

Entwicklung und Perspektiven der Wasserressourcen in Israel und Palästina

Verfasser: Sören Schröder
soeren-schroeder@gmx.de

Nils Hölterling
nils-segeln@hotmail.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	Seite 1
2. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	Seite 1
2.1 Geographische Lage	Seite 1
2.2 Das Klima	Seite 2
3. Historische und politische Aspekte	Seite 4
3.1 Geschichte	Seite 4
3.2 Aktuelle rechtliche Situation der Wassernutzung	Seite 4
3.3 Aktuelle politische Situation	Seite 5
4. Natürliche Wasserressourcen des Jordanbeckens	Seite 5
4.1 Der Jordan	Seite 5
4.2 Grundwassersysteme	Seite 6
4.3 Alternative Wasserquellen	Seite 6
5. Wasserverbrauch	Seite 7
5.1 Israels Wasserquellen	Seite 7
5.2 Wo setzt Israel Wasser ein?	Seite 7
5.3 Palästinas Wasserquellen	Seite 8
5.4 Wo setzt Palästina Wasser ein?	Seite 9
6. Auswirkungen und Prognosen	Seite 9
6.1 Auswirkungen auf die Oberflächenwassersysteme	Seite 9
6.2 Auswirkungen auf die Grundwassersysteme	Seite 11
6.3 Prognosen	Seite 11
7. Fazit	Seite 14
8. Quellenverzeichnis	Seite 16
9. Anhang	Seite 18

1. Einleitung

Die südöstliche Mittelmeerregion ist seit langem eine Krisenregion der Erde. Die verschiedenen politischen Konflikte werden durch einen Mangel an verfügbarem Oberflächen- und Grundwasser verschärft.

Am Beispiel von Israel und Palästina untersuchen wir die derzeitige Nutzung des Oberflächen- und Grundwassers. Dabei steht für uns die Frage im Vordergrund, wie sich die derzeit schon abzeichnende Übernutzung der vorhandenen Wasserressourcen auswirkt und wie sich das Wasserangebot entwickelt. Zur Abschätzung künftiger Entwicklungen haben wir Prognosen zum Niederschlag, der Bodenfeuchte und der Temperatur am Max-Planck-Institut für Meteorologie erstellt und ausgewertet. Alle untersuchten Parameter deuten darauf hin, dass die Wasserressourcen abnehmen werden.

Zuerst beschreiben wir unser Untersuchungsgebiet in Hinsicht auf geographische Lage und Klima etwas näher, und beleuchten die allgemeinen, historischen und politischen Aspekte. Im nächsten Kapitel zeigen wir auf, auf welches Wasser Israel und Palästina zurückgreifen, ebenfalls benennen wir, wer wie viel Wasser verbraucht und jeweils wofür. Im Anschluss erfassen wir die aktuelle Situation der Wasserressourcen Israels und Palästinas, um unter Berücksichtigung der klimatischen Prognosen des Max-Planck-Instituts für Meteorologie sowie anderer Voraussagen die Entwicklung der Wasservorkommen vorherzusagen. In unserem Fazit machen wir Vorschläge, wie man den Wasserverbrauch senken könnte und welche Technologien Besserungen versprechen.

2. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

2.1 Geographische Lage

Das Land Israel liegt im vorderen Nahen Osten auf dem Teilkontinent Vorderasien. Es ist im Norden begrenzt durch sein Nachbarland Libanon, im Nordosten durch Syrien, im Osten liegen Jordanien und Palästina, mit der Südspitze liegt es am Roten Meer, im Südwesten wird es durch Ägypten eingeschlossen und die westliche Grenze bildet das Mittelmeer. Die Gebiete, die unter palästinensischer Verwaltung stehen, sind der Gazastreifen und das Westjordanland. Der Gazastreifen befindet sich an der Westspitze Israels. Das Westjordanland befindet sich zwischen dem See Genezareth und dem Toten Meer, seine östliche Grenze bildet der Jordan, die westliche Grenze nach Israel ist nicht eindeutig bestimmt und wurde schon öfters verschoben.



Abb. 1: Karte von Israel/Palästina¹

2.2 Das Klima

Israel und Palästina gehören zu den wasserärmsten Regionen der Erde. In diesen Regionen treffen mehrere Klimazonen aufeinander. Das Klima in Israel/Palästina wird somit in folgende Zonen unterteilt:

Mittelmeerklima: Das Klima an der Küste Israels steht unter mediterranen Einflüssen. Die Küstenebene ist geprägt durch warme, feuchte Sommer, in den Wintermonaten regnet es meist reichlich. Fast Dreiviertel der Niederschläge fallen in den vier Wintermonaten November bis Februar (siehe Abb. 2). Durch diese klimatischen Gegebenheiten ist der Küstenstreifen sehr fruchtbar.

¹ <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Israel.png&filetimestamp=20061026151059> (27.04.2009)

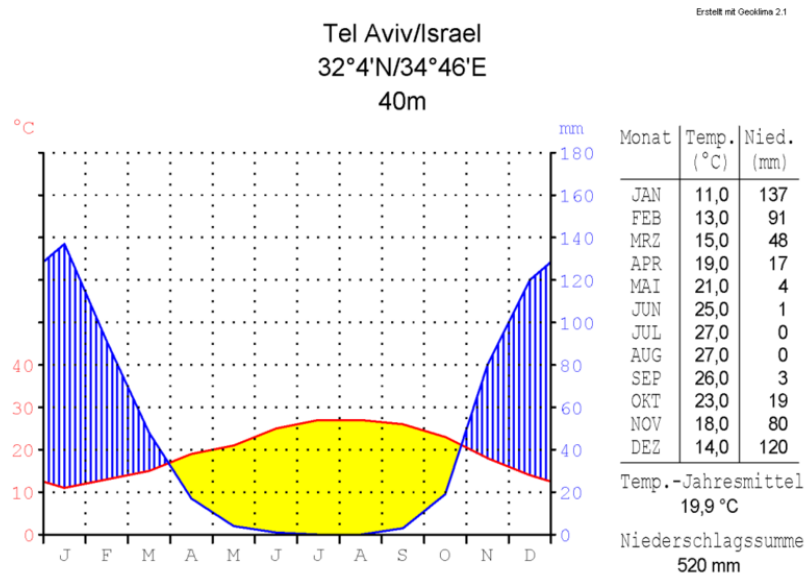


Abb. 2: Klimadiagramm von Tel Aviv²

Steppenklima: Der Norden Israels ist neben dem Mittelmeerklima im Nordwesten vom Steppenklima im Nordosten geprägt. Das Steppenklima reicht von den Golanhöhen im Norden Israels über den See Genezareth, die Bergen von Samaria und Judaä bis Beer Sheva. Damit herrscht im Westjordanland Steppenklima. Das Steppenklima ist durch meist trockene und warme Sommer geprägt. Im Winter wird es kalt. Gelegentlich kann es sogar zu Schneefällen kommen.

