

WASSERNUTZUNG IN DER BEWÄSSERTEN LANDWIRTSCHAFT SYRIENS¹

NICOLA MARTIN

In den Statistiken über Wasserressourcen in den Ländern des Nahen Ostens glänzt Syrien neben dem Libanon als relativ wasserreiches Land. Mit ungefähr $3.700 \text{ m}^3/\text{a}^2$ erneuerbaren Wasserressourcen pro Einwohner liegt es weit über der oft genannten Grenze von $1.000 \text{ m}^3/\text{a}$ pro Einwohner, unterhalb derer man von Wasserknappheit spricht. Doch der Schein trügt, denn den größten Teil zu der Gesamtsumme tragen die Wassermengen des Euphrat und des Tigris bei, die in weiter Entfernung von den Siedlungszentren im Westen des Landes fließen. Im Mittelpunkt des internationalen Interesses am Wasserproblem in Syrien steht oft der Konflikt um das Wasser des Euphrat, seitdem die Türkei mit dem Bau großer Staudammprojekte am Oberlauf des Flusses begonnen hat. Tatsächlich aber verbraucht Syrien nicht einmal ein Drittel des mit der Türkei vorläufig vereinbarten jährlichen Mindestdurchflusses über die türkisch-syrische Grenze von 15.700 MCM .³ Auch wenn man die Vereinbarung berücksichtigt, wenigstens 58 % hiervon dem flussabwärts liegenden Anrainer Irak übrig zu lassen, stellt die am syrischen Euphrat verfügbare Wassermenge an sich zurzeit keine Beschränkung der landwirtschaftlichen Entwicklung dar.

In weiten Teilen Syriens dagegen ist Wasser knapp. In den Sommermonaten wird das Wasser einiger Flüsse bereits im Oberlauf vollständig verbraucht. Weiterhin wird schon seit Jahren das vorhandene Grundwasser übernutzt, was stetig sinkende Grundwasserspiegel und das Trockenfallen von Brunnen untrüglich belegen.

90 % des gesamten Wasserverbrauchs in Syrien entfällt auf die bewässerte Landwirtschaft. Sie ist daher der Dreh- und Angelpunkt für Maßnahmen, die dem zunehmenden Wasserproblem begegnen wollen. Zwei Feldfrüchte bestimmen dabei ganz maßgeblich die Bewässerung: Hohertragsweizen und Baumwolle. Zusammen verbrauchen sie mehr als zwei Drittel des in der Landwirtschaft genutzten Wassers. Das

1 Erstabdruck in INAMO (2001).

2 Kubikmeter pro Jahr.

3 Millionen Kubikmeter. 15.700 MCM entsprechen einem Durchfluss von $500 \text{ m}^3/\text{s}$.

verbleibende Drittel verteilt sich im Wesentlichen auf die Bewässerung von Sommergemüse wie Auberginen, Tomaten, Kartoffeln und Zuckerrüben sowie von Obst- und Olivenbäumen.

Entwicklungen in der Bewässerung

Innerhalb von 30 Jahren ist die Bevölkerung Syriens von 6 auf 15,725 Millionen Einwohner im Jahr 1999⁴ angewachsen. Durch das starke Bevölkerungswachstum müssen immer mehr Lebensmittel auf einer gleichbleibenden landwirtschaftlich nutzbaren Fläche produziert werden, um eine relative Ernährungssicherheit zu gewährleisten, welche das erklärte Ziel der syrischen Regierung ist. Dieses Ziel wird vor allem durch die Förderung des Anbaus von bewässertem Hohertragsweizen verfolgt, dessen Produktion sich seit Ende der achtziger Jahre verdoppelt hat. Aufgrund seiner strategischen Bedeutung für den politisch motivierten Wunsch nach Ernährungssicherheit werden den Anbauregionen Quoten für die mit Weizen zu bepfanzenden Flächen vorgegeben. Die Zunahme der Weizenproduktion bewirkte, dass Syrien seit 1995 sogar Nettoexporteur von Weizen ist. Hierdurch konnte Syrien von 1995 bis 1999 wiederum Devisengewinne zwischen 5 und 188 Millionen US-\$ pro Jahr erzielen. Rund 60 % der Weizenproduktion kommt heute von bewässerten Feldern.

