zugleich ein Sparpotenzial, ist die gegebene Ineffizienz in der Landwirtschaft und bei den Wassertransporten. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass im Jemen zu viel bewässert wird und viel Wasser am Weg zu den Feldern ungenutzt versickert und verdunstet. Das liegt an den teilweise ineffizienten Bewässerungstechniken, den nutzerfreundlichen rechtlichen Rahmenbedingungen und am niedrigen Preis des Wassers. Experteneinschätzungen zufolge wären unter effizienteren Bedingungen nur 40 % der derzeitigen landwirtschaftlichen Wasserentnahmen erforderlich.²⁰¹

¹⁹⁷ Wie aufwendig und problematisch die Förderung solcher fossiler Grundwasserspeicher – auch ohne die Schwierigkeit, ein hohes Gefälle zu überwinden – ist, zeigt sich am Beispiel des „Man-Made-River“ in Libyen.

¹⁹⁸ Da die absoluten Zahlen bei den verschiedenen Quellen zum Teil weit auseinander liegen, macht es keinen Sinn, sich auf eine mengenmäßige Wasserübernutzung festzulegen. Die Dimension wird aber in den Verhältniszahlen deutlich. Die aktuellen Prozentsätze habe ich aus Daten der Weltbank und der AQUASTAT berechnet. Für die Zahlen der 1990er Jahre s. Kohler 1999: S. 117.

¹⁹⁹ S. Web: NZZ Online.

²⁰⁰ S. RoY 2008: 5.6.6, S. 15.

²⁰¹ S. *water requirement ratio*, World Bank 2007b: S. 193.

Und auch bei den Haushalten geht viel Wasser in veralteten Versorgungssystemen durch undichte Leitungen und tropfende Wasserhähne verloren. Die Verluste machen bis zu 50 % aus.²⁰² Zudem mindern versickernde Abwässer die Wasserqualität und verringern das knappe Trinkwasserangebot dadurch zusätzlich.

6.1.2 Wasserversorgung und Sanitäreinrichtungen

Die Versorgung der Bevölkerung mit (Trink-)wasser und der Zugang zu sanitären Anlagen sind unzureichend, wie folgende Grafiken veranschaulichen:

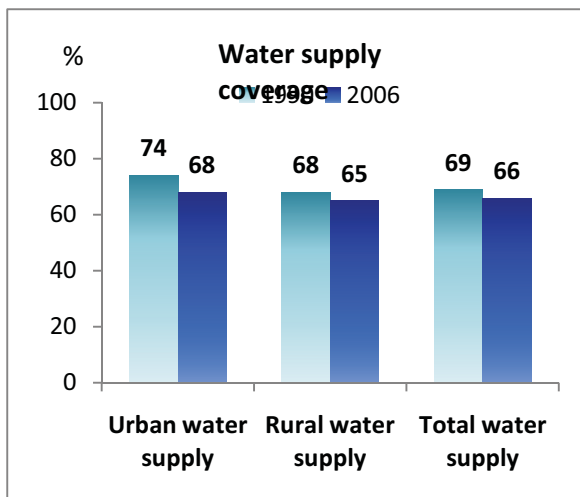


Abb. 19: Grad der Wasserversorgung²⁰³

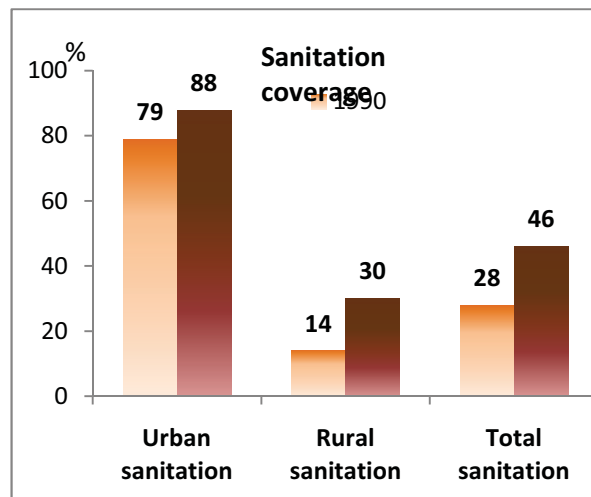


Abb. 20: Grad der sanitären Versorgung²⁰⁴

Abbildung 19 veranschaulicht den Anteil der Bevölkerung, der Wasser von einer als *improved* eingestuften Quelle bezieht.²⁰⁵ Dazu werden Haushaltsanschlüsse, öffentliche Wasserhähne und Standpumpen, Bohrbrunnen sowie geschützte gegrabene Brunnen, geschützte Quellen und geschützte Regenwassersammlungen gezählt. Als *unimproved*

²⁰² S. Lindemann 2006: S. 6.

²⁰³ Eigene Darstellung nach Daten der UNICEF & WHO 2004: S. 31 und UNICEF & WHO 2008: S. 52.

²⁰⁴ Eigene Darstellung nach Daten der UNICEF & WHO 2008: S.

²⁰⁵ Internationale Statistiken unterschieden zwischen *improved* und *unimproved*. Die Termini wurden im Rahmen des 1990 ins Leben gerufenen „Joint Monitoring Programme on Water Supply and Sanitation“ (JMP) der UNICEF und WHO geprägt, anstelle der früher gebräuchlichen Bewertungskriterien *safe* für Wasser und *adequate* für sanitäre Einrichtungen. Denn eine Erkenntnis war, dass ein Informationsdefizit über die Sicherheit von Wasser und Adäquatheit der Sanitäreinrichtungen besteht. Daher wurde das technologische Kriterium *improved* eingeführt, unter der Annahme, dass bestimmte Technologien sicherer oder adäquater sind als andere. (s. UNICEF & WHO 2000: S. 4). Die in den Statistiken viel verwendete Bezeichnung *coverage* wird in diesem Zusammenhang als Benutzung einer als *improved* eingestuften Technologie interpretiert.

klassifizierte Bezugsquellen gelten Tankwägen, Fuhrwerke mit Wasserkannistern, Wasserflaschen²⁰⁶ sowie ungeschützte gegrabene Brunnen, ungeschützte Quellen und Oberflächenwasser.²⁰⁷ Es wird davon ausgegangen, dass erstere Kategorie der Wasserquellen eher Trinkwasserqualität liefert als letztere.

Wie aus der Grafik ersichtlich, benutzen 66 % der jemenitischen Bevölkerung eine als *improved* eingestufte Wasserquelle. Von der anderen Seite aus betrachtet bezieht jedoch ein Drittel der Jemeniten Wasser von einer bedenklichen Quelle, wobei die ländliche Bevölkerung stärker betroffen ist als die städtische. Das wird vor allem bei den Daten zu den Haushaltsanschlüssen deutlich: Während in den Städten zumindest 57 % über Wasseranschlüsse verfügen, sind es am Land nur 6 %.²⁰⁸ Außerdem sind es vor allem die ärmeren Haushalte, die auf unsicherere Wasserquellen zurückgreifen müssen.

Man muss sich aber vor Augen halten, dass viele Jemeniten sowohl als *improved* als auch *unimproved* geltende Wasserquellen nützen. Denn die öffentliche Wasserversorgung operiert in Intervallen, in denen Wasser zu verschiedenen Stadtteilen für eine bestimmte Zeit – im Durchschnitt 2 Stunden am Tag²⁰⁹ – geleitet wird. Wenn aus dem öffentlichen Netz nur alle paar Tage – in Ta‘izz sogar nur ein Mal im Monat²¹⁰ – für wenige Stunden Wasser fließt, bleibt den meisten nichts anderes übrig, als Wasser von Tankwägen zuzukaufen.

Der zeitliche Vergleich zeigt, dass der Versorgungsgrad 2006 gegenüber dem Jahr 1990 um 3 % zurückgegangen ist.²¹¹ Das deutet darauf hin, dass die Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserversorgung – 2005 und 2006 wurden 49.050 Haushalte an das öffentliche

²⁰⁶ Flaschenwasser gilt nicht wegen seiner Qualität, sondern aufgrund der unzureichenden Quantität als *unimproved*. (s. UNICEF & WHO 2000: S. 4).

²⁰⁷ Die Klassifikationen sind seit der erstmaligen Definition durch die UNICEF und WHO 2000 genauer geworden. Hier sind die aktuellsten aus dem JMP 2008 angeführt (s. UNICEF & WHO 2008: S. 39).

²⁰⁸ S. UNICEF & WHO 2008: S. 52.

²⁰⁹ S. World Bank 2007b: S. 192.

²¹⁰ Ebd.: S. 110; bestätigt von Dammāğ al-‘Udaynī, der in Ta‘izz wohnt.

²¹¹ Die Zahlen von 2006 stammen aus dem JMP 2008 (s. UNICEF & WHO 2008: S. 52), jene für 1990 aus dem JMP 2004 (s. UNICEF & WHO 2004: S. 31). Letztere wurden in den Bericht von 2008 nicht mehr aufgenommen, was daraufhin deutet, dass die Daten nicht vergleichbar sind (s. UNICEF & WHO 2008: S. 38). Wahrscheinlich dürften die Werte für 1990 zu hoch angesetzt sein, was vor allem an dem mit 22 % mir sehr hoch erscheinenden Anteil an Haushaltsanschlüssen am Land deutlich wird. Da die Zahlen aber noch unter jenen des „Human Development Report 2006“ (s. UNDP 2006: S. 30) liegen, habe ich sie trotzdem in die Darstellung miteinbezogen.

Wassernetz angeschlossen²¹² – nicht mit dem Bevölkerungswachstum Schritt halten können. In den Städten ist der Rückgang aufgrund des starken Zuzugs vom Land doppelt so hoch.

Im sanitären Bereich konnten im selben Zeitraum hingegen Verbesserungen erzielt werden, wenn auch von einem sehr niedrigen Niveau aus, wie Abbildung 20 zeigt.²¹³

Während 1990 erst 28 % der Bevölkerung Zugang zu als *improved* eingestuften Sanitäreinrichtungen hatten, waren es 2006 immerhin schon 46 %, die Spülklosetts mit Anschluss an einen Kanal, einen Abwassertank, eine Grube oder zumindest abgedeckte Grubenlatrinen benutzten. Diese sollen den menschlichen Kontakt mit Fäkalien verhindern. 19 % benützen aber nach wie vor als *unimproved* angesehene Vorrichtungen wie Spülklosetts ins Freie, offene Grubenlatrinen oder Kübel, die keine hygienische Trennung gewährleisten, und 35% erleichtern sich direkt im Freien.²¹⁴ Der Rückstand auf dem Land ist dabei noch eklatanter als bei der Wasserversorgung. 70 % der Landbevölkerung haben keinen Zugang zu als *improved* geltenden Sanitäreinrichtungen, während es in den Städten nur mehr 12 % sind.²¹⁵ Die Schilderung der Situation in Şan‘ā’ soll den Ernst der Lage verdeutlichen.

6.1.3 Fallbeispiel Şan‘ā’²¹⁶

Die Übernutzung des Grundwassers im Becken von Şan‘ā’ gehört zu den meistdiskutierten Problemen des Jemen²¹⁷, weil die Trinkwasserversorgung der mittlerweile rund 2 Millionen Einwohner zählenden Hauptstadt bedroht ist. Die explodierende Zahl der Bewohner ist eine der Ursachen des Problems. Im Laufe des 20. Jahrhunderts hat sich die Einwohnerzahl vor allem durch Landflucht ver Hundertfacht. Das hatte Auswirkungen auf das Stadtbild und den Grundwasserspiegel.

Einst wurde Şan‘ā’ von mehreren oberirdischen und unterirdischen Kanälen versorgt, welche mehr als 40 Gartenanlagen der Stadt bewässerten. 1973 versiegte der letzte noch funktionierende unterirdische Ġayl al-Aswad, und auch die alten Brunnen trockneten aus.

²¹² S. RoY 2008: 5.6.4, S. 11.

²¹³ S. Abschnitt 6.2.1, S. 72.

²¹⁴ S. UNICEF & WHO 2008: S. 52.

²¹⁵ Ebd.

²¹⁶ Wenn nicht anders vermerkt, sind die Daten Kohler (s. Kohler 1999: S. 120f) und dem Artikel „Gräbt Sanaa sich selbst das Wasser ab?“ der Neuen Zürcher Zeitung (s. Web: NZZ Online) entnommen.

²¹⁷ Das sollte nicht vergessen lassen, dass die Situation in anderen Großstädten ähnlich oder noch schlimmer ist (s. Abschnitt 7.2.3: Fallbeispiel Ta‘izz).