Wüstenklima und extremes Wüstenklima: Mehr als die Hälfte Israels ist dem Wüstenklima zuzuordnen (vgl. Abb. 3). Besonders der Süden des Landes ist vom Wüstenklima bis hin zum extremen Wüstenklima geprägt. Zusätzlich ist der Bereich um das Tote Meer von diesem Klima beherrscht. Es ist das ganze Jahr über heiß und trocken mit Temperaturen bis zu 50 Grad Celsius (vgl. Roller 2008).

² Quelle: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Klimadiagramm-metrisch-deutsch-Tel_Aviv-Israel.png&filetimestamp=20070402190342 (27.04.2009)

⁵ Quelle: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Klimadiagramm-metrisch-deutsch-Beersheba-Israel.png&filetimestamp=20070402190332> (27.04.2009)

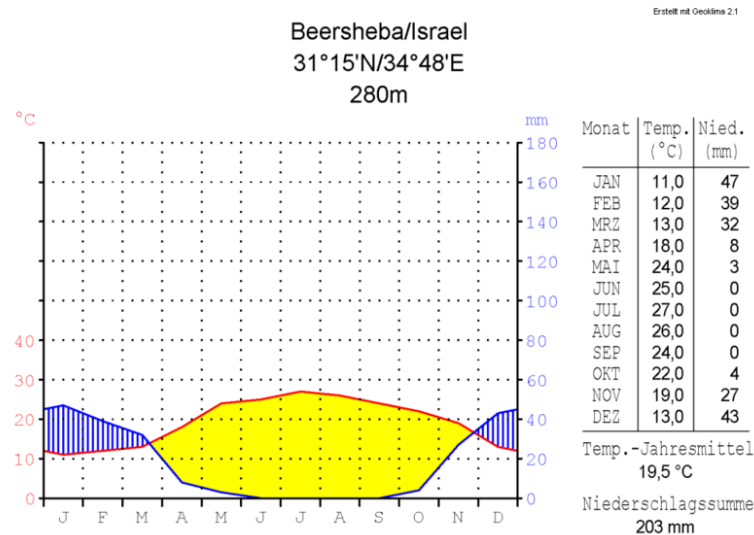


Abb. 3 : Klimadiagramm von Beersheba⁵

3. Historische und politische Aspekte

3.1 Geschichte

Das Gebiet des heutigen Israels wurde lange Zeit durch Großbritannien verwaltet und erst 1948 unabhängig. Seit der Unabhängigkeitserklärung war Israel immer wieder in Konflikte und Kriege mit seinen arabischen Nachbarn verwickelt. Der wohl bedeutendste Krieg war der Sechs-Tage-Krieg 1967. Seit diesem Zeitpunkt hält Israel die Golanhöhen besetzt.

3.2 Aktuelle rechtliche Situation der Wassernutzung

Eine rechtliche Grundlage für die Tatsache, dass Israel alleiniger Nutzer vom Oberlauf des Jordan ist, gibt es nicht. Die Rechtssprechung in diesem Bereich ist noch sehr unvollständig und unzureichend definiert. Das internationale Völkerrecht befasst sich mit solchen Fragen; dort heißt es, dass ein Staat Ansprüche auf die Nutzung eines Gewässersystems nur dann geltend machen kann, wenn dieses durch sein Territorium verläuft oder an seine Grenzen stößt. Israel hat Syrien und Libanon dieses Recht genommen, als es deren Gebiete, die an den Jordan grenzen, im Sechs-Tage-Krieg besetzt hat. Rechtlich gesehen gehören diese Gebiete immer noch zu Syrien und Libanon. Die beiden Staaten erheben auch weiterhin ihre Ansprüche auf die Nutzung des Jordans, welche auch international gebilligt werden.

Israel hat auf der Grenze zum Westjordanland eine Trennmauer gebaut, die gegen Terrorangriffe schützen soll. Der Verlauf erfolgt allerdings zu Ungunsten der Palästinenser. Die Rechtslage rund um die Mauer ist ein heikles Thema, es fehlen eindeutige Gesetze

sowie eine einheitliche Einigung. Der Internationale Gerichtshof (IGH) hat sich bereits mit diesem Fall befasst und ein Gutachten erstellt. Der IGH befand die Mauer als illegal, bzw. wo und wie sie gebaut wurde. Es wurde klargestellt, dass der Staat Israel das Recht und sogar die Verpflichtung hat, sich gegen äußere Angriffe zu schützen. Allerdings kann nach Auffassung des IGH die Landesverteidigung auch durch einen Verlauf der Mauer auf der geplanten Grünen Linie gewährleistet werden.

3.3 Aktuelle politische Situation

Zwischen Israel und Palästina herrscht seit eh und je ein sehr gespanntes Verhältnis, welches sich nicht selten gewaltsam entladen hat. Ein großer Streitpunkt ist die Wasser- verteilung: Israels Existenz hängt maßgeblich vom Wasser ab. Mit der Besetzung des Westjordanlandes übt Israel politischen Druck auf Palästina aus und macht es so von sich abhängig. Israel hindert die Palästinenser daran, weitere Wasservorkommen im Westjordanland zu erschließen und hat ihnen mit dem Bau der Mauer auch vielversprechendes Land zur Wassergewinnung genommen. Die Besetzung sowie der Verlauf der Mauer sind international nicht anerkannt und werden missbilligt, internationale Vereinigungen wie die Vereinten Nationen unternehmen eher weniger. Auch die Annexion der Golanhöhen ist international nicht anerkannt.

Im Oslo-Vertrag wurde festgelegt, wie viel Wasser Israel an Palästina liefern muss. An diese Vorgabe hält sich Israel allerdings nicht. Israel hält eine einzigartige Position in der Welt inne: Es ist das einzige jüdische Land und musste in seiner Geschichte viele Kriege bestehen; es kann sich nicht leisten, seine aktuelle politische Position aufzugeben. Würde es dies machen, könnte es passieren, dass es von der Karte verschwindet, was schon ausgesprochene Absicht seiner arabischen Nachbarn war.