Erreicht wurde die Produktionssteigerung weniger durch die mit Euphorie in den siebziger Jahren geplanten, doch in ihrem Erfolg hinter den Erwartungen weit zurückgebliebenen Bewässerungsprojekte am Euphrat, sondern vor allem durch eine Förderung des privaten Brunnenbaus zur Entnahme von Grundwasser. Die durch Brunnen bewässerte landwirtschaftliche Fläche hat sich seit Ende der achtziger Jahre fast verdoppelt und beträgt heute 60 % der gesamten bewässerten Fläche (SMAAR 1998). Flüsse, aus denen die Landwirte direkt oder über die staatlichen Bewässerungssysteme Wasser entnehmen, versorgen den verbleibenden Teil.

Grundwasser bietet eine von saisonalen und jährlichen Klimaschwankungen weitgehend unabhängige und daher gegenüber Fluss-

4 FAOSTAT, Online-Datenbank der FAO. URL: <http://apps.fao.org> (Stand: 2001).

wasser zuverlässigere Quelle zur Bewässerung. Verfügt ein Bauer über die Infrastruktur, die er zur Nutzung dieser vergleichsweise sicheren Ressource benötigt, so kann er ohne Risiko Sommergemüse oder Baumwolle anbauen, deren Wachstum in den heißen und trockenen Sommermonaten Bewässerung erfordert. Auch in der Qualität übertrifft Grundwasser die durch ungeklärtes Abwasser z.T. stark verschmutzten Flüsse im Westen des Landes. Die Verwendung von mit Fäkalien verschmutztem Flusswasser in der Bewässerung stellt eine nicht unerhebliche Gesundheitsgefahr dar, wie sich z.B. 1991 zeigte, als die Cholera auftrat. Eine nachhaltige Nutzung von Grundwasser setzt jedoch voraus, dass die Wasserentnahme den Zufluss durch versickerndes Regenwasser langfristig nicht überschreitet. Dieses Gleichgewicht ist vielerorts nicht mehr gegeben. In der Region um Aleppo z.B. müssten die Grundwasserentnahmen zur Bewässerung im Sinne einer nachhaltigen Nutzung um etwa die Hälfte reduziert werden.

Wurden traditionell in Syrien nicht bewässerte Getreidearten, Linsen, Kichererbsen, Oliven- und Nussbäume angebaut, ist der heutige große Wasserbedarf in der Landwirtschaft vor allem dem Anbau von Baumwolle und bewässerungsbedürftigem Hohertragsweizen zuzuschreiben. Wie der Weizen, so besitzt auch die Baumwolle eine strategische Bedeutung, denn sie stellt neben Rohöl ein wesentliches Exportgut Syriens dar und ist daher für den Devisenfluss wichtig: 1997 entsprach der Exportüberschuss von Baumwolle einem Wert von 240 Mio. US-\$.

Zur Lösung der regionalen Wasserknappheit setzt Syrien seit rund 20 Jahren vor allem auf das aufwendige und teure Verlegen von Fernleitungssystemen in Form von offenen Betonkanälen und -rinnen, die Wasser vom Assad-Staudamm am Euphrat in bedürftige Gebiete leiten. Neuerdings wird auch über Fernleitungen aus den regenreichen Küstenregionen nachgedacht. In zunehmendem Maße gewinnt aber auch die Kontrolle des Wasserverbrauchs, das so genannte *demand management*, an Bedeutung.

Im Mittelpunkt steht hierbei die Frage, ob die Landwirtschaft als größter Wasserverbraucher Wasser einsparen kann. Dabei geht es nicht so sehr um Einsatzmöglichkeiten moderner, wassersparender Bewässerungstechniken