Abb. 21: Reste der Gärten von Şan'ā²¹⁸

Zeitlich fiel das Versiegen mit dem Aufkommen von Dieselpumpen und der Intensivierung der Landwirtschaft in den Einzugsgebieten zusammen. Mehr als 15.000 Tiefbrunnen speisen heute die Felder während es vor zehn Jahren nur halb so viele waren. Mittlerweile muss das Wasser aus einer Tiefe von mehr als 1000 m, stellenweise sogar bis zu 1200 m, hochgepumpt werden. Und der Grundwasserspiegel fällt weiter, pro Jahr um 3 m bis 8 m. Die Hauptverantwortung für die Übernutzung des Wassers liegt also bei der intensiveren Bewässerungslandwirtschaft – im Umland von Şan'ā wird vor allem *qāt* angebaut – und nicht beim Wasserverbrauch der Haushalte. 1996 schätzte die Weltbank den Wasserverbrauch der Landwirtschaft im Becken von Şan'ā mit 190 Mio. m³ pro Jahr auf das Sechsfache der Menge der städtischen Nutzung. In Zukunft werden beide Nutzer ihren Wasserverbrauch einschränken müssen. Şan'ā ist schon jetzt nicht mehr wie früher von einer Zone intensiver stadtnaher Landwirtschaft umgeben, sondern von einem rasch breiter werdenden Gürtel der Desertifikation.

Die städtische Wasserversorgung deckt kaum noch 20 % des Bedarfs, Teile des Leitungsnetzes werden nur noch alle paar Tage zwei bis drei Stunden beliefert.²¹⁹ Zur Grundausstattung jedes Haushaltes gehören deshalb Wassertanks – ein inzwischen selbstverständlich gewordenes Bild der „Dachlandschaft“ in allen Städten. Die meisten Städter müssen zusätzlich Wasser von Händlern kaufen, das aber 8mal so viel kostet wie das Wasser aus dem öffentlichen Netz.²²⁰ Da schmerzt es umso mehr, dass große Wassermengen durch undichte Leitungen und tropfende Wasserhähne verloren gehen. Für Şan'ā werden Wasserverluste in der Höhe von rund 39 % angegeben.²²¹

²¹⁸ Eigene Aufnahme vom 22. 2. 2009.

²¹⁹ S. Kopp 2005: S. 121.

²²⁰ S. World Bank 2007b: S. 111.

²²¹ S. RoY 2008: 4.5.1, S. 21.

Zudem wird die Situation der Wasserversorgung durch die völlig unzureichende Abwasserentsorgung verschärft. Obwohl in den 1990er Jahren ein nach Norden verlaufender Abwasserkanal gebaut wurde, versickert immer noch bei 90 % der Haushalte das Abwasser im Untergrund, was eine überdurchschnittlich hohe Konzentration an Schadstoffen zur Folge hat.

Eine Besserung der Situation ist nicht in Sicht. Der Zuzug nach Ṣan‘ā’ hält an, in 20 Jahren soll sich die Einwohnerzahl nochmals verdoppelt haben. Das Problem ist, dass technische Lösungen, für die es Vorbilder auf der Arabischen Halbinsel gibt, in Ṣan‘ā’ kaum möglich sind. Die Lage der Stadt im Gebirge auf 2200 m Höhe macht angedachte Wassertransporte von der Küste – wo der Bau von Meerwasserentsalzungsanlagen überlegt wurde – oder von den unter der Wüste gelegenen Aquiferen unbezahlbar. Die Weltbank hat errechnet, dass jeder hochgepumpte Kubikmeter Wasser 6 USD kosten würde.

Anwār Saḥūlī, Mitarbeiter des jemenitischen Wasserministeriums, äußerte gegenüber der Neuen Zürcher Zeitung eine unheimliche Zukunftsvision: „Vor meinem geistigen Auge sehe ich das Ṣan‘ā’ von 2030 – eine Geisterstadt, durch die ein Sandsturm fegt, während die letzten Bewohner ihre Kamele beladen und an die Küste ziehen.“

6.2 Faktoren

Nachdem die Bewässerungslandwirtschaft als Hauptverursacher für die Übernutzung der Wasserressourcen des Jemen ausgemacht wurde, sollen im Folgenden die Rahmenbedingungen dafür – die zum Teil bereits angeklungen sind – im Einzelnen genauer betrachtet werden.

Folgende Schilderung bringt es auf den Punkt:²²²

Der Wasserhaushalt des Jemen galt bis ins 20. Jahrhundert als im Gleichgewicht stehend. Die dem Land bis dahin attestierte „nachhaltige Wassernutzung“ muss aber im Zusammenhang mit den früher vorherrschenden Rahmenbedingungen gesehen werden: Noch vor wenigen Jahrzehnten betrug die Bevölkerung weniger als ein Drittel der heutigen Bevölkerung, Subsistenzwirtschaft war vorherrschend, die damalige Produktpalette bestand aus weniger wasserintensiven Pflanzen und – auch das muss gesagt werden – Hunger und Mangelernährung waren damals noch weiter verbreitet als heute. Zudem war Qat ein Luxusprodukt, das den privilegierten Schichten vorbehalten war und eher nur an den Wochenenden konsumiert wurde. Eine allfällige Übernutzung der vorhandenen Wasserressourcen kann damit auch als Preis betrachtet werden, der für diese Veränderungen zu bezahlen war.

²²² S. Kohler 1999: S. 119.

6.2.1 Bevölkerungswachstum und Urbanisierung²²³

Im Jemen leben gegenwärtig rund 23 Millionen Menschen, um 1975 waren es erst 7 Millionen, 2030 werden es, Prognosen zufolge, bereits 40 Millionen sein.²²⁴ Mit einer jährlichen Wachstumsrate von über 3 % zählt die jemenitische Bevölkerung zu den weltweit am schnellsten wachsenden. Rein rechnerisch stehen derzeit jedem Jemeniten pro Jahr um die 150 m³ erneuerbares Wasser zur Verfügung, tatsächlich verbraucht werden aber jetzt schon über 360 m³ pro Person, allerdings zum Großteil von der Landwirtschaft.²²⁵ Sollte der Bevölkerungszuwachs mit Nahrungsmitteln aus der jemenitischen Landwirtschaft versorgt werden, würde das einen erheblichen zusätzlichen Wasserverbrauch bedeuten.²²⁶ Die Pro-Kopf-Produktion von Lebensmitteln im Jemen hat in den vergangenen Jahrzehnten jedoch abgenommen. Während das Land noch in den 1960er Jahren praktisch Selbstversorger war – ohne nennenswerte Übernutzung des Wassers – importiert der Jemen heute 70 % seines Nahrungsmittelbedarfs bei gleichzeitiger Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche um etwa 25 %.²²⁷

Das Bevölkerungswachstum kann also nicht direkt für die bisherige Übernutzung des Wassers verantwortlich gemacht werden. Der Wasserverbrauch hat hauptsächlich wegen der angestiegenen Produktion von wasserintensiven *cash-crops* zugenommen und nicht wegen des Mehrverbrauchs in den Haushalten, der mit 7 % nach wie vor einen geringen Teil am Gesamtwasserverbrauch des Landes ausmacht.²²⁸ Nur in den Großstädten kann die lokale Übernutzung der Wasservorräte auch mit dem Städtewachstum begründet werden.²²⁹ Die Städte erleben einen massiven Zuzug, da das hohe Bevölkerungswachstum im ländlichen Raum nicht aufgefangen werden kann. Während 1970 erst 5 % der Bevölkerung in Städten lebten, sind es heute bereits 35 %.²³⁰ Die rapide Urbanisierung stellt eine Belastung für den Wassersektor dar, da die öffentliche Wasserver- und -entsorgung damit überfordert ist, wie bereits beschrieben wurde.

²²³ S. Kohler 1999: 5.2.1, 6.1.1; Kopp 2004: S.224.

²²⁴ S. UNDP 2006: S. 299; WRI 2008: S. 206; Web: CIA World Factbook 2009.

²²⁵ S. Kopp 2005: S. 120; RoY 2008: 3.6, S. 10.

²²⁶ Die Weltbank berücksichtigt das unter der Kennzahl „virtueller Wasserimport“, die mit 1600 Mio. m³ Wasser pro Jahr beziffert wird. Darunter ist jene Wassermenge zu verstehen, die nötig wäre, um die importierten Nahrungsmittel im Jemen selbst zu produzieren (s. World Bank 2007b: S. 192, 196).

²²⁷ S. Kohler 1999: S. 129.

²²⁸ S. RoY 2008: 5.6.6, S. 15.

²²⁹ Aber selbst bei den Großstädten liegen intensive Bewässerungskulturen in unmittelbarer Nähe und verbrauchen einen Großteil des Wassers.

²³⁰ S. Kopp 2004: S. 224.

Wollte man die Landflucht jedoch bremsen, würde das wiederum die Nachfrage nach Wasser erhöhen, weil eine größere Landbevölkerung eine intensivere Landwirtschaft braucht, um daraus ein Einkommen zu erzielen.

6.2.2 Wirtschaftliche Veränderungen²³¹

In den 1970er Jahren hat sich die Wirtschaft des Jemens aus ihrer Binnenorientierung gelöst und versucht, sich in die Weltwirtschaft zu integrieren. Seitdem hat sich der Agrarsektor dramatisch verändert, wofür mehrere, einander bedingende Faktoren verantwortlich sind. Der Ölboom mit neuen Arbeitsmöglichkeiten in den Golfstaaten löste eine temporäre Massenemigration, vor allem ins benachbarte Saudi Arabien aus. Zeitweise weilten bis zu einem Drittel aller arbeitsfähigen Männer im Ausland, was Arbeitskräftemangel auch auf dem Land verursachte.

Die außerordentlich arbeitsintensive traditionelle Bewirtschaftungsweise in der Landwirtschaft war nicht mehr aufrecht zu erhalten, sodass vor allem die Flächen sehr unsicheren Regenfeldbaus aufgegeben wurden. Zugleich verfügten bäuerliche Familien aus der Gastarbeit nun über Einkünfte, um erstmals mit technischen Mitteln ihre Flächenerträge zu steigern. Die höchsten Steigerungsraten ließen sich durch die Bewässerung mit Grundwasser erzielen, die zum Teil mehrere Ernten pro Jahr ermöglichte und von unsicheren Niederschlägen unabhängig machte.

Höhere Einkommen bedeuteten für die meisten Jemeniten auch Verbesserungen in Ernährung und Lebensstandard, was die Sterblichkeitsrate senkte und das Bevölkerungswachstum beschleunigte. Die Verstädterung erforderte zudem den Übergang von der Subsistenzwirtschaft zur Marktproduktion. So entstanden neben den traditionell kleinen Landwirtschaftsbetrieben, die Pumpbewässerung lediglich zur Ertragssteigerung einsetzten, ein neuer Betriebstyp: Städtische Investoren kauften Land in bisher ungenutzten Gebieten der Tihāma und am Rande der Wüsten und richteten dort moderne, auf *cash crops* ausgerichtete Großbetriebe ein, die von der Bewässerung mit Grundwasser abhängig sind. Die jemenitische Agrarpolitik hat diesen einseitigen, an Ertragssteigerung orientierten Prozess zusätzlich gefördert.

6.2.3 Moderne Technologien der Wassernutzung²³²

Moderne Technologien, die durch die neuen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen seit 1970 gefördert wurden, stehen mit der Wasserübernutzung in einem direkten Zusammenhang. Drei technische Neuerungen haben die

²³¹ S. Kohler 1999: 3.2, 5.2.2; Kopp 2005: 3.2.

²³² S. Kohler 1999: 3.3.2, 5.2.4; Al-Asbahi 2005.

Grundwassererschließung revolutioniert: leistungsfähige dieselbetriebene Motorpumpen, neue Bohrmaschinen und moderne Explorationsmethoden. Die hydrogeologische Forschung bedient sich computergestützter Methoden mit Hilfe elektromagnetischer und Radarmessungen um neue Grundwasseraquifere ausfindig zu machen. Für den Ausbau der Grundwasserförderung gibt es über 800 Bohranlagen im Besitz von Firmen und Privatpersonen, und an die 55.000 Brunnen pumpen jährlich geschätzte 1,5 Mio. m³ Wasser.²³³ Kleine Pumpanlagen sind bereits ab 300 USD erhältlich und dank staatlicher Finanzierungshilfen und finanzieller Unterstützung von Familienangehörigen im Ausland und in der Stadt auch für Kleinbauern leistbar. Größere Anlagen kosten um die 10.000 USD und sind angesichts der hohen Erträge, die mit dem Anbau des Genussmittels Qat erzielt werden können, durchaus tragbar.²³⁴



Abb. 22: Dieselpumpe in schützendem Verschlag im Ḥaḍramawt²³⁵

Erst seit der Verfügbarkeit der Motorpumpen kann Wasser in nahezu beliebiger Menge geschöpft werden. Das führte jedoch zum Sinken des Grundwasserspiegels und setzte einen Teufelskreis in Gang:

Sinkt der Grundwasserspiegel, benötigt die Wasserförderung mehr Energie und höhere Investitionen. Damit steigen die Förderkosten, die durch einen intensiveren Anbau gedeckt werden müssen. Der Druck nach Intensivierung birgt wiederum die Gefahr, dass Grundwasser stärker genutzt wird, weil länger und intensiver bewässert wird oder weil zusätzliche Brunnen gebohrt und neue Anbauflächen erschlossen werden müssen.