4. Natürliche Wasserressourcen des Jordanbeckens

4.1 Der Jordan

Der Jordan ist im Vergleich zu anderen Flusssystemen der Erde relativ kurz, mit einer Gesamtlänge von knapp 230 km. Mit einer jährlichen Durchflussmenge von 1200 Mio. Kubikmeter stellt der Jordan für Israel, Jordanien und die palästinensischen Gebiete das wichtigste Oberflächenwasser der Region dar. Syrien und Libanon haben zusätzlich die Möglichkeit, das Wasser der Flüsse Euphrats und Tigris zu nutzen. Jedoch ist die Wasserentnahme ebenfalls eingeschränkt, da diese Flüsse von der Türkei kontrolliert werden. So wird die Übernutzung des Jordan noch verschärft. Der Jordan wird von drei

Quellflüssen gespeist: dem Hasbani (er entspringt in Libanon), dem Dan (er hat seine Quelle in Israel) und dem Banias, der in Syrien entspringt. Kurz hinter der israelischen Grenze vereinen sich die Flüsse zum Jordan und durchlaufen den See Genezareth. Dieser See ist der tiefstgelegene Süßwassersee der Welt. Er kann abhängig vom vorhandenen Wasser eine Länge von 21 km und eine Breite von 12 km erreichen. Der See ist mit 510 Mio. Kubikmetern das größte Wasserreservoir Israels. Das Wasser des Sees wird mit Hilfe des *National Water Carriers* in die wasserarmen Regionen des Landes transportiert. Aus dem See Genezareth fließt der Jordan südlich in Richtung Totes Meer. Auf dem Weg dorthin münden noch die Flüsse Yarmuk und Zarqua in den Jordan. Zusätzlich bezieht der Jordan Wasser aus Wadis. Weitere Wasserverluste kommen durch natürliche Prozesse wie Verdunstung und Versickerung zustande (vgl. Dobrowsky 1996 und Anhang 2/ Wasserbilanz des Jordans).

4.2 Grundwassersysteme

Eine der wichtigsten Wasserquellen in der Region ist das Grundwasser. Die Grundwasservorkommen stellen einen besonders hohen Wert dar, da sie eine besonders hohe Wasserqualität aufweisen. Es wird zwischen zwei Grundwasserquellen unterschieden: den Berg-Aquifere und den Küsten-Aquifere. Die beiden Berg-Aquifere beziehen ihr Wasser aus den Niederschlägen im Westjordanland und fließen vom Westjordanland durch Israel in den Küsten-Aquifer. Die Speicherflächen der Aquifere liegen hauptsächlich in Israel. Der Küsten-Aquifer fließt von dort in Richtung Mittelmeer. Da die Aquifere grenzüberschreitend unter Israel, Palästina und Jordanien verlaufen, kann man nicht genau sagen, wem eine Nutzung und in welcher Größenordnung zusteht (siehe Anhang 1/Die Aquifere).

4.3 Alternative Wasserquellen

Die größte alternative Wasserquelle stellt die Entsalzung von Meerwasser dar. In Israel/ Ashkelon steht die modernste Entsalzungsanlage des Nahen Ostens. Sie wurde 2005 in Betrieb genommen. Mit der Anlage können bis zu 100 Mio. Kubikmeter Trinkwasser pro Jahr gewonnen werden, 2005 lag der Ausstoß bei 20 Mio. Kubikmeter, bis 2009 soll er auf 305 Mio. Kubikmeter erhöht werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist der Bau von weiteren Anlagen nötig. Bis 2009 sollen vier weitere unter voller Leistung laufen (vgl. Kronenberg 2006).

Einige weitere Methoden sind die Aufbereitung von Abwässern oder der Einsatz von Chemikalien. Die rund 300 Mio. Kubikmeter Haushalts- und Industrieabwasser werden bereits zu einem Drittel genutzt, vor allem im Bereich der Landwirtschaft, allerdings birgt dieser Bereich noch ein großes Potenzial, welches ausgeschöpft werden kann. Über dem See Genezareth wird seit 1976 ein Verfahren angewandt, wobei mit Hilfe von Silberjodidkristallen die Wolken so behandelt werden, dass sich der Jahresniederschlag um 15 bis 18 Prozent angehoben hat (vgl. Israels chronisches Wasserproblem 1995).

5. Wasserverbrauch

5.1 Israels Wasserquellen

Israel hat schätzungsweise einen Gesamtwasserbedarf von 2000 Mio. Kubikmeter Wasser im Jahr. Um diesen Bedarf decken zu können, muss Israel auf mehrere Wasserquellen zurückgreifen. Die erste Wasserquelle bildet das Jordanbecken mit dem See Genezareth, der auch in der Lage ist, das Wasser zu speichern. Schätzungsweise stammt ein Viertel des geförderten Wassers aus dieser Quelle (das entspricht 490 Mio. m³ Wasser). Die größte Wasserquelle mit 640 Mio. Kubikmeter sind die Grundwasserleiter des Westjordanlandes, die auch als Bergaquifere bezeichnet werden. Das letzte wichtige Wasservorkommen der Region liegt an der Mittelmeerküste und wird als Küsten-Aquifer bezeichnet. Etwa 330 Mio. m³ Wasser stammen aus diesem Grundwassersystem. Der restliche Bedarf von 520 Mio. Kubikmeter wird aus verschiedenen kleineren Quellen wie z.B. Grundwasserleitern, Quellen, Abwasseraufbereitungsanlagen und Entsalzungsanlagen bezogen (vgl. Thobaben 2005).

5.2 Wo setzt Israel Wasser ein?

Durch die extremen klimatischen Verhältnisse kann auf nur 60% der israelischen Landesfläche Landwirtschaft betrieben werden. Die Felder müssen das ganze Jahr über künstlich bewässert werden. Um diese starken Differenzen zwischen wasserarmen und wasserreichen Regionen auszugleichen, muss durch ökologisch verantwortbare Methoden das Wasser umverteilt werden. Die Umverteilung des Wassers wird mit Hilfe des *National Water Carrier* gelöst. Doch dieses Problem spitzt sich mit der wachsenden Bevölkerung zu (Bevölkerungswachstum momentan 2,2 %). Lange Zeit waren die oberirdischen Wasserressourcen die einzig verfügbaren Quellen, auf die zurückgegriffen werden konnte. Doch dies änderte sich bereits Anfang des 20. Jahrhunderts. Durch das

starke Bevölkerungswachstum und die jüdischen Immigranten, die in den 1930er Jahren einwanderten, wuchs nicht nur der Bedarf an direktem Trinkwasser, sondern auch an Nahrungsmitteln. Um die stetig wachsende Nachfrage nach Nahrungsmitteln decken zu können, reichten die von Natur aus wasserreichen Regionen im Norden und Westen des Landes nicht mehr für die Landwirtschaft aus. Und so musste ein effizientes Bewässerungssystem entwickelt werden, um auch die trockenen Regionen des Landes landwirtschaftlich nutzen zu können.