²³³ S. Al-Asbahi 2005: S. 3. Die zuständigen jemenitischen Ministerien (MWE und MAI) gehen noch von 45.000 Brunnen und 200 Bohranlagen aus (s. RoY 2008: Executive Summary). Da diese Zahlen aber bereits bei Kohler zu finden sind (s. Kohler 1999: S. 134), dürften sie überholt sein. Überholt oder zumindest zu niedrig dürfte – in Hinblick auf die rund 430.000 ha durch Brunnen bewässerte Fläche – auch die angegebene Förderungs menge von 1,5 Mio. m³ Wasser sein.

²³⁴ S. Kohler 1999: S. 134.

²³⁵ Eigene Aufnahmen vom 8. 3. 2009.

6.2.4 Subventionierung der Bewässerungslandwirtschaft²³⁶

Wirtschaftliches Wachstum und die Einbindung in den Weltmarkt hätten eigentlich eine Marginalisierung der Landwirtschaft erwarten lassen. Wie in den meisten Gebieten der Erde ist aber auch im Jemen der Agrarsektor mit einer ganzen Reihe von Subventionen gefördert worden, dank derer sich die intensive Bewässerungslandwirtschaft trotz ökonomisch und ökologisch ungünstigem Umfeld lohnt. Diese Subventionen erfolgen indirekt, vor allem durch Verbilligung der Produktionsmittel.

Diesel, der als Energiequelle für die Wasserpumpen dient, wird seit den 1970er Jahren subventioniert. Auch wenn die Verbraucherpreise für Diesel seit Mitte der 1990er Jahre um gut das 8fache gestiegen sind, liegt der Dieselpreis mit 0,17 USD pro Liter noch weit unter dem Weltmarktpreis von 0,6 USD pro Liter.²³⁷ Gut zwei Drittel der Dieselpreise trägt also nach wie vor der Staat, was zu einem Anteil der Brennstoffsubventionen von 11 % am BIP beiträgt und damit sogar die sozialen Ausgaben übersteigt.²³⁸ Das geht aber nicht nur auf Kosten des Staates, sondern auch auf Kosten des Wasserhaushalts. Die niedrigen Dieselpreise fördern den Grundwasserverbrauch, weil Agrargüter bewässert werden, die unter freien Marktbedingungen nicht produziert werden könnten.

Ähnliche Auswirkungen haben Subventionen zum Kauf von Pumpen und Agrarkredite zu Zinsen, die unter der Inflationsrate liegen.²³⁹ Auch der staatliche Bau von Bewässerungsinfrastruktur führt zu einem Mehrverbrauch. Eine andere Form der Förderung der jemenitischen Bewässerungslandwirtschaft waren in den 1980er Jahren verhängte Importverbote für Obst und Gemüse, die den Anbau wasserintensiver *cash crops*, wie zum Beispiel Zitrusfrüchte, forcierten, aber mittlerweile wieder gelockert wurden. Demgegenüber werden Grundnahrungsmittel über staatliche Kanäle importiert und subventioniert, so dass sie derart billig sind, dass die einheimische Produktion damit nicht konkurrieren kann und keine Alternative zum Anbau von *cash crops* hat.

Als eine Art private Subventionierung können die Geldflüsse aus dem Ausland oder der Stadt aufs Land gesehen werden, die durch Arbeitsmigranten an ihre bäuerlichen Angehörigen gehen.

²³⁶ S. Kohler 1999: 5.2.3; Ward 2001; IMF 2007.

²³⁷ S. IMF 2007: S. 3, 22; Steigerungsrate nach eigener Berechnung auf Basis von Zahlen der Weltbank und des IMF (s. Ward 2001; IMF 2007: S. 22).

²³⁸ S. World Bank 2008: S. 20.

²³⁹ Die *Cooperative and Agriculture Bank* gewährte in den 1990er Jahren einen Zinssatz für Agrarkredite von 9 % bis 11 % p.a. gegenüber einer jährlichen Inflationsrate von über 50 % (s. Kohler 1999: S. 131). Aktuelle Daten sind mir nicht bekannt.

6.2.5 Qatanbau²⁴⁰

Catha edulis – so der botanische Name des Qat – ist ein immergrünes Spindelbaumgewächs, das auf Terrassen in Höhenlagen von 1000 m bis 2500 m in Ostafrika und im Jemen gedeiht. Begeehrt ist Qat aufgrund der in den jungen Blättern enthaltenen Alkaloide, die bei stundenlangem Kauen und Aufnahme des Saftes über die Mundschleimhäute zunächst eine stimulierende und in der zweiten Phase eine beruhigende Wirkung entfalten. 72 % der Männer und 33 % der Frauen kauen Qat und geben durchschnittlich 10 % des Haushaltseinkommens dafür aus.²⁴¹ Üblicherweise trifft man sich am Nachmittag zu bis in die Abendstunden dauernden Qat-Runden, um gemeinsam zu kauen und dabei auch Dinge von gemeinsamen Interesse zu besprechen. Der Qatkonsum hat damit eine herausragende soziale, kulturelle und wirtschaftliche Bedeutung in der Gesellschaft des Jemen erlangt.



Abb. 23: Qatanbau im Harāzgebirge und Konsum bei der Arbeit in San'ā²⁴²

Qatanbau, -vermarktung und -konsum beherrschen heute das wirtschaftliche Leben im Jemen. Etwa ein Drittel des Bruttosozialprodukts wird im Qatsektor generiert.²⁴³ In der Landwirtschaft ist Qat die wichtigste *cash crop*. Auf einem Viertel der bewässerten Nutzfläche wird damit die Hälfte des landwirtschaftlichen Endertrages erwirtschaftet und

²⁴⁰ S. Kohler 1999: S. 130; Ward 2000; Lichtenthäler 2003: S. 118-129; Kopp 2004: S. 226; Kopp 2005: S.116ff; World Bank 2007a; Yemen Today 2009.

²⁴¹ Das sind die Ergebnisse einer 2006 von der Weltbank durchgeführten Haushaltsumfrage. (s. World Bank 2007a: S. 2, 5f). Andere Schätzungen für den Qatkonsum bewegen sich in einer Bandbreite von 60 % bis 90 % unter Männern und 30 % bis 60 % unter Frauen und setzen den Anteil am Haushaltsbudget weit höher zwischen 25 % und 50 % an (s. Ward 2000 S. 14; Lichtenthäler 2003: S. 127; Sweester 2009: S. 45; Abdulhameed 2009: S. 57).

²⁴² Eigene Aufnahmen vom 22. und 25. 2. 2009.

²⁴³ S. Kopp 2004: S. 226.

ein Drittel der im primären Sektor Beschäftigten ist im Qatanbau tätig.²⁴⁴ Das liegt vor allem an der hohen Rentabilität: Qat wirft bis zu 20 Mal höhere Gelderträge pro Flächeneinheit ab als andere Feldfrüchte²⁴⁵. Daher sind Landflucht und Terrassenverfall in Qatanbauregionen weitgehend ausgeblieben.

Für den Bauern bietet Qat noch weitere Vorteile: Er wächst schnell, auch auf nährstoffarmen Böden, bringt bereits nach einem Jahr Ertrag und ist langlebig. Außerdem erfordert er wenig Arbeitsaufwand und verträgt bis zu 6 Monate lange Trockenperioden. Sobald er aber Wasser erhält, treibt er aus und kann nach nur 2 Wochen geerntet werden. Damit wäre Qat eine der wassereffizientesten Kulturpflanzen.

Aber um auch außerhalb der Regenzeiten bis zu 4 Mal im Jahr ernten zu können, wird Qat stark bewässert. Schätzungsweise bis zu 50 % des gesamten jemenitischen Wasserverbrauchs gehen auf Kosten der Bewässerung von Qat.²⁴⁶ Dieser hohe Wert gibt umso mehr zu denken, als Qat keinen Beitrag zur Ernährungssicherung leistet und kaum Exporterlöse erwirtschaftet.²⁴⁷ Aber weil die Preise für Qat sehr hoch sind – bis zu 5.000 YER für ein Bündel der besten Sorten, was rund 25 USD entspricht²⁴⁸ –, lohnt sich auch dort noch Bewässerung, wo die Wasserbeschaffung aus tiefen Brunnen oder mit Tankwagen aufwendig und relativ teuer ist. Mit dem Einkommen aus dem Qatanbau wird zudem die Produktion von unrentablen und wasserintensiveren Agrargütern subventioniert.

Die Regierung hat die Problematik erkannt, nicht nur in Hinsicht auf die Grundwasserausbeutung, sondern auch auf gesundheitliche und volkswirtschaftliche Schäden. Ein 1971 zum Schutz vor billigem Qat aus Äthiopien erlassenes Importverbot wurde mittlerweile aufgehoben und eine Steuer von 20 % auf den Qathandel eingeführt. Davon sieht die Regierung aber nur 5 %, was immerhin 3 Mio. YER täglich ausmacht.²⁴⁹ Dem Qatkonsum und -anbau war diese Maßnahme aber nicht abträglich.

²⁴⁴ S. Kohler 1999: S. 130.

²⁴⁵ S. World Bank 2007a: S. 22.

²⁴⁶ S. Kohler 1999: S. 130; Kopp 2005: S. 118.

²⁴⁷ Über die Grenze nach Saudi-Arabien hat sich trotz hoher Strafen ein Schmuggelhandel etabliert, um den Bedarf der dort ansässigen jemenitischen Stämme zu decken. Via Luftverkehr wird Qat auch nach Europa und Amerika exportiert, um die jemenitischen Emigranten zu versorgen.

²⁴⁸ S. Al-Alaya'a 2009: S. 38; Eigene Umrechnung nach dem Wechselkurs vom 26. 6. 2009. Es gibt zahlreiche Sorten von Qat, die je nach Boden und Klima unterschiedlich schmecken und verschiedenen starken Wirkungen entfalten. Manche Lagen sind sehr geschätzt, andere liefern mehr Massenware, weshalb die Preisunterschiede entsprechend groß sind.

²⁴⁹ S. Ward 2000: S. 20; Maricich & Schaumberger 2009: S. 34.

6.2.6 Klimaveränderungen²⁵⁰

Da Wasser den kritischen Minimumfaktor der jemenitischen Landwirtschaft darstellt, steht hier die Frage nach den zu erwartenden Veränderungen der Niederschlagsmenge und -verteilung im Vordergrund.

Langjährige, landesweite Studien zur Klimaveränderung im Jemen gibt es noch nicht. Fest steht aber, dass die messbare globale Erwärmung als Folge des verstärkten Treibhauseffekts den globalen Wasserkreislauf intensivieren wird. Ein Anstieg der Temperaturen führt zu einer höheren Verdunstung und größeren Niederschlagsmengen. Das betrifft auch den Jemen, für den eine leichte Niederschlagszunahme im langjährigen Mittelwert prognostiziert wird. Zunehmen wird aber auch die Variabilität der Niederschläge, was für den Wasserhaushalt des Landes entscheidender ist als die höheren Durchschnittswerte. Längere Dürreperioden und extremere Niederschlagsereignisse stellen jetzt schon eine ernste Gefahr für die jemenitische Landwirtschaft und die Bevölkerung dar. Die auch bei uns medial wahrgenommenen Hochwässer im Südosten des Jemen Ende Oktober 2008 haben 58 Menschen das Leben gekostet und große Zerstörungen in den Provinzen Ḥaḍramawt und al-Mahra hinterlassen.²⁵¹ Im April desselben Jahres hatten die Jemeniten hingegen über das Ausbleiben der Regenzeit geklagt.²⁵²

In Zukunft wird vermehrt mit Extremereignissen zu rechnen sein, was den Jemen vor zusätzliche Herausforderungen stellt. In Perioden mit extremen Niederschlägen muss das Kulturland vor Überschwemmungen und Erosion geschützt werden. Zugleich sollte aber versucht werden, das große Wasserangebot zu fassen und zu speichern. Denn in lang anhaltenden Trockenzeiten muss auf Wasser aus zusätzlichen natürlichen und künstlichen Reservoirs zurückgegriffen werden können.

²⁵⁰ S. Kohler 1999: 6.1.3; Worldbank 2006; Web: Yemen Times Online.

²⁵¹ S. Web: Yemen Times Online/Issue 1202.

²⁵² S. Web: Yemen Times Online/Issue 1148.