Durch moderne Bohrmethoden wurden Brunnen, die auch in tiefere Erdschichten reichen, gebaut und ein zusätzliches Wasserleitungssystem entwickelt. Durch diese Maßnahmen stieg die Anzahl der zu bewässernden Flächen um das Siebenfache. Der Wasserbedarf stieg in dieser Zeit um das Achtfache. Dadurch wird deutlich, wie groß der Zusammenhang zwischen der Landwirtschaft und dem Wasserverbrauch ist. Heute leben 7.100.000 Menschen in Israel. Der durchschnittliche Wasserverbrauch eines israelischen Bürgers liegt bei 220 Litern pro Tag. Es gibt keine Beschränkungen hinsichtlich des Wasserverbrauchs. Das ganze Jahr über, auch in Dürrezeiten, ist es den Israelis gestattet, Autos zu waschen, Rasen zu sprengen u.s.w.. Das meiste Wasser wird mit etwa 53 % für die Landwirtschaft gebraucht. Zwar verwendet Israel inzwischen die relativ wassersparende Technik der Tröpfchenbewässerung, jedoch werden sehr wasserintensive Kulturen angebaut. Besonders der Orangen- und Baumwollanbau verbraucht extrem viel Wasser. Obwohl Israel in einer der trockensten Regionen der Erde liegt, deckt Israel nicht nur seinen Eigenbedarf an Agrarprodukten, sondern exportiert auch einen Teil der erwirtschafteten Produkte ins Ausland. Ein weiterer großer Teil (etwa 600 Millionen Kubikmeter, das entspricht 40 %) des Wassers wird für die israelischen Privathaushalte benötigt. In die Industrie hingegen fließen nur etwa 100 Millionen Kubikmeter (7 %) des Trinkwassers (vgl. Polkehn 2001).

5.3 Palästinas Wasserquellen

Palästina greift ebenfalls auf das Wasser des Berg-Aquifers zurück mit seinen Brunnen, die ihnen östlich der Mauer geblieben sind. Diese sind aber in den meisten Fällen unproduktiv. Da die Israelis den Palästinensern nicht gestatten, tiefer als 150 m zu bohren (Israelis bohren bis zu 600 m tief, eine Wasserförderung ist also immer möglich), nimmt die Zahl der Brunnen, die nicht das ganze Jahr Wasser führen, zu. Die Zahl der versieg-

ten Brunnen steigt stetig, da Israel den unterirdischen Wasserzufluss schon östlich des Gazastreifens ableitet.

Die Palästinenser erhalten keinen Zugang zur Nutzung des Wassers aus dem Jordan. Jedoch verpflichtet der Osloer Vertrag Israel dazu, eine gewisse Menge Wasser an Palästina zu liefern.

5.4 Wo setzt Palästina Wasser ein?

In Palästina leben 3,6 Mio. Einwohner. Jährlich wächst die Bevölkerung um 3,57 %. Ähnlich wie auch bei den Israelis ist auch bei den Palästinensern die Landwirtschaft ein großes Problem: Auch in Palästina verbraucht die Landwirtschaft etwa die Hälfte des benötigten Wassers. Jedoch stellt die palästinensische Landwirtschaft einen viel wichtigeren Teil für den palästinensischen Staat dar als es die israelische Landwirtschaft für Israel ist. Für Palästina macht die Landwirtschaft sogar 25 bis 30 % des Bruttoinlandsprodukts aus, auch die Zahl der in der Landwirtschaft Beschäftigten ist wesentlich höher als es in Israel der Fall ist. Das restliche Trinkwasser, das zur Verfügung steht, wird in Kleinbetrieben und in privaten Haushalten benötigt. Jedoch liegt die Wasserversorgung der palästinensischen Haushalte weit unter dem von der Weltgesundheitsorganisation angesetzten Mindeststandard von 100 Litern pro Kopf. Der durchschnittliche Wasserverbrauch eines Palästinensers liegt bei 32 Litern pro Tag. Ein Großteil des Wassers, das Palästina zur Verfügung steht (60 %), geht durch Leckagen im Leitungssystem verloren. Durch den ständigen Wassermangel haben viele Palästinenser keine andere Möglichkeit als zusätzlich Wasser von Händlern zu kaufen. Doch der Preis ist teils unverhältnismäßig hoch. So lag der Preis für einen Kubikmeter Wasser im Jahr 2008 zwischen 15 – 30 Schekel, das ist drei- bis sechsmal höher als der Preis für israelische Haushalte. Es wird sogar davon ausgegangen, dass die Kosten im nächsten Jahr noch weiter ansteigen wird. Viele Palästinenser sind kaum in der Lage, diese Preise für das Wasser zu bezahlen und können sich daher nicht ausreichend mit Trinkwasser versorgen (vgl. Rohlfs 2008).

6. Auswirkungen und Prognosen

6.1 Auswirkungen auf die Oberflächenwassersysteme

Das Tote Meer ist ein Salzsee, der um die 400 m unter dem Meeresspiegel liegt. Er ist 75 km lang und 16 km breit. Die Wassermenge des Toten Meeres beträgt knapp 130

Milliarden Kubikmeter. Das Tote Meer hat keinen Abfluss. Durch das trockene Wüstenklima geht viel Wasser durch Verdunstung verloren. Durch die starke Verdunstung bleiben viele Mineralien, Salze und andere Spurenelemente zurück, die sich so im Toten Meer anreichern. Durch den Zufluss von Wasser aus dem Jordan und den Entzug von Wasser durch die Verdunstung blieb der Wasserpegel über Jahre konstant.

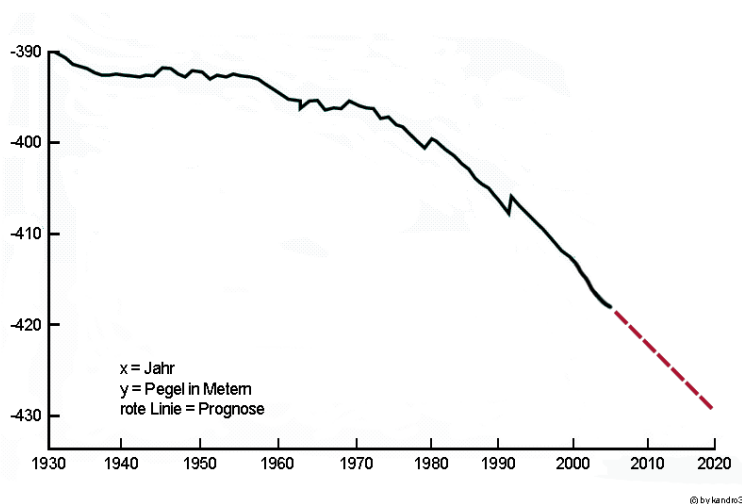


Abb. 4: Prognose zum Wasserspiegel des Toten Meeres

(Quelle:

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Totes_Meer_Pegelst%C3%A4nde.png&filetimestamp=20060202001211 (27.04.3009))

Wasserverluste sind durch verschiedene Prozesse zu erklären: Einen im Vergleich geringen Teil des Wassers verliert der Jordan durch Versickerung und Verdunstung. Der größere Anteil der Wasserverluste erklärt sich durch unnatürliche Wasserentnahmen, die stetig ansteigen. Allein Israel entnimmt dem Jordan jährlich 490 Mio. Kubikmeter Wasser. Zusätzlich entnimmt Jordanien 240 Mio. m³ und Syrien 180 Mio. m³ dem Jordan.

Durch diese starke Wasserentnahme bleibt dem Jordan fast kein Frischwasser mehr. Dadurch sind manche Teile des Jordans bereits komplett ausgetrocknet. Zusätzlich pumpen die Anrainerstaaten ihre Abwässer in den Jordan, wodurch der See immer mehr verschmutzt. Seitdem der Jordan in großem Maße zur Wassergewinnung genutzt wird, beginnt das Tote Meer rasant auszutrocknen. Der Wasserspiegel des Toten Meeres ist seit Beginn des 20. Jahrhunderts bis heute um 28 Meter gesunken. Forscher gehen davon aus, dass das Tote Meer bis zum Jahr 2050 vollständig ausgetrocknet sein wird, wenn sich an der Situation nichts ändert. In den letzten Jahren ist der Wasserspiegel vom Toten Meer jährlich um 0,5 - 1 Meter gesunken. Das hat zur Folge, dass sich die Fläche des Sees von ursprünglichen 1000 km² auf heute rund 600 km² verkleinert hat. Am deut-

Doch dieses Gleichgewicht kommt immer mehr durcheinander aufgrund der ständigen Wasserentnahme. Hauptsächlich wird der See vom Fluss Jordan gespeist, der ins Tote Meer mündet. Der Jordan führt jährlich 1200 Mio. Kubikmeter Wasser. Doch münden nur etwa 200 Mio. Kubikmeter ins Tote Meer. Die hohen

lichsten werden die Folgen der Wasserverluste am südlichen Teil des Toten Meeres, der bereits komplett ausgetrocknet ist (vgl. Lohmann 2002).

6.2 Auswirkungen auf die Grundwassersysteme

Allein Israel entnimmt vom Grundwasser 350 Mio. Kubikmeter. Palästina entnimmt nochmals 22 Mio. Kubikmeter des Grundwassers. Das bedeutet, dass dem Grundwasser jährlich 12 Mio. m³ Wasser mehr entnommen werden als sich durch Niederschlag wieder auffüllen. Durch die Übernutzung findet ein Absinken des Grundwasserspiegels statt. Dies hat zur Folge, dass im Küsten-Aquifer vermehrt Meerwasser in das Grundwasser gelangt. Das Meerwasser hat nicht nur einen hohen Salzgehalt, sondern ist zusätzlich durch Schwermetalle und Nitrate aus Düngemitteln verschmutzt. Durch das Eindringen von Meerwasser wird das gesamte Grundwasser unbrauchbar. Es wird prognostiziert, dass in Zukunft ca. 20 % des Grundwassers die Grenzwerte für Chloridsalze überschreiten werden (vgl. Frauer 2003). Die Übernutzung bewirkt im Berg-Aquifer ebenfalls ein Absinken des Grundwasserspiegels, was es erschwert, Wasser zu Tage zu fördern.

6.3 Prognosen

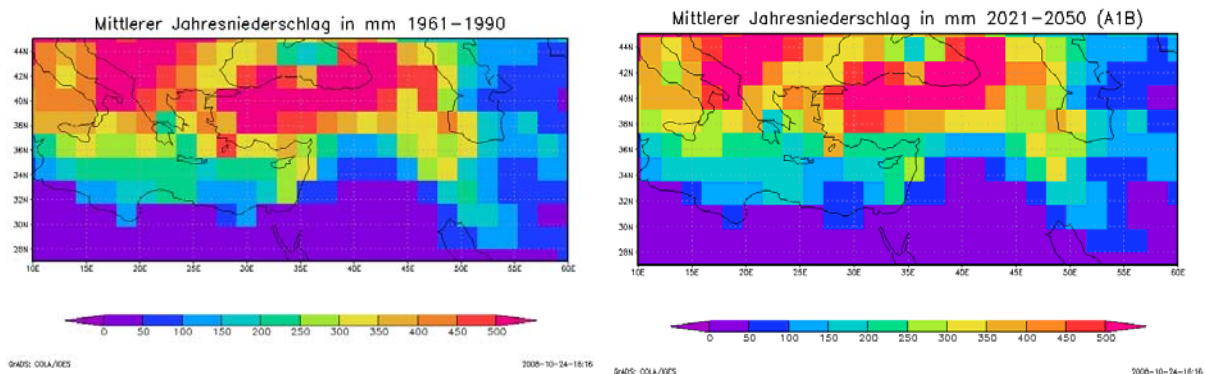


Abb. 5: Mittlerer Jahresniederschlag in mm von 1961 bis 1990

Abb. 6: Mittlerer Jahresniederschlag in mm von 2021 bis 2050 (A1B Szenarium)

Unsere Prognosen bezüglich des Niederschlages und der Bodenfeuchte in Israel und Palästina beruhen auf Klimakarten, die wir am Max-Planck-Institut für Meteorologie entworfen haben. Die Klimakarten wurden unter Verwendung des Klimamodells CLM (Climate Local Model) und des Klimaszenarios A1B erstellt. Der Jahresniederschlag lag von 1961 bis 1990 zwischen 0 und 350 mm. Allerdings wurde der Wert von 350 mm nur

¹⁵ Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Satellite_image_of_Israel_in_January_2003.jpg

im Norden bei den Golanhöhen erreicht, im restlichen Landesgebiet lagen die Werte zwischen 0 und 100 mm. Die Wintermonate sind regenreicher als die Sommermonate, in denen die große Hitze zu einem Schwund der Jahresniederschlagsmenge von 65 % führen kann (vgl. Thobaben 2005). In den nördlichen Gebieten wie den Golanhöhen fällt deutlich mehr Regen als in der Wüste weiter im Süden. Die Bodenfeuchte ist im Norden ebenfalls höher als in der südlichen Wüste.

Wenn beide Grafiken (Abb. 5 und 6) für die Region Israel miteinander verglichen werden, sind ein Rückgang des mittleren Jahresniederschlags zwischen 20 und 40 mm im Norden und ein Rückgang von 0 bis 20 mm im Süden zu erkennen. Die geringe Veränderung im Süden ist dadurch zu erklären, dass im Süden bereits heute nur sehr geringe Niederschläge zu verzeichnen sind und daher fast keine weitere Abnahme mehr möglich ist. Aufgrund der groben Rasterung der Klimadiagramme werden Gebiete mit unterschiedlichen Daten teils ungenau dargestellt. Der Rückgang des Niederschlags in Israel erscheint im Vergleich zu anderen Gebieten des Diagrammes gering. Wenn man jedoch den heutigen Niederschlag als Grundlage annimmt, ist ein Rückgang von bis zu 20 mm eine Veränderung von bis zu 20 %.

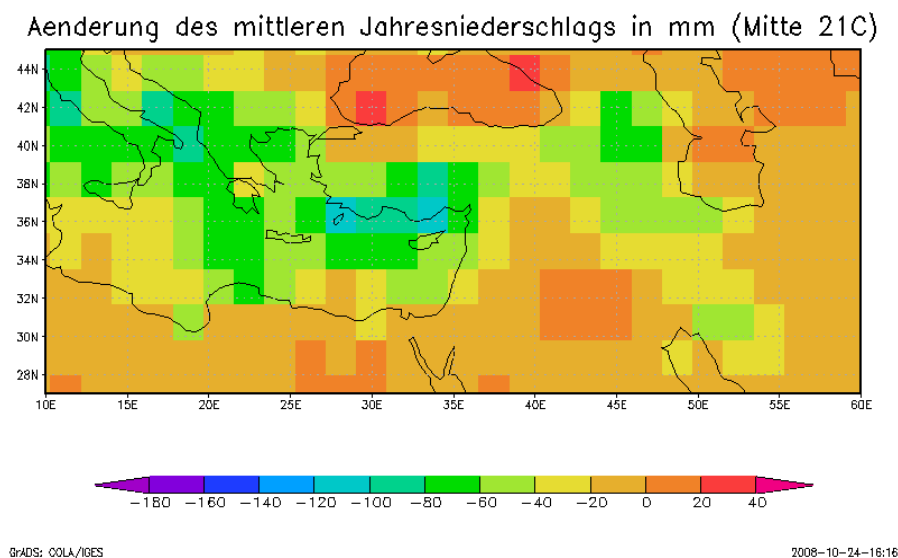


Abb. 7: Änderung des mittleren Jahresniederschlags in mm

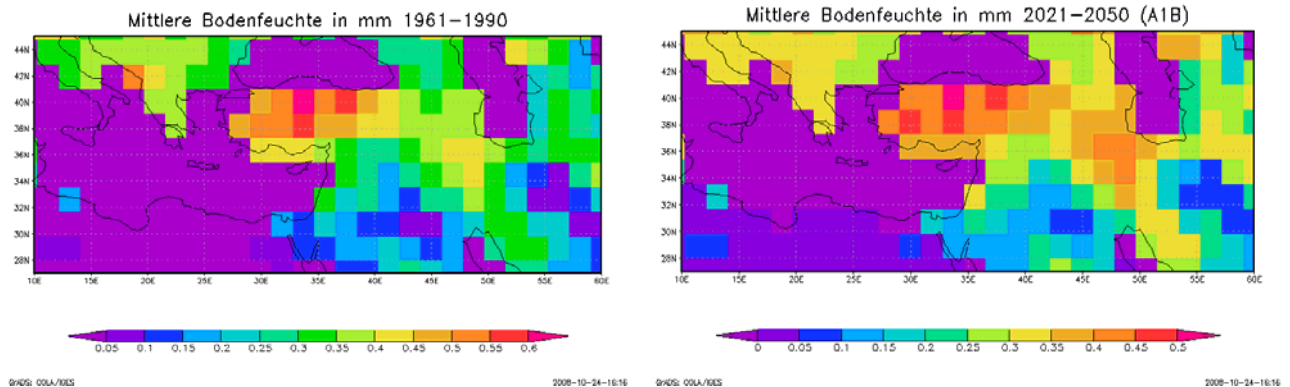


Abb. 8: Mittlere Bodenfeuchte in mm von 1961 bis 1990

Abb. 9: Mittlere Bodenfeuchte in mm von 2021 bis 2050 (A1B Szenarium)

Die Bodenfeuchte lag in den Jahren von 1961 bis 1990 zwischen 0,1 und 0,35 mm (Abb. 8). Dem Niederschlag entsprechend waren auch bei der Bodenfeuchte die Werte im Norden höher. Die Durchschnittswerte für die Bodenfeuchte von 2021 bis 2050 ändern sich nur geringfügig (Abb. 9). Die Änderungsrate zeigt, dass in der Region Israels die Bodenfeuchte bis Mitte des 21. Jahrhunderts zwischen 0 und -0,04 mm fallen wird. Der Nordosten und Südwesten sind am stärksten betroffen (Abb. 10).

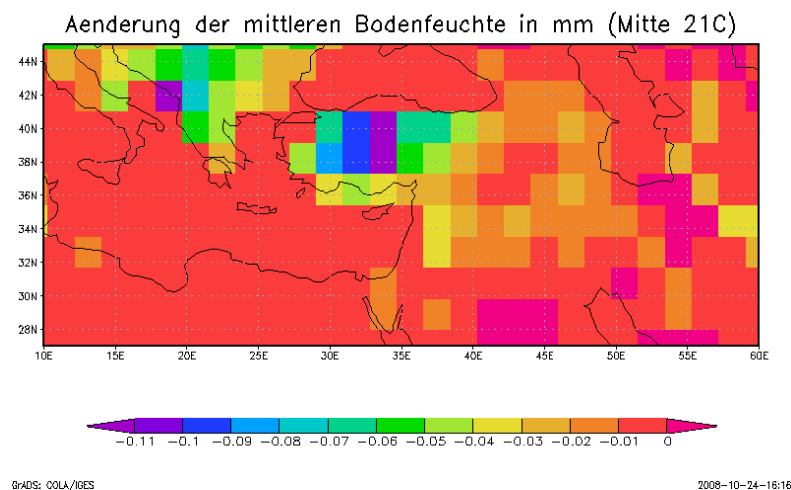


Abb. 10: Änderung der mittleren Bodenfeuchte in mm

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es innerhalb der nächsten 50 Jahre einen Rückgang des Niederschlages sowie der Bodenfeuchte geben wird. Alle Prognosen deuten darauf hin, dass es in Zukunft noch weniger Wasser geben wird, welches den Jordan sowie den See Genezareth speist. Aus dieser Erkenntnis und der Annahme, dass

die Bevölkerung beider Länder und somit auch der Nahrungsbedarf steigt, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass die in der Zukunft zu versorgende Bevölkerung und das sinkende Angebot an Trinkwasser die Situation der bereits vorhandenen Wasserknappheit deutlich zuspitzen wird.