7 Maßnahmen zur Veränderung der Situation²⁵³

Bisher wurden viele Aspekte der Wassernutzung und –übernutzung beleuchtet. Die Problematik liegt in der Unangepasstheit der Wasserrechte und Institutionen an die technologischen und wirtschaftlichen Veränderungen der Moderne. Solange nur traditionelle Bewässerungsmethoden zur Verfügung standen, gab es keine nennenswerte Wasserübernutzung, weil es technisch nicht möglich war mehr Wasser zu fördern. Der Anreiz zur intensiveren Wassernutzung wäre damals genauso gegeben wie heute. Wird die Nutzung gemeinsamer Ressourcen nicht einschränkend geregelt, ist die Übernutzung nicht aufzuhalten. Das wird durch eine große Zahl von Akteuren und dezentrale Strukturen begünstigt, wie sie in den kleinräumigen Besitzverhältnissen im Jemen gegeben sind.²⁵⁴ Zudem geben die traditionellen Wasserrechte Anreiz, Land zu kultivieren, so wie auch die heutige Agrarpolitik darauf abzielt, den landwirtschaftlichen Ertrag zu steigern. Mit dem Einsatz von Pumpbewässerung schien das unbegrenzt möglich, doch nach nur drei Jahrzehnten zeigen sich die Grenzen der Wasserressourcen auf.

Maßnahmen müssen nun darauf abzielen, für die Technologien adäquate Institutionen und Anreize zu schaffen und Technologien einzuführen, die den Verhältnissen besser angepasst sind. Da eine Vermehrung des Wasserangebots auf lange Sicht kaum möglich ist, muss vor allem bei Sparmaßnahmen angesetzt werden.

Jede Maßnahme muss aber auch auf allfällige unerwünschte Nebenwirkungen geprüft und dementsprechend mit begleitenden Maßnahmen in anderen Bereichen ergänzt werden. Es muss auch klar sein, dass jede der vorgestellten Maßnahmen alleine wenig ausrichtet, sondern erst in Verbindung mit anderen erfolgreich sein kann.

7.1 Technologische Maßnahmen

Moderne Technologien der Wasserfassung standen am Anfang der Wasserübernutzung in der Landwirtschaft. Die Installation von Pumpen und der Bau von Staudämmen machen das Wasser permanent verfügbar, was für die Bauern von großem Vorteil ist, aber zu

²⁵³ S. Kohler 1999: 5.2.5, 6.2.

²⁵⁴ Gemäß der Spieltheorie gilt: Je größer die Anzahl der Wassernutzer ist, desto kleiner wird der Schaden aus der Übernutzung für den Einzelnen. Umgekehrt ist der Anreiz, seinen Wasserverbrauch freiwillig und ohne Kompensation einzuschränken, sehr klein, weil der Nutzen mit der Anzahl der Mitspieler geteilt, der Schaden aber alleine getragen werden muss.

übermäßiger Bewässerung verleitet. Folgende technologische Maßnahmen könnten dem entgegenwirken:

7.1.1 Lokalisierte Bewässerung²⁵⁵

Während das Wasser effizient – das heißt ohne große Verluste – gefasst wird, werden nach wie vor traditionelle, zum Teil sehr ineffiziente Formen der Wasserverteilung angewendet. Die Bewässerungseffizienz wird zwischen 35 % und 45 % angesiedelt. Das bedeutet, dass mehr als die Hälfte des Wassers ungenutzt versickert und verdunstet. Das geschieht zum einen in den gegrabenen Kanälen auf dem Weg zu den Feldern und zum anderen durch die weit verbreitete Überstauung auf den Feldern. Mit hohen Wassermengen werden dabei relativ geringe Erträge erzielt. Weil das Wasser nicht gezielt zur Anbaupflanze gelangt, werden auch Teile der Felder bewässert, wo das Wasser nicht benötigt wird. Hier liegt ein großes Einsparungspotenzial. Es wird geschätzt, dass die Bewässerungseffizienz durch den Einsatz von Rohrleitungen zu den Feldern und lokalisierter Tröpfchenbewässerung auf mehr als 80 % gesteigert werden könnte.²⁵⁶ Um diese Entwicklung zu fördern, übernimmt die jemenitische Regierung 50 % der Anschaffungskosten, die jedoch mit 2600 USD pro ha bei Baumkulturen und 3600 USD pro ha bei Gemüsekulturen so hoch sind, dass nicht einmal 1 % der Bewässerung durch lokalisierte Technologien erfolgt.²⁵⁷ Dazu kommen noch Instandhaltungskosten von 120 USD für die Rohrsysteme und 300 USD für die Tröpfchenbewässerung.²⁵⁸ Für Kleinbauern ist das kaum leistbar und auch schwer umsetzbar, da sie oft einen Primärkanal gemeinsam nutzen und ein verdecktes Verteilungssystem die Handhabung und Kontrolle erschweren würde.

Natürlich hängt die Art der geeigneten Wasserverteilung wesentlich von den Anbauprodukten und auch von der Wasserherkunft und -fassung ab. Bei der *sayl*-Bewässerung mit Ablenkdämmen macht die Überstauung durchaus Sinn, weil es darum geht, das nur kurze Zeit zur Verfügung stehende Wasser schnell zu verteilen. Bei der Pumpbewässerung besteht dieser Zwang nicht, trotzdem wird auch hier das Wasser auf die gleiche – in diesem Fall ineffiziente – Weise auf den Feldern verteilt.

²⁵⁵ S. Kohler 1999: 5.1.7, 6.2.3; Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

²⁵⁶ S. Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

²⁵⁷ Ebd.

²⁵⁸ Ebd.

Besonders bei Baumkulturen vermindert dies die Wassereffizienz. Mit moderner Tröpfchenbewässerung könnten die Pflanzen gezielt bewässert werden. Im Gemüseanbau kann schon durch einfache Bodenfurchen eine effizientere Wassernutzung erzielt werden. Für Getreidekulturen macht es hingegen wenig Sinn, die Überstauung durch andere Methoden zu ersetzen, weil eine flächenhafte Bewässerung nötig ist.

Zu beachten ist, dass Effizienzverbesserungen bei der Wasserverteilung die Gefahr der Bodenversalzung bergen. Denn wenn der Pflanze nur so viel Wasser zugeführt wird, wie sie benötigt, akkumulieren die vom Wasser aus dem Boden gelösten Salze in den oberen Bodenschichten. Wird hingegen stark bewässert, werden die Salze weggeschwemmt. Allerdings kann es auch bei langer Überstauung und hoher Verdunstung zur Versalzung der Böden kommen. Im Jemen wird diese Problematik noch kaum diskutiert, da sie bisher nur lokal aufgetreten ist.

7.1.2 Wasseraufbereitung und -wiederverwertung²⁵⁹

Eine andere technologische Möglichkeit, Wasser zu sparen, ist die Wiederaufbereitung von häuslichen und industriellen Abwässern zur weiteren Verwendung in der Landwirtschaft. Mittel- bis langfristig ist diese unabdingbar, weil die zunehmenden städtischen Abwässer die Umwelt zu stark belasten. In manchen Regionen ist die Grundwasserqualität durch unbehandelt versickernde Abwässer bereits zu schlecht, um als Trinkwasser verwendet werden zu können.

Durch Aufbereitung und Wiederverwertung kann die Abwassermenge reduziert und zugleich ein relativ zuverlässiges Wasserangebot für die Landwirtschaft geschaffen werden. Zudem können mit dem Wasser rezyklierte Nährstoffe und nährstoffreicher Klärschlamm Ertragssteigerungen bringen. Der kritische Punkt ist die sachgemäße Aufbereitung des Wassers, da sonst die stark belasteten Abwässer mehr Schaden als Nutzen bringen, wie es bei Ta'izz der Fall war. Dort haben Bauern Wasser aus einem Abwasserbecken auf ihre Felder geleitet, auf denen zwei Jahre später keine Erträge mehr zu erzielen waren.

Eine relativ einfache und kostengünstige Methode besteht darin, das Wasser in Klärbecken zu lagern und durch eine ausreichende Rückhaltezeit die Schadstoffe weitgehend zu reduzieren. Der Großteil der Anlagen im Jemen bedient sich dieser Technologie. Derzeit

²⁵⁹ S. Kohler 1999: 6.2.3; Hall & Ebaid 2008; Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

sind 16 Kläranlagen in Betrieb, die auf die Provinzhauptstädte und einige größere Städte konzentriert sind. Vier weitere sind in Bau und fünf in Planung, finanziert von der Weltbank, der deutschen Entwicklungsbank (KfW) und dem Arabischen Entwicklungsfond (AFESD). Zusammen sollen sie eine Kapazität von 112 Mio. m³ Abwasser im Jahr aufbereiten, die zur Bewässerung von 5.600 ha Land verwendet werden könnten.²⁶⁰ Der dabei entstehende Klärschlamm könnte nach ausreichender Sonnenaussetzung als Dünger für 15.000 ha Ackerland eingesetzt werden.²⁶¹

Das Problem ist, dass die meisten der Anlagen die Standardwerte für eine unbedenkliche Wiederverwertung des Wassers nicht erreichen. Das liegt vor allem daran, dass ihre Kapazitäten zu gering sind und daher die erforderliche Rückhaltezeit nicht eingehalten wird. Beispielsweise war die Anlage in Ṣan‘ā für 25.000 m³ Abwasser pro Tag konzipiert, erhält nun aber mehr als 50.000 m³ täglich.²⁶²

Daher ist die Skepsis der Bauern gegenüber der Bewässerung mit behandelten Abwässern angebracht. Zuerst muss die Qualität der zur Wiederverwertung bestimmten Abwässer sichergestellt werden. Dann müsste den Bauern in Vorzeige-Projekten nähergebracht werden, wie sie damit ihre Erträge verbessern können, welche Pflanzen in Hinblick auf den Schutz der Konsumenten dazu geeignet sind und welche Vorsichtsmaßnahmen sie treffen sollten, um ihr eigenes Infektionsrisiko zu minimieren.

Ein erfolgreiches Projekt zur Wiederverwertung wurde in al-Ḥudayda etabliert, wo man mit aufbereitetem Abwasser einen Grüngürtel zur Abwehr der sich ausbreitenden Sanddünen bewässert.²⁶³

7.1.3 **Entsalzung und Wasserextraktion aus Luft und Nebel**²⁶⁴

Von manchen Fachleuten als unrealistisch für den Jemen abgetan²⁶⁵, werden Entsalzungsanlagen heute von der jemenitischen Regierung als notwendig erachtet, um die Versorgung der wachsenden Bevölkerung mit Trinkwasser sicherzustellen.

²⁶⁰ S. Hall & Ebaid 2008: S. 70, 73.

²⁶¹ Ebd.: S. 76.

²⁶² S. Web: AQUASTAT/Yemen Country Profile 2008.

²⁶³ S. Hall & Ebaid 2008: S. 75.

²⁶⁴ S. Schemenauer 2005; Sufian 2006; Bar 2008.

²⁶⁵ S. Kohler 1999: S. 170.

Die bisher einzige Meerwasserentsalzungsanlage des Jemen wurde von den Briten in 'Adan errichtet. Im Jahr 2006 trug sie gut 25 Mio. m³ Wasser zur Versorgung der Stadt bei.²⁶⁶ In Şan'ā' ist eine Anlage zur Entsalzung von Brackwasser in Bau²⁶⁷ und Präsident 'Ali 'Abdallah Şāliḥ hat die Errichtung weiterer Entsalzungsanlagen in Aussicht gestellt. Die Probleme liegen jedoch in der Finanzierung.

Eine Studie zur Durchführbarkeit der Versorgung von Şan'ā' mit Wasser aus Meerwasserentsalzungsanlagen, kommt zu dem Schluss, dass es kostengünstiger, logistisch einfacher und sozial verträglicher wäre, das entsalzte Wasser von der Küste ins Bergland zu pumpen, als in absehbarer Zeit Millionen Menschen umzusiedeln. Dabei wird von einem Bedarf von 1 Mrd. m³ Wasser im Jahr ausgegangen und bei dementsprechenden Kapazitäten von 6 Mrd. USD für die Errichtung von Pipelines und Solarkraftwerken zum Pumpbetrieb. Die Kosten für den Bau einer Entsalzungsanlage mit diesen Kapazitäten werden auf 5 bis 6 Mrd. USD geschätzt.²⁶⁸ Die laufenden Betriebskosten sind dabei noch nicht berücksichtigt.

Weitgehend unbekannt dürfte die Möglichkeit sein, Wasser aus der Luft zu extrahieren. Die 2004 gegründete *EWA Technologies Group* mit Sitz in Israel entwickelt Geräte, die in einem dreistufigen Prozess ab einer Luftfeuchtigkeit von 20 % bis zu 1.000 m³ Wasser am Tag gewinnen können. Bei einer durchschnittlichen Luftfeuchtigkeit von 35 % in Şan'ā'²⁶⁹ wäre der Einsatz schon sinnvoll und in Ta'izz, wo die Luftfeuchtigkeit viel höher ist, sogar vielversprechend. Der große Vorteil dieser Technologie gegenüber der Meerwasserentsalzung ist die Standortungebundenheit und damit der Wegfall langer und teurer Transportstrecken. Um 1 Mrd. m³ Wasser im Jahr zu erzeugen, wären Anschaffungskosten von knapp 7 Mrd. USD nötig.²⁷⁰ Ob sich der Jemen das leisten kann ist fraglich. Außerdem ist unsicher, wie weit fortgeschritten die Entwicklung dieser Technologie zum jetzigen Zeitpunkt ist.