7. Fazit

Um die konfliktgeladene Situation zwischen Israel und Palästina zu entschärfen, muss ein Umdenken beider Parteien erreichen werden.

In unserer Arbeit haben wir uns mit einem der großen Streitpunkte in diesem Konflikt befasst, der Verteilung der Wasserressourcen zwischen Israel und Palästina. Wir haben die aktuelle Aufteilung und Nutzung dieser Ressourcen beobachtet und prognostiziert, wie sie sich unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung sowie des Klimawandels entwickeln werden. Mit Hilfe des Max-Planck-Institutes für Meteorologie haben wir Klimakarten erstellt, an denen zu erkennen ist, dass sich das Problem der Wasserknappheit weiter zuspitzen wird. Auch der verschwenderische Umgang Israels mit diesem Rohstoff trägt dazu bei. Der Meeresspiegel des Toten Meeres wird weiter drastisch sinken und auch der Jordan sowie der See Genezareth werden in Zukunft deutlich weniger Wasser führen. Die Wassermenge, die pro Kopf in dieser Region zur Verfügung steht, wird weiter sinken. Wenn der Grundwasserspiegel als Folge der Übernutzung weiter fällt, könnten die Grundwasserschichten durch Eindringen von Meerwasser vermehrt unbrauchbar werden.

Voraussetzung zur Lösung des Problems ist, dass beide Länder ihren Wasserverbrauch deutlich reduzieren. Den größtmöglichen Erfolg kann man erzielen, wenn man mit dem Wasser nicht weiterhin so verschwenderisch umgeht, wie es zurzeit im Bereich der Landwirtschaft geschieht. Dieses Ziel wird zwar schon verfolgt, jedoch nicht konsequent genug. Wenn man die Produktion der Landwirtschaft weiter drosseln würde, hätte das keine große Auswirkung auf das Bruttoinlandprodukt Israels. Man könnte sich als Alternative mehr auf die Industrie oder den Tourismus konzentrieren, da dessen Potenzial noch nicht ausgeschöpft ist. Außerdem muss sich die Landwirtschaft auf weniger wasserintensive Kulturen konzentrieren, um den Wasserverbrauch weiter zu senken. Eine weitere Möglichkeit, Wasser zu sparen, wäre, die wasserintensiven Agrarprodukte nicht auch noch für den Export anzubauen. Ohne die Subventionierung des Wassers für den

landwirtschaftlichen Sektor durch den Staat Israel würde sich der Anbau solcher Produkte ohnehin nicht lohnen.

Ein weiterer Lösungsansatz, der auch schon betrieben wird, ist die Nutzung und Entsalzung des Meerwassers sowie die Aufbereitung der Abwässer. Es gibt bereits Anlagen für solche Zwecke. Für die Zukunft wäre es ratsam, sich weiter mit dieser Technologie auseinander zu setzen, sie zu verbessern und weiter zu entwickeln.

Das Ziel außenstehender Länder muss es sein, im Wasserkonflikt zwischen Israel und Palästina Klarheit zu schaffen. Es müssen deutliche Gesetze verabschiedet werden, um die Aufteilung und Ansprüche deutlich zu klären. Eventuell müssen die Wasserressourcen neu verteilt werden. Sollte es zu einer Neuverteilung kommen, muss darauf geachtet werden, dass die Wassermengen nicht festgeschrieben werden, sondern sich nach der aktuellen Einwohnerzahl des jeweiligen Landes richten.

Israel und Palästina werden wahrscheinlich nicht die einzigen Länder bleiben, die an Wassermangel leiden. Auch andere Regionen der Erde, die bisher noch nicht mit Wassermangel zu kämpfen haben, werden sich in Zukunft unter den Folgen des Klimawandels ebenfalls mit dieser Problematik auseinandersetzen müssen.

Der Kampf um das Wasser zwischen den beiden Ländern ist nur ein Teil eines viel größeren Konfliktes, der auf politischen und ethnischen Auseinandersetzungen basiert, den es aber zu lösen gilt. Mit der Lösung des Wasserkonfliktes wäre man dem Gesamtziel einen großen Schritt näher. Die Bereitschaft beider Parteien, den Wasserkonfliktes zu lösen, zeigt möglicherweise ihr Engagement zur Lösung des Gesamtkonfliktes.

8. Quellenverzeichnis

- Dobrowsky, I. u.a 1996 Verteilungskonflikte im Jordanbecken. In: PROKOLA, Zeitschriften für kritische Sozialwissenschaft, Heft 102, 26. Jg. 1996, Nr. 1, 63-84:
<http://www.uni-stuttgart.de/philo/fileadmin/doc/pdf/gottschalk/jordan.html>
(22.04.2009)
- Frauer, C. 2003 Israel/Palästina—Bis zum letzten Wassertropfen. In: Bedrohte Völker, 2003.
- Kronenberg, G. 2006 Israel braucht zusätzliche Meerwasser- Entsalzungsanlagen. In: Datenbank. Länder und Märkte (Germany Trade and Investment):
https://www.gtai.de/DE/Content/___SharedDocs/Links-Einzeldokumente-Datenbanken/fachdokument,templateld=renderSE.html?flident=MKT20060731105109&source=Google&sourcetype=SE
(26.04.2009)
- Lohmann, D. 2002 Das Tote Meer stirbt - Ein Man-made Desaster. In: Scinexx das Wissensmagazin:
<http://www.scinexx.de/dossier-detail-104-6.html>
(25.01.2009)
- Polkehn, K. 2001 Marxistische Blätter, Heft 4/2001 – Sonderheft:
<http://www.uni-kassel.de/fb5/frieden/regionen/Palaestina/wasser.html> (24.01.2009)
- Rohlf, E. 2008 Die Wasserkrise. In: Israel Palästina Nahost Konflikt Infos:
<http://www.israel-palaestina.de/Nahostkonflikt-Artikel/Israel-Palaestina-Wasser-krise-Btselem.htm>
(27.04.2009)
- Roller, T. u.a. 2008 Einzigartiges Israel- Version 2.0i, Hänssler Verlag im SCM- Verlag GmbH & Co. KG. Holzerlingen 2008 und MORIJA medien. Wildberg 2008:
<http://www.einzigartiges-israel.de/ei2v0i/html/121-geografie.html> (27.01.2009)
- o.A. 1995 Israels chronisches Wasserproblem, Botschaft des Staates Israel in der Bundesrepublik Deutschland:
<http://www.rz.shuttle.de/rn/sae/water/israel.htm>
(27.01.2009)

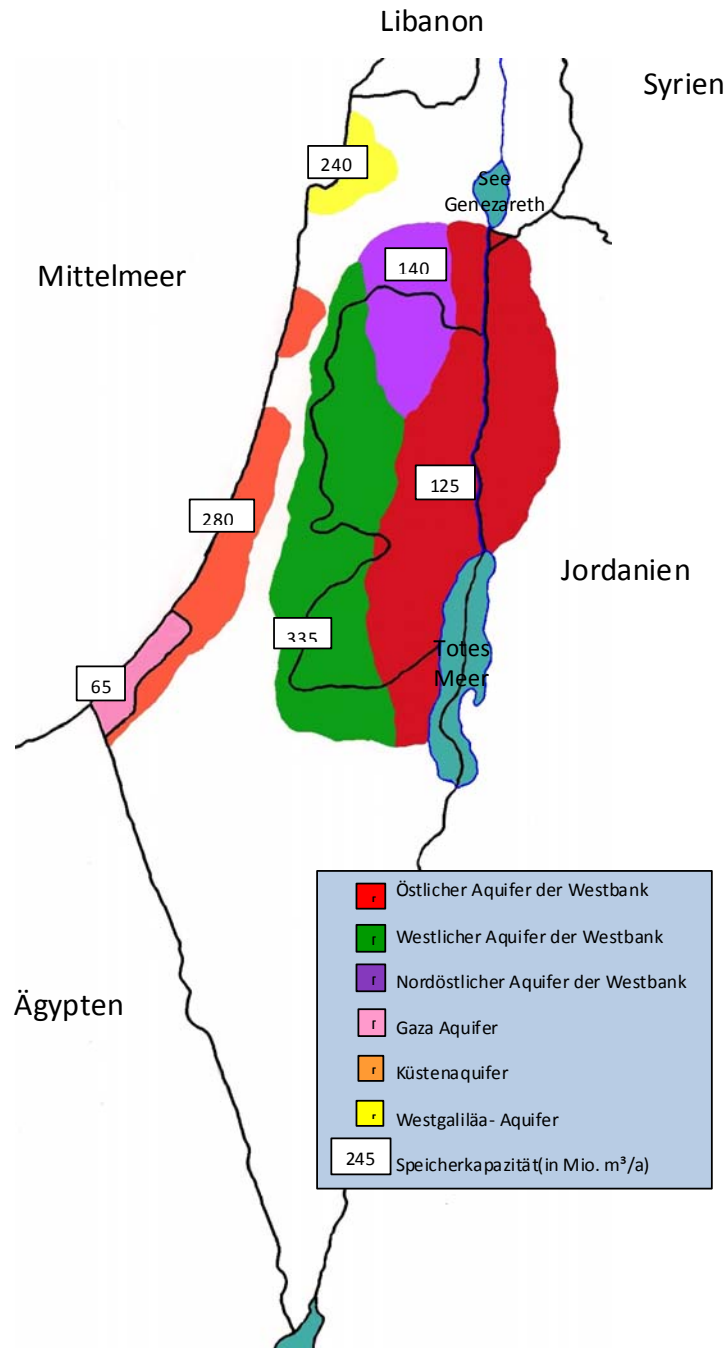
- Thobaben, H. 2005 Der Wasserkonflikt im Jordanbecken - Kooperationspotentiale im Wassersektor als Beitrag zur Lösung des Nahost Konflikts?
<http://www-public.tu-bs.de:8080/~umenzel/inhalt/forschungsberichte/BlauReihe63.PDF> (23.01.2009)
- Diercke Digitale Wandkarten 2008 Bildungshaus Schulbuchverlage, Westermann Schroedel Diesterweg Schöning Winklers GmbH, Braunschweig.
- www.netzpunkt.de o.J. Der Konflikt in Palästina und Israel:
http://www.netzpunkt.de/konflikt/palaestina/karte_i.htm (27.01.2009)
- Roeckner
Abbildung 5-7 2005 IPCC MPI-ECHAM5_T63L31 MPI-OM_GR1.5L40 20C3M_all run no.1: atmosphere monthly mean values MPImet/MaD Germany. World Data Center for Climate. CERA-DB "EH5-T63L31_OM_20C3M_1_MM" http://cera-www.dkrz.de/WDCC/ui/Compact.jsp?acronym=EH5-T63L31_OM_20C3M_1_MM
- Roeckner, E.; Lautenschlager, M.; Schneider, H.
Abbildung 8-10 2006 IPCC-AR4 MPI-ECHAM5_T63L31 MPI-OM_GR1.5L40 SRESA1B run no.1: atmosphere monthly mean values MPImet/MaD Germany. World Data Center for Climate. [doi: 10.1594/WDCC/EH5-T63L31_OM-GR1.5L40_A1B_1_MM]

9. Anhang

Anhang 1

Die Aquifere

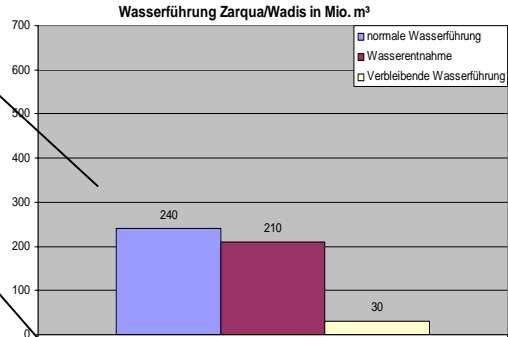
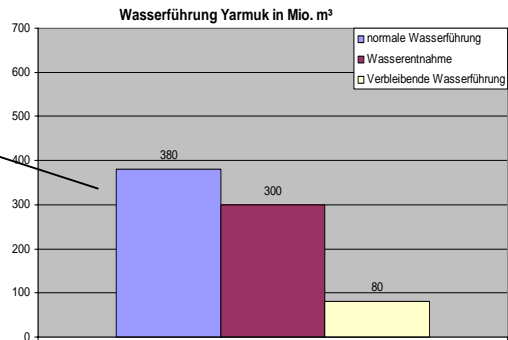
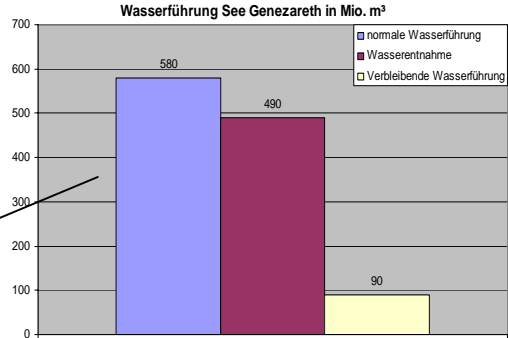
Autor: Nils Hölterling



Anhang 2

Wasserbilanz des Jordan

Autor: Sören Schröder



Israel (Satellitenbild)¹⁵