Eine *lowtech*-Methode ist die Wassergewinnung aus Nebel mittels Nebelnetzen. Dabei kondensiert der Nebel an aufgespannten Kunststoffnetzen, die feinen Nebeltröpfchen lagern sich an der Netzstruktur an, perlen ab und werden am unteren Rand der Netze in Plastik- oder Metallrinnen aufgefangen. Über ein angeschlossenes Leitungssystem wird das Wasser in

²⁶⁶ S. Web: AQUQASTAT/Yemen Country Profile 2008.

²⁶⁷ S. Web: Santek/Yemen Gas MED Desalination Plant.

²⁶⁸ S. Sufian et al. 2006 : S. 5.

²⁶⁹ S. Kopp 2005: S.13.

²⁷⁰ Nach eigenen Hochrechnungen auf Basis der Daten bei Bar 2008: S. 19.

Tanks und Zisternen gesammelt, von wo es dann zu den jeweiligen Einsatzorten verteilt werden kann. Vorteile dieser einfachen Technologie sind, dass keine Energie benötigt wird und Aufwand und Kosten für Installation und Wartung sehr niedrig sind. Die Anwendbarkeit dieser Methode ist jedoch vom Nebelaufkommen abhängig und daher auf bestimmte Regionen und Jahreszeiten beschränkt.

Im Jemen wurden in einem Pilotprojekt in der Provinz Ḥağğa 25 Nebelnetze mit einer Gesamtsammelfläche von 1000 m² aufgestellt, die an Nebeltagen rund 4500 l Wasser gewinnen.²⁷¹ In den niederschlagsarmen aber nebelreichen Wintermonaten sicherten diese die Wasserversorgung der lokalen Bevölkerung, im Sommer mussten sie jedoch infolge von Beschädigung durch die starken Monsunwinde abgenommen werden.



Abb. 24: Nebelnetze in der Region des westlichen Gebirgshangs nahe der Stadt Ḥağğa²⁷²

7.1.4 Instandhaltung eingeführter Technologien

Mindestens genauso wichtig wie die Einführung neuer Technologien ist die Wartung, Instandhaltung und gegebenenfalls Sanierung der eingesetzten Technologien. Angesichts der hohen Verluste beim Wassertransport in veralteten Rohrleitungen oder bei der Speicherung in undichten Zisternen und Dämmen sollte deren Überprüfung und Reparatur höchste Priorität haben. Einsparungserfolge effizienterer Bewässerungstechniken würden ansonsten zu Nichte gemacht. Und gerade aufwändige Bewässerungstechniken wie die Tröpfchenbewässerung bergen die Gefahr, bei fehlender oder unsachgemäßer Wartung schon nach kurzer Zeit defekt zu sein.

Auch die Sanierung städtischer Wasserleitungen wäre dringend nötig. Dadurch, dass die Rohre aufgrund der intervallhaften Wasserversorgung oft tagelang trocken bleiben, sind sie

²⁷¹ S. Schemenauer [et al.]: S. 3.

²⁷² S. Web: Vision Hope International/Projekte Jemen/Wasser.

besonders anfällig für undichte Stellen. Die daraus resultierenden Wasserverluste machen bis zu 50 % des ins Leitungsnetz gespeisten Wassers aus.²⁷³

Durch Instandhaltung der Infrastruktur im Wassersektor kann also viel Wasser gespart werden.

7.2 Wirtschaftliche Maßnahmen

Auf die Bedeutung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Übernutzung des Wassers im Jemen wurde bereits hingewiesen.²⁷⁴ Daher ist es naheliegend, dass Veränderungen dieses Rahmens wichtige Maßnahmen gegen die Übernutzung des Wassers darstellen.

7.2.1 Verringerung des Qatanbaus²⁷⁵

Der große Anteil der Qatbewässerung am Wasserverbrauch des Jemen lässt darauf schließen, dass eine Verringerung des Qatanbaus zu einer Entschärfung der Wasserkrise führen würde. Tatsächlich könnte die Belastung der Wasserressourcen dadurch kurzfristig sinken, mittel- und langfristig müssen aber viele Nebeneffekte berücksichtigt werden. Ein Qatverbot würde definitiv nichts bringen. Es ließe sich angesichts der Machtstrukturen gar nicht durchsetzen, der Staat könnte kaum auf die Steuereinnahmen verzichten, viele Bauern müssten ihre Betriebe aufgeben und der Terrassenverfall liefе stark beschleunigt ab. Die zunehmende Landflucht würde die Wasserkrise in den ohnehin überlasteten Städten noch vergrößern.

Allenfalls ein allmähliches Umdenken und ökonomische Anreize für den Anbau anderer genügsamer Pflanzen kämen in Frage, um den Qatanbau zu reduzieren. In Hinblick auf die Wasserübernutzung sollte es aber weniger um eine Verringerung der Anbaufläche gehen als um die Reduktion der Intensität des Anbaus. Denn Qat ist wassersparender als die meisten anderen Pflanzen und könnte bei weniger Ernten im Regenfeldbau bewirtschaftet werden. Der Impuls muss aber vor allem von einer Einschränkung des Massenkonsums ausgehen. Solange die Nachfrage steigt, wird auch die Qatproduktion zunehmen. Dazu ist viel Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung nötig, vor allem über die gesundheitlichen Schäden²⁷⁶.

²⁷³ S. Lindemann 2006: S. 6.

²⁷⁴ S. Abschnitt 6.2.

²⁷⁵ S. Kohler 1999: S. 164; Kopp 2005: S. 116ff; Yemen Today 2009; Web: NZZ Online.

²⁷⁶ Zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Qatkonsums s. Williams 2009; Klotz-Guilbert 2009.

Die Diskussion über die Problematik von Qat ist bereits im Gang. Es gibt viele Anti-Qat-Vereine und -Kampagnen und der Präsident selbst weist immer wieder auf die negativen Begleiterscheinungen hin. Aber es gibt auch eine starke Qat-Mafia und die Regierung scheut sich gegen sie vorzugehen.

7.2.2 Erhöhung der Faktorpreise²⁷⁷

Die Bewässerungslandwirtschaft profitiert stark von tiefen Faktorpreisen. Hauptsächlich sind dies die subventionierten Dieselpreise, günstige Agrarkredite sowie fehlende Steuern und Importzölle für Pumpen.

Die jemenitische Regierung nimmt die Subventionsproblematik wahr, hat aber wenig Spielraum, ihre Agrarförderungen abzubauen, da die Hälfte der jemenitischen Bevölkerung von der Landwirtschaft lebt. Ein Vorstoß zur Anhebung der Brennstoffpreise im Jahr 2005 musste beispielsweise nach gewaltsamen öffentlichen Protesten wieder zurückgenommen werden.²⁷⁸ Ein neuerlicher Versuch der Anwendung von Weltmarktpreisen beschränkt sich auf Benzin mit hoher Oktanzahl und große Verbraucher von Diesel.²⁷⁹ Ein allgemeines Auslaufen der Dieselsubventionen müsste mit der Verbesserung und Ausweitung des sozialen Sicherheitsnetzes einhergehen, um die Folgen für die Armutsbevölkerung zu mildern. Anstatt Subventionen abzubauen, könnte man gewisse Zuschüsse aber auch an Maßnahmen gegen die Übernutzung binden. Beispielsweise könnten Subventionen für Pumpen und Dammbauten an wassersparende Techniken der Verteilung gekoppelt werden.

7.2.3 Einführung eines Wassemarktes²⁸⁰

Das Wasser hat für die verschiedenen Nutzungen einen unterschiedlichen Wert. In der Landwirtschaft liegt dieser tiefer als in der Industrie oder im Dienstleistungssektor, weil wesentlich mehr Wasser für ein Agrarprodukt aufgewendet werden muss als für die Erzeugung eines Industrieprodukts mit gleichem Wert. Die Haushalte wären ebenfalls bereit, mehr für eine bestimmte Wassermenge zu bezahlen als die Landwirtschaft.

Für eine Verbesserung der Wassereffizienz wäre ein kontrollierter Handel von limitierten Wasserrechten von Vorteil. Ineffiziente Nutzungen in der Landwirtschaft würden aufgegeben und das Wasser dort genutzt werden, wo es am meisten bringt, womit ein sparsamer

²⁷⁷ S. Kohler 1999: S. 165; Worldbank 2008.

²⁷⁸ S. IMF 2007: S. 10.

²⁷⁹ S. Worldbank 2009: S. 2.

²⁸⁰ S. Kohler 1999: S. 165; Kopp 2005: 3.3; Worldbank 2007b: S.123ff; RoY 2008: 5.7.

Umgang eher gewährleistet wäre. Die Lebensmittelproduktion würde zu Gunsten des Qat dadurch aber weiter zurückgehen und die ohnehin hohe Importabhängigkeit des Landes steigen, was angesichts fehlender Exportprodukte – abgesehen von Erdöl und Erdgas – kritisch ist. Nur wenn die Bauern mit den Einnahmen aus dem Verkauf ihrer Wasserrechte Investitionen zur Verbesserung der Bewässerungseffizienz tätigen, könnten negative Folgen für die Landwirtschaft vermindert werden, aber dazu bedürfte es zusätzlicher Anreize. Im Jemen findet der Handel mit Wasser bereits teilweise statt, vor allem in Form von Transfers vom Land in die Städte, sowohl durch staatliche Behörden als auch private Firmen. Rechtlich ist das gedeckt, weil die Haushalte bezüglich der Wassernutzung Priorität gegenüber der Landwirtschaft haben. Am Beispiel der Stadt Ta‘izz zeigen sich aber die Probleme eines schlecht funktionierenden Wassemarktes:²⁸¹

Die Stadt Ta‘izz hat eine hydrologisch ungünstige Hanglage am Ġabal Šabir. Ihr fehlt ein Becken, das die Niederschläge von gut 650 mm pro Jahr fassen und Grundwasser liefern könnte. Bereits seit den 1960er Jahren muss die Stadt Wasser aus der Umgebung beziehen, wobei immer längere und aufwendigere Pipelines gebaut werden müssen, nachdem die Aquifere in der Nähe ausgeschöpft sind. In den betroffenen Regionen hat sich immer mehr Widerstand gegen den weiteren Ausbau des Wassereinzugs geregt. Konflikte sind bisher ausgeblieben, weil die jeweiligen Regionen gegenüber der staatlichen Behörde der NWSA, die den Wassertransfer organisiert, zu wenig Macht haben.

Trotzdem hat die drastische Reduktion des Wasserangebots dazu geführt, dass aus dem öffentlichen Netz nur mehr ein Mal im Monat für wenige Stunden Wasser zur Verfügung steht.²⁸² Zudem ist die Qualität des Wassers derart schlecht, dass es als Trinkwasser nicht mehr genutzt werden kann. Deshalb sind die Haushalte auf ein alternatives Versorgungsnetz angewiesen, das von privaten Firmen geschaffen wurde. Wasser kann von Verkaufsläden, Tankwagen oder direkt bei privaten Brunnen bezogen werden. Die Preise im privaten Wasserhandel sind aber – im Gegensatz zu den staatlichen Preisen – sehr hoch. Arme Familien sind auf das Wohlwollen reicher Wasserbesitzer angewiesen oder können das Wasser zeitweise von den Moscheen beziehen.

Der private Wasserhandel ist inzwischen ein lukratives Gewerbe geworden.

Tankwagenbesitzer kaufen von den Bauern im Umland gegen geringe Gebühr Wasser direkt von der Pumpe und verkaufen es mit gutem Gewinn in der Stadt. Diese Märkte sind aber klein und intransparent, was stark überhöhte Preise zur Folge hat. Es bedürfte einer

²⁸¹ S. Kohler 1999: 5.1.5.

²⁸² Laut Auskunft von Dammāġ al-‘Udaynī, der mit seiner Familie in Ta‘izz lebt.

Kontrolle, um sicherzustellen, dass sich jeder Haushalt eine ausreichende Menge Wasser leisten kann.

Die staatlichen Versorgungsunternehmen wenden ein geblocktes Tarifsystem an, das die ersten 10 m³ Wasser im Monat subventioniert. Diese Menge wird als lebensnotwendig erachtet und 64 % der Haushalte liegen in ihrem Wasserverbrauch darunter. Der Kostensatz wird so bemessen, dass die Gebühren für den durchschnittlichen Wasserverbrauch eines Haushaltes 7 % seines Gesamtbudgets nicht übersteigen.²⁸³ Da aber nicht alle Haushalte an das öffentliche Wassernetz angeschlossen und dieses die erforderliche Menge an Wasser oft gar nicht zur Verfügung stellen kann, sind viele Haushalte trotzdem von privaten Wasserhändlern abhängig.

7.3 Politische Maßnahmen²⁸⁴

Die Modernisierung der Landwirtschaft und die damit einhergehende Ausbreitung der Bewässerung, die in den vergangenen Jahrzehnten stattgefunden hat, sind vor allem auf Initiativen des privaten Sektors zurückzuführen. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die diese Modernisierung ermöglicht haben, entstanden ebenfalls hauptsächlich ohne die Hilfe des Staates. Der Staat hat die Bewässerungslandwirtschaft allerdings durch indirekte Subventionierung und Passivität in der Wasserpolitik begünstigt. Angesichts der großen Probleme, die infolge der Veränderungen entstanden sind, ist es zu begrüßen, dass der Staat in Zukunft eine wichtigere Rolle einnehmen möchte. Das sehen auch die Betroffenen zum Teil so, wie aus Gesprächen mit Bauern in Ḥarīb im östlichen Gebirgsvorland des Jemen hervorgeht:²⁸⁵

Folgende Aussagen wurden im Rahmen von halbstrukturierten Interviews in den 1990er Jahren von Bauern getätigt, die auf Grundwassernutzung umgestiegen sind, und zeigen die Erwartungen der von Übernutzung Betroffenen an den Staat:

„Ich wünsche, dass die zentrale und lokale Regierung mehr für die Bauern machen würden, zum Beispiel über Wassergesetze. Ich denke, dass solche Wassergesetze im Prinzip akzeptierbar sind, aber dass es schwierig sein dürfte, diese gerecht zu machen.“

Ein anderer Bauer gibt zu bedenken:

²⁸³ S. RoY 2008: 5.7.

²⁸⁴ S. Kohler 1999: 6.2.1.

²⁸⁵ S. Kohler 1999: S. 138f.

„Eine Limitierung für das Bohren von neuen Grundwasserbrunnen existiert bereits²⁸⁶, aber der Staat ist nicht fähig, diese und auch neue Gesetze durchzusetzen. Ich hätte nichts dagegen und finde, es wäre vernünftig. Wir verstehen die Logik des Gesetzes. Wir haben wirklich nichts gegen einschränkende Gesetze, aber wie soll der Staat sie umsetzen?“

Zur Umsetzung einer aktiven Wasserpolitik sind verschiedene staatliche Institutionen geschaffen worden, mit der NWRA als zentraler Behörde und dem neuen Wassergesetz als Rechtsmittel. Mit der Ausarbeitung des NWSSIP ist ein Rahmen geschaffen worden, innerhalb dessen Entwicklungen im Wassersektor stattfinden sollen.

7.3.1 NWSSIP²⁸⁷

Das „National Water and Sector Strategy and Investment Program“ (NWSSIP) ist eine umfassende strategische Erklärung, ein Aktionsplan und ein Investitionsprogramm für den gesamten Wassersektor für den Zeitraum 2005 bis 2009. Es wurde auf Anregung internationaler Organisationen in einem partizipatorischem Ansatz in fünf Arbeitsgruppen und nationalen Workshops erarbeitet, von einer Expertengruppe konsolidiert und schließlich 2004 von der Regierung angenommen.

Mit der Strategie werden folgende Hauptziele verfolgt:

- Koordination zwischen allen Organisationen im Wassersektor
- Festlegung einer integrierten, auf Nachhaltigkeit und Armutsreduzierung ausgerichteten Wasserpolitik
- Sicherstellung der Finanzierung zur Erreichung beschlossener Sektorziele
- Überwachung und Evaluierung der in die Praxis umgesetzten Maßnahmen

Im Aktionsplan wurden qualitative und quantitative Ziele für die Bereiche Wasserressourcenmanagement, städtische und ländliche Wasser- und Sanitärversorgung, Bewässerung und Umweltschutz formuliert.²⁸⁸ Dafür war ein Investitionsvolumen von insgesamt gut 1,5 Mrd. USD vorgesehen.

Die Verwirklichung der im Wasserplan vorgesehenen Ziele ist jedoch aus verschiedenen Gründen schwierig. In vielen Fällen ist die Finanzierung der Projekte nicht ausreichend.

²⁸⁶ Der Bauer denkt an die geforderten Mindestabstände zwischen Brunnen.

²⁸⁷ S. Hanesh 2006; Lindemann 2006: S. 10f; RoY 2008: 3.7; Hübschen 2008; Web: Yemen Times Online/Issue 1064.

²⁸⁸ Zu den einzelnen Zielen s. Hanesh 2006: S. 6ff.

Selbst das NWSSIP geht von einer Investitionslücke von 560 Mio. USD aus, die in der Realität noch größer sein dürfte. Zusätzlich fehlt es an qualifiziertem Personal für die Implementierung der Vorhaben sowie den dauerhaft zuverlässigen Betrieb der Anlagen. Inwieweit das NWSSIP umgesetzt werden kann, wird sich erst nach Ende seiner Laufzeit zeigen. Es ist aber davon auszugehen, dass die Ziele nur ansatzweise erreicht werden und ein Nachfolgeprogramm erarbeitet wird.

7.3.2 Dezentralisierung und Partizipation²⁸⁹

Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung sämtlicher Gesetze, Strategien und Aktionspläne im Wassersektor ist die Dezentralisierung und Partizipation aller Nutzergruppen. Denn die Akzeptanz zentraler Bestimmungen in einer vom Stammeswesen geprägten Politstruktur ist gering. Restriktive Maßnahmen, die die laufende wirtschaftliche Entwicklung behindern oder sogar die Existenz der Betroffenen gefährden, stoßen klarer Weise auf Widerstand. Politische Entscheidungen werden langfristig nur Erfolg haben, wenn ein hoher Grad an Partizipation bei der Entstehung und der Durchsetzung der Pläne vorhanden ist. Zudem sollten dezentrale Lösungen auch deshalb vorgezogen werden, weil im Jemen die klimatischen und hydrologischen Rahmenbedingungen für die Wassernutzung sehr unterschiedlich sind. Anstatt die Probleme von Ṣan‘ā’ aus lösen zu wollen, sollte der Staat die Lokalbevölkerung in die Verantwortung miteinbeziehen. Dabei könnte es von Vorteil sein, die bereits bestehenden dezentralen Strukturen zu nutzen.

Die jemenitische Regierung hat das mittlerweile erkannt und auch in ihrer Gesetzgebung und im NWSSIP verankert. Dezentralisierung und Partizipation werden mit der Einrichtung von *Water Basin and Water Zone Committees* und der Unterstützung von *Water User Associations* (WUAs) gefördert. Die in Angriff genommene Umwandlung des zentralstaatlichen städtischen Wasserver- und Abwasserentsorgers (NWSA) in dezentrale *Local Water Supply and Sanitation Corporations* (LWSSCs) ist ein weiterer wichtiger Schritt in die richtige Richtung.²⁹⁰ Ein Vorzeigemodell in diesem Transformationsprozess ist die Stadt Zabīd, der der letzte Abschnitt gewidmet ist.

²⁸⁹ S. Kohler 1999: 6.2.1, 6.2.4; Hübschen 2008.

²⁹⁰ S. Abschnitt 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2.

7.3.3 Fallbeispiel Zabīd²⁹¹

Die zum Weltkulturerbe zählende Stadt Zabīd liegt in der heiß-feuchten Küstenebene im Hinterland des Roten Meeres und zählte vor Abwanderungen etwa 20.000 Einwohner. Weil aber Wasser bestenfalls alle 2 Tage verfügbar war und der Wasserdruck nicht einmal ausreichte, um Wasser in den ersten Stock zu befördern, verließen viele Bewohner ihre alten Häuser. Seit die meisten Haushalte an ein funktionierendes Hauptwassernetz angeschlossen sind, kehren die Leute wieder in die Altstadt zurück.

Das ist dem Infrastrukturprojekt zu verdanken, das zwischen 2003 und 2005 von der neu eingerichteten lokalen LWSSC mit maßgeblicher Unterstützung der GTZ implementiert wurde. Es beinhaltete die Überprüfung, Instandsetzung und Erweiterung der alten Wasserleitungen und den Bau neuer Leitungen. Insgesamt wurden 15 km Trinkwasserleitungen, 31 km Abwasserkanäle, ein Wasserturm und eine Kläranlage errichtet.



Abb. 25: Die Altstadt von Zabīd in der schwülen Nachmittagshitze²⁹²

Zabīd ist eine der ersten Städte, in der die Zweigstelle der NWSA erfolgreich in eine unabhängige *Local Water Supply and Sanitation Corporation* (LWSSC) umgewandelt wurde. Dafür wurden jemenitische Angestellte in Management und Unternehmensführung, Buchhaltung und Fakturierung und dem Betrieb und der Instandhaltung des Wasserleitungsnetzes und der Pumpen eingeschult. Hauptanliegen war eine funktionierende

²⁹¹ S. Fiebig 2003: S. 6ff; UNESCO 2007: S. 17.

²⁹² Eigene Aufnahmen vom 27. 2. 2009.

Trinkwasserversorgung nach kaufmännischen Kriterien. Sie sollte verlässlich, kostendeckend, aber zugleich leistbar sein und zum sparsamen Umgang mit Wasser anregen.

Die Veränderungen stießen nicht sofort auf Zustimmung. Sowohl die ehemaligen Beamten der NWSA und die privaten Wasserhändler als auch die Konsumenten selbst, die vom Projekt profitieren sollten, wehrten sich dagegen. Letztere hatten bis dato eine niedrige Pauschale für die öffentliche Wasserversorgung gezahlt und standen der neuen mengenabhängigen Preisgestaltung misstrauisch gegenüber. Viel Aufklärungsarbeit in Moscheen, Gesundheitszentren, Schulen und bei Besuchen von Haus zu Haus war nötig, um die Haushalte davon zu überzeugen, dass sie durch das neue System im Endeffekt Geld sparen würden. Denn eine verlässliche Wasserversorgung würde die teuren Wasserzukaufe von privaten Händlern überflüssig machen. Für einen 50-Liter-Kanister zahlten die Haushalte bei einem mobilen Wasserhändler 50 YER, was 0,25 USD entspricht, während sie nun von der LWSSC für dieselbe Menge 8 YER, umgerechnet 0,04 USD²⁹³, in Rechnung gestellt bekommen. Damit sind die Kosten für die Wasserversorgungsanlagen inklusive Instandhaltung, Abwertung und Rücklagen gedeckt.

Zabīd ist ein erfolgreiches Beispiel, wie Dezentalisierungsmaßnahmen unter Einbeziehung der Bevölkerung zu einem effizienten Wasserressourcenmanagement führen können. Natürlich steht diese Entwicklung im Wassersektor erst am Anfang. Entscheidend wird sein, ob es gelingt, ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement in der Landwirtschaft zu etablieren. Der Jemen, seine Regierung und seine Bevölkerung stehen noch großen Herausforderungen gegenüber, und viel Zeit bleibt nicht. Doch die vorliegende Arbeit soll mit dem Fallbeispiel Zabīd als hoffnungsvollem Ausblick enden.

²⁹³ Eigene Umrechnung nach dem Wechselkurs vom 26. 6. 2009.

Zusammenfassung

Wasser ist von alters her der entscheidende Minimumfaktor für das Leben im Jemen. In der Bewässerung und Wasserwirtschaft des Landes geht es darum, die für die Randtropen typische Niederschlagscharakteristik mit vorherrschenden Starkregen sowie extremer regionaler und interannueller Variabilität optimal zu nutzen. Nur wenige Gebiete im westlichen Bergland des Jemen erhalten ausreichend Niederschlag für Regenfeldbau. In den niederschlagsärmeren Gebirgsregionen, den ariden Küsten- und Binnenebenen und im trockenen Tafelland ist der Anbau von Kulturpflanzen nur mit gezielter Wasserzufuhr möglich. Deshalb sind die Bewässerungssysteme des Jemen sehr ausgereift.

Die nach wie vor verbreiteten Techniken der Terrassierung und Flutbewässerung wurden bereits vor 5000 Jahren angewandt und von den altsüdarabischen Hochkulturen zu höchster Perfektion gebracht. Reste historischer Bewässerungsanlagen wie der legendäre Damm von Ma'rib zeugen heute noch davon. Neben Terrassen und Ablenkdämmen dienen Staudämme, Zisternen und Brunnen der Fassung des Wassers, das über Kanäle, Furchen und durch Überstauung den Pflanzen zugeführt wird. Seit dem Aufkommen von dieselbetriebenen Motorpumpen zur Grundwasserförderung wird die knappe Ressource in Besorgnis erregenden Ausmaßen übernutzt.

Begünstigt wird die Wasserübernutzung durch die Unangepasstheit der Wasserrechte und Institutionen an die technologischen und wirtschaftlichen Veränderungen der Moderne. Die auf islamischem Recht und Gewohnheitsrechten basierenden traditionellen Wasserrechte sehen keine Beschränkungen für die Grundwasserförderung vor. Das neue Wassergesetz versucht dem durch ein Registrierungs- und Lizenzierungssystem Einhalt zu gebieten, muss aber erst durchgesetzt werden. Nicht gerade hilfreich dabei ist die unklare Kompetenz- und Aufgabenverteilung zwischen den zahlreichen Institutionen im Wassersektor des Jemen.

Ein anderer Faktor der aktuellen Wasserkrise ist der steigende Bedarf der stark wachsenden und zunehmend urbanen Bevölkerung, die unzureichend mit Wasser und sanitären Einrichtungen versorgt ist. In der Folge hat sich ein privater Wassermarkt etabliert: Tankwägen verkaufen Wasser an Haushalte aber auch an Qat-Produzenten, die sich dank der hohen Einkünfte aus dem Verkauf dieser intensiv bewässerten Alltagsdroge die hohen Wasserpreise leisten können.

Verteilungskonflikte zwischen der Bewässerungslandwirtschaft, auf deren Kosten der Großteil des Wasserverbrauchs geht, und den wachsenden Städten sind vorprogrammiert.

Um der Gefahr der weiteren Übernutzung und Konflikteskalation zu begegnen, sind aufeinander abgestimmte technologische, wirtschaftliche und politische Maßnahmen gefragt. Wassereffiziente und wassergewinnende Technologien müssen mit wirtschaftlichen Anreizen zum Wassersparen gekoppelt sein und dementsprechende politische Rahmenbedingungen vorfinden. Dabei ist die Partizipation aller Nutzergruppen entscheidend, ohne deren Mitarbeit ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement nicht denkbar ist.

Glossar

<i>al-a‘lā fa-l-a‘lā</i>	Oberliegerecht	الأعلى فالأعلى
<i>‘āqil</i> , pl. <i>‘uqqāl</i>	Schiedsrichter auf lokaler Ebene	عاقِل, ج عقَال
<i>bīr</i> , pl. <i>‘ābār</i> , <i>bī‘ār</i>	Brunnen	بئر, ج آبَار, بئَار
<i>bīr saṭḥī</i>	gegrabener Flachbrunnen	بئر سطحي
<i>bīr ārtuwāzī</i>	gebohrter Tiefbrunnen	بئر آرطواظي
<i>dā‘il</i>	Wasserverteiler, -wächter	دائل
<i>gām</i>	Überflutung, Überstauung	غمر
<i>gāyl</i> , pl. <i>guyūl</i>	ständig fließendes Gewässer	غيل, ج غيول
<i>ḥadīṭ</i> , pl. <i>aḥādīṭ</i>	Überlieferungen vom Propheten	حديث, ج أحاديث
<i>ḥammām</i> , pl. <i>ḥammāmāt</i>	Dampfbad	حمام, ج حمامات
<i>ḥaram</i>	Schutzzone um einen Brunnen	حرم
<i>hawḍ</i> , Pl. <i>ahwāḍ</i>	Wasserbecken, Zisterne	حوض, ج أحواض
<i>qāḍī</i> , pl. <i>quḍāḥ</i>	Richter	قاض, ج قضاة
<i>qanāḥ</i> , pl. <i>qanāwāt</i>	Qanat: unterirdischer Kanal	قناة, ج قناتوات
<i>Qāt</i>	Qat: Alltagsdroge	قات
<i>qayḍ</i> , pl. <i>quyūd</i>	Ablenkdamd aus Steinen	قيد, ج قيود
<i>ma‘ḍal</i> , pl. <i>ma‘āḍil</i>	Kanalauslass	معذل, ج معاذل
<i>mashal</i> , pl. <i>masāḥil</i>	Überlaufrinne	مسخل, ج مساخِل
<i>mubāḥ</i>	jedermann freigegeben	مباح
<i>mudarraḡ</i> , pl. <i>mudarraḡāt</i>	Terrasse	مدرج, ج مدرجات
<i>muḥakkam</i> , pl. <i>muḥakkamūn</i>	Schiedsrichter	محكم, ج محكمون
<i>ṣahrīḡ</i> , pl. <i>ṣahārīḡ</i>	Zisterne	صهريج, ج صهاريج
<i>sadd</i> , pl. <i>sudūd</i>	Staudamm	سد, ج سدود
<i>sāqiya</i> , pl. <i>sawāqī</i>	Kanal, Wasserleitung, Furche, Hangmauer	ساقية, ج سواق
<i>sāqiyat al-‘umm</i>	Primärkanal	ساقية الأم
<i>sayl</i> , pl. <i>suyūl</i>	Flut, Sturzbach	سيل, ج سيول
<i>ṣarī‘a</i>	Islamisches Recht	شريعة
<i>ṣarīḡ</i> , pl. <i>ṣirwaḡ</i>	Bewässerungskanal	شريح, ج شرواج
<i>sawm</i> , pl. <i>aswām</i>	Erdwall	سوم, ج أسوام
<i>ṣayḥ</i> , pl. <i>ṣuyūḥ</i>	(Stammes-)Oberhaupt	شيخ, ج شيوخ
<i>ṣayḥ aš-ṣarīḡ</i>	Wächter über einen Primärkanal	شيخ الشريح
<i>taḥwīla</i> , pl. <i>taḥwīlāt</i>	Ablenkdamd	تحويلة, ج تحويلات
<i>‘ubar</i> , pl. <i>a‘bār</i>	großer Kanal	عبر, ج أعبار

<i>‘uqma</i> , pl. <i>‘uqam</i>	Ablenkdammm aus Erdaufschüttung	عقمة, ج عقم
<i>‘urf</i>	Gewohnheitsrecht	عرف
<i>wādī</i> , pl. <i>awdiya</i>	Wadi: Tal, Flussbett	وادي, ج أودية
<i>wakīl al-mā’</i>	Wasserwächter	وكيل الماء
<i>wakīl al-ḡayl</i>	Wasserwächter	وكيل الغيل

Abkürzungsverzeichnis

AFESD	Arab Fund for Economic and Social Development الصندوق العربي للإنماء الإقتصادي والإجتماعي
AQUASTAT	Aqua Statistics: FAO's Information System on Water and Agriculture
DLC	District Local Council
EPA	Environment Protection Authority
FAO	United Nations Food and Agricultural Organisation
GARWSP	General Authority for Rural Water Supply and Sanitation Projects
GDI	General Directorate of Irrigation
GLC	Governorate Local Council
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IDB	Islamic Development Bank البنك الإسلامي للتنمية
IMF	International Monetary Fund
JMP	Joint Monitoring Programme on Water Supply and Sanitation
KfW	Kreditanstalt für Wiederaubau
LDA	Land Development Association
LWSSC	Local Water Supply and Sanitation Corporation
MAI	Ministry of Agriculture and Irrigation وزارة الزراعة والري
MoLA	Ministry of Local Administration وزارة الإدارة المحلية
MoPIC	Ministry of Planning and International Cooperation وزارة التخطيط والتعاون الدولي
MWE	Ministry of Water and Environment وزارة المياه والبيئة
NGO	Non Government Organization
NWRA	National Water Resources Authority
NWSA	National Water and Sanitation Authority
NWSSIP	National Water Sector Strategy and Investment Program
NZZ	Neue Zürcher Zeitung
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OPEC	Organisation of Petroleum Exporting Countries
RoY	Republic of Yemen
SFD	Social Fund for Development الصندوق الاجتماعي للتنمية
TREC	Trans Mediterranean Renewable Energy Cooperation
UNDP	United Nations Development Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation

UNICEF	United Nations Children's Fund
USD	United States Dollar
WHO	World Health Organization
WRI	World Ressources Institute
WUA	Water User Association
YER	Yemeni Rial, Riyāl Yamani ريال يمني

Quellenverzeichnis

- Abdulhameed, Taghreed. 2009: "Yemeni families destroyed by Qat". In: *Yemen Today*, No. 16, Vol. 2, S. 55-57.
- Al Alaya'a, Zaid. 2009: "Qat". In: *Yemen Today*, No. 16, Vol. 2, S. 38-40.
- Al-Asbahi, Qahtan Yehya. 2005: Water Resources Information in Yemen. In: *International Work Session on Water Statistics, Vienna, 20-22 June 2005*. Verfügbar unter: <http://unstats.un.org/unsd/ENVIRONMENT/envpdf/pap_wasess3a3yemen.pdf>.
- Al-Shaybani, Said R. 2003: *Overview of Non-Modernized Spate Irrigation Systems in Yemen*. Verfügbar unter: <<http://www.spate-irrigation.org/pdf/tradspatesystemsinyemen-Part1.pdf>>.
- Al Tikriti, Walid Yasin. 1999: „The South-east Arabian Origin of the *falaj* System". In: *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies*, No. 29, S. 117-138.
- Bar, Etan. 2008: *Earth, Water, Air (EWA): The Rural Concept for Water Supply*. Verfügbar unter: <http://www.wt-ewa.com/upload_pictures/File/EWA-Agri%20BP%2024-09-08.pdf>
- Barnes, Colin. 1993: „Water, Risk and Environmental Management: Agriculture and Irrigation in South Yemen (PDRY)". In: *New Arabian Studies*, No. 1, S. 124-136.
- Behnstedt, Peter. 1992-2006: *Die nordjemenitischen Dialekte: Teil 2: Glossar*. 3 Bde. Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert.
- Brunner, Ueli. 1999: „Der große Damm von Ma'rib – ein technisches Weltwunder der Antike". In: Wilfried Seipel (Hrsg.): *Jemen: Kunst und Archäologie im Land der Königin von Saba'*. Wien: KHM, S. 63-67.
- Encyclopaedia of Islam: New Edition*. 1960-2002. Ed. by V. H. A. R. Gibb [et al.]. 11 Bde. Leiden: Brill.
- Fiebig, Hartmut. 2003: „Water Equations at the Birthplace of Algebra". In: *Akzente special*, S. 4-8. Verfügbar unter: <http://www2.gtz.de/dokumente/akz/eng/akz_2003_water/yemen.pdf>.

- Hall, J. E. & Ebaid, R. 2008: „Effluent and Sludge Management in Yemen”. In: Ismail Al Baz & Ralf Otterpohl & Claudia Wendland (eds.): *Efficient Management of Wastewater: Its Treatment and Reuse in Water Scarce Countries*. Berlin-Heidelberg: Springer, S. 65-79.
- Hanesh, Abdulqader. 2006: „NWSSIP: Towards IWRM in Yemen.” In: *4th World Water Forum 2006, Mexico City*. Verfügbar unter: <<http://www.cepis.org.pe/bvsacg/e/foro4/18MARZO/IWRM/NWSSIP.pdf>>.
- Hehmeyer, Ingrid. 1995: „Physical Evidence of Engineered Water Systems in mediaeval Zabīd”. In: *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies*, No. 25, S. 45-54.
- IMF. 2007: *Domestic Petroleum Product Prices and Subsidies: Recent Developments and Reform Strategies*. Verfügbar unter: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp0771.pdf>>.
- IMF. 2008: *Food and Fuel Prices – Recent Developments, Macroeconomic Impact and Policy Responses*. Verfügbar unter: <<http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2008/063008.pdf>>.
- Hübschen, Katja. 2008: „Jemen: Auf dem Weg zum integrierten Wasserressourcenmanagement?“. In: Meike Janosh & Rahel Schomaker (Hrsg.): *Wasser im Nahen Osten und Nordafrika: Wege aus der Krise*. Münster: Waxmann, S. 187-202.
- Kennedy, John G. 1987: *The Flower of Paradise. The Institutionalized Use of the Drug Qat in North Yemen*. Dordrecht: Reidel.
- Khoury, Adel Theodor. 1990-2001: *Der Koran: Arabisch-Deutsch. Übersetzung und wissenschaftlicher Kommentar*. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Klotz-Guilbert, Laetitia. 2009: „Dr. Faiza AlJawhi: Raising a generation without Qat”. In: *Yemen Today*, No. 16, Vol. 2, S. 52-54.
- Kohler, Stefan. 1999: *Institutionen in der Bewässerungs-Landwirtschaft im Jemen: Die Ursachen der Wasserübernutzung im Jemen und die Zukunftsperspektiven für die Bewässerungs-Landwirtschaft*. Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert.
- Kopp, Horst. 2004: „Der ländliche Raum im Jemen: Dramatischer Wandel von nachhaltiger Ressourcennutzung zu kurzsichtiger Gewinnmaximierung“. In Günter Meyer (Hrsg.): *Die Arabische Welt im Spiegel der Kulturgeographie*. Flörsheim-Dalsheim: Rheingold-Satz, S. 222-229.
- Kopp, Horst (Hrsg.). 2005: *Länderkunde Jemen*. Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert.

- Lichtenthäler, Gerhard. 2003: *Political Ecology and the Role of Water: Environment, Society and Economy in Northern Yemen*. Aldershot-Burlington: Ashgate.
- Lindemann, Stefan. 2006: „Addressing the need for water service delivery in fragile states: The case of German donor involvement in Yemen”. In: *Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change 2006*. Verfügbar unter: <http://web.fu-berlin.de/ffu/akumwelt/bc2006/papers/Lindemann_Adressing.pdf>.
- Lohlker, Rüdiger. 2008: *Islam: Eine Ideengeschichte*. Wien: Facultas.
- Maricich, Joshua & Schaumberger, Georg. 2009: „From Seed to Souq“. In: *Yemen Today*, No. 16, Vol. 2, S. 30-35.
- OECD. 1995/2000/2005/2009: *Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients/Developing Countries 1989-2007*. Paris: OECD.
- Piamenta, Moshe. 1990-1991: *Dictionary of Post-classical Yemeni Arabic*. 2 Bde. Leiden [u.a.]: Brill.
- Rodionov, Mikhail. 1999: „Irrigation in western Ḥaḍramawt: *khayyil* as a social role”. In: *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies*, No. 29, S. 119-121.
- RoY. 2006: *National Water Sector Strategy and Investment Program – NWSSIP: Joint Annual Review (JAR)*. Verfügbar unter: <<http://www.tc-wateryemen.org/documents/downloads/JARAideMemoire.pdf>>.
- RoY. 2008: Ministry of Water and Environment, Ministry of Agriculture and Irrigation: *Sector Wide Environmental and Social Assessment (SwESA) for the Water Sector Support Program*. New Delhi-Sana’a: Consulting Engineering Services. Verfügbar unter: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2008/10/20/000333037_20081020025726/Rendered/PDF/E19960v20P10701SwESA1010Oct09102008.pdf>.
- Richards, Tony. 2002: *Assessment of Yemen Water Law*. Verfügbar unter: <<http://water.yemen.org/documents/AssessmentofYemenWaterLawFinalReport.pdf>>.
- Sallam, Jameel. 1987: „Traditional Irrigation Structures in Wadi Beihan“. In: *Proceedings of the Subregional Expert Consultation on Wadi Development for Agriculture in the Natural Yemen*, S. 45-46. Verfügbar unter: <<http://www.spate-irrigation.org/guide/Traditional%20irrigation%20structures%20in%20Wadi%20Beihan.pdf>>.

- Schemenauer, Robert S. & Osses, Pablo & Leibbrand, Matthias. 2005: *Fog Collection Evaluation and Operational Projects in the Hajja Governorate, Yemen*. Verfügbar unter: <<http://www.geo.puc.cl/observatorio/cereceda/C38.pdf>>.
- Sufian, Towfick & Altowaie, Hussain & Knies, Gerhard. 2006: *Water for Sana'a and Taiz'z [sic] from Solar Desalination at the Red Sea*. Verfügbar unter: <http://www.desertec.org/downloads/proposal_sanaa.pdf>.
- Sweester, Heather. 2009: „The Qat Chew“. In: *Yemen Today*, No. 16, Vol. 2, S. 44-47.
- UNDP. 2008: *Water Governance Programme for Arab States*. Verfügbar unter: <<http://www.undp-jordan.org/Portals/0/water%20governance%20prodoc.pdf>>.
- UNDP. 2007: *Human Development Report 2007/2008: Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*. Verfügbar unter: <http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_EN_Complete.pdf>.
- UNDP. 2006: *Human Development Report 2006: Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crises*. Verfügbar unter: <<http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf>>.
- UNESCO. 2007: *Mission Report: Historic Town of Zabid (Yemen)*. Verfügbar unter: <http://whc.unesco.org/download.cfm?id_document=8948>.
- UNICEF & WHO. 2008: *Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation*. Verfügbar unter: <http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2008.pdf>.
- UNICEF & WHO. 2004: *Meeting the MDG drinking-water and sanitation target: A mid-term assessment of progress*. Verfügbar unter: <http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp04.pdf>.
- UNICEF & WHO. 2000: *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. Verfügbar unter: <http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2000.pdf>.
- Varisco, Daniel Martin. 1983: „Irrigation in an Arabian Valley: A System of Highland Terraces in the Yemeni Arab Republic“. In: *Expedition*, Vol. 25, No. 2, S. 26-34.
- Ward, Christopher. 2001: *Yemen's Water Crisis*. Verfügbar unter: <<http://www.al-bab.com/bys/articles/ward01.htm>>

- Ward, Christopher. 2000: *Qat*. Verfügbar unter: <<http://siteresources.worldbank.org/INTYEMEN/Overview/20150264/YE-Qat.pdf>> .
- Ward, Christopher & Satoru, Ueda & Mc Phail, Alexander. 2000: *Water Resource Management in Yemen*. Verfügbar unter: <<http://siteresources.worldbank.org/INTYEMEN/Overview/20150274/YE-Water.pdf>> .
- Wehr, Hans. 1985: *Arabisches Wörterbuch für die Schriftsprache der Gegenwart: Arabisch-Deutsch*. 5. Auflage. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Williams, Sadeeka. 2009: „Qat and Health in Yemen”. In: *Yemen Today*, No. 16, Vol. 2, S. 48-50.
- Wolfrum, Dietrich. 2001: „Dammbauwerke im vorislamischen Südarabien“. In: *Würzburger Geographische Manuskripte*, Heft 54, S. 159-178.
- Worldbank. 2006: *Yemen Climate Change Indices*. Verfügbar unter: <http://siteresources.worldbank.org/INTMENA/Resources/YE_indices.pdf> .
- World Bank. 2007a: *Yemen Towards Qat Demand Reduction*. Verfügbar unter: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2007/06/26/000090341_20070626112355/Rendered/PDF/397380YE.pdf> .
- World Bank. 2007b: *Making the Most of Scarcity: Accountability for Better Water Management in the Middle East and North Africa*. Verfügbar unter: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2007/10/10/000310607_20071010141136/Rendered/PDF/411130was390400Englishoptmzd.pdf> .
- World Bank 2008a: *Yemen Economic Update: Summer 2008*. Verfügbar unter: <<http://siteresources.worldbank.org/INTYEMEN/Resources/310077-1098870168865/YEU-Summer08.pdf>> .
- World Bank 2009: *Yemen Economic Update: Spring 2009*. Verfügbar unter: <<http://siteresources.worldbank.org/INTYEMEN/Resources/310077-1098870168865/YEU109.pdf>> .
- WRI. 2008: *World Resources 2008: Roots of Resilience - Growing the Wealth of the Poor*. Verfügbar unter: <http://pdf.wri.org/world_resources_2008_roots_of_resilience.pdf> .
- Yemen Today. 2009: *Qat: The leaves of Paradise or an Accursed Tree?*. No. 16, Vol. 2. Verfügbar unter: <http://www.yementoday.info/archives/16_issue/index.htm> .

Webseiten

AQUASTAT:

- Database: <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html>>.
- Yemen Country Profile 2008: <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/yemen/index.stm>>.

CIA World Factbook 2009: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ym.html>>.

Community Spate Irrigation: <<http://www.spate-irrigation.org/>>.

Constitution of the Yemen Republic: <<http://www.al-bab.com/yemen/gov/con94.htm>>.

Deutsches Archäologisches Institut: <http://www.dainst.org/index_58689fafbb1f14a187820017f0000011_de.html>.

Dutch Ministry of Foreign Affairs/Yemen: <http://www.minbuza.nl/en/development-cooperation/partners/countries_alpha_beta/yemen.html>.

Dutch Embassy in Yemen/Development Cooperation/Water: <<http://yemen.nlembassy.org/development/water>>.

Fogquest/Past Projects/Yemen - Hajja Governorate: <<http://www.fogquest.org/Projects/yemen/index.shtml>>.

GTZ:

- Jemen: <<http://www.gtz.de/de/weltweit/maghreb-naher-osten/674.htm>>.
- Jemen/Schwerpunkte/Wasser: <<http://www.gtz.de/de/weltweit/maghreb-naher-osten/jemen/3726.htm>>.
- Pressefotos/Wasser: <<http://www.gtz.de/de/dateien/22764.htm>>.

Ḥadīṭ: <<http://www.taimiah.org/Display.asp?t=book64&f=bc9051100010.htm&pid=2>>.

Monnaies du Monde : <http://www.monnaiesdumonde.net/billets/asie/yemen_p24_v.jpg>.

NZZ Online: „Gräbt Sanaa sich selbst das Wasser ab?“. Ausgabe vom 23. 2. 2007: <http://www.nzz.ch/2007/02/23/fe/articleereb2_1.116984.html>.

Nebelfischer/Projekt: <<http://nebelfischer.de/web3/projekt.htm>>.

Santek: Yemen Gas MED Desalination Plant: <<http://www.santek.com.tr/Page.aspx?s=t&l=e&id=33>>.

Asharq Alawsat Online: „اليمن: قتال قبلي في مأرب بسبب بئر“. Issue of 11. 4. 2006: <<http://www.aawsat.com/details.asp?section=4&article=362350&issueno=10025>> .

UNO:

- List of LDCs: <<http://www.un.org/special-rep/ohrls/ldc/list.htm>> .
- Criteria for LDCs: <<http://www.un.org/special-rep/ohrls/ldc/ldc%20criteria.htm>> .

Vision Hope International/Projekte Jemen/Wasser: <http://www.vision-hope.org/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=84&lang=de> .

World Bank:

- Yemen: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/MENAEXT/YEMENEXTN/0,,menuPK:310170~pagePK:141159~piPK:141110~theSitePK:310165,00.html>> .
- Yemen/Projects & Programs/Active Projects: <<http://web.worldbank.org/external/default/main?menuPK310197pagePK=141143&piPK=141103&theSitePK=31016>> .
- Yemen/Projects & Programs/Lending by Volume: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/MENAEXT/YEMENEXTN/0,,menuPK:2204174~pagePK:51331374~piPK:2037600~theSitePK:310165,00.html>> .
- Yemen/Projects & Programs/Lending by Sector: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/MENAEXT/YEMENEXTN/0,,InnerPagePK:5915610~menuPK:2204371~pagePK:51331374~piPK:2037597~theSitePK:310165,00.html>> .

Yemen Times Online:

- Issue 885, Vol 14, 13-16 October 2005: „Disputes hinder implementation of irrigation canals“: <<http://www.yementimes.com/article.shtml?i=885&p=front&a=2>> .
- Issue 987, Vol. 14, 5-8 October 2006: “Saleh announces projects”: <<http://www.yementimes.com/article.shtml?i=987&p=front&a=1>> .
- Issue 1148, Vol. 18, 21-23 April 2008: “Yemen's draught caused by climate change”: <<http://www.yementimes.com/article.shtml?i=1148&p=local&a=2>> .
- Issue 1202, Vol. 16, 27-29 October 2008: “Government declares Hadramout and Al-Maharah devastated areas”: <<http://www.yementimes.com/article.shtml?i=1202&p=front&a=1>> .
- Issue 1064, Vol. 15, 2-4 July 2007: “Can NWSSIP save Yemen from Water crisis?”: <<http://www.yementimes.com/article.shtml?i=1064&p=health&a=1>> .

Wikipedia:

- Marib Dam: <http://en.wikipedia.org/wiki/Marib_Dam> .
- Cisterns of Tawila : <http://en.wikipedia.org/wiki/Cisterns_of_Tawila> .
- Qanat: <<http://de.wikipedia.org/wiki/Qanat>> .²⁹⁴

²⁹⁴ Alle angeführten Internetadressen wurden letztmalig am 9. 8. 2009 aufgerufen.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Felicitas Polsterer

Geburtsdatum: 09. 05. 1986

Geburtsort: Wien

Staatsbürgerschaft: Österreich

Ausbildung

seit 2005: Bachelorstudium der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der
Wirtschaftsuniversität Wien

seit 2004: Diplomstudium der Arabistik an der Universität Wien

2004: Individuelles Diplomstudium der Internationalen Entwicklung an der
Universität Wien

2004: Matura mit einer Fachbereichsarbeit in Geographie zum Thema „Wasser - die
bedeutendste Ressource des 21. Jahrhunderts“

1996-2004: AHS Maria Regina, neusprachlicher Zweig

1992-1996: Volksschule Maria Regina, Wien

Praxiserfahrung

seit 2005: Sprachkurse, Studien- und Forschungsaufenthalte in Syrien, Jordanien,
Tunesien, Marokko und im Jemen

2006-2008: Mitarbeit bei OIKODROM - *The Vienna Institute for Urban Sustainability*
am Projekt „Hammam, Aspects and Multidisciplinary Methods of Analysis for
the Mediterranean Region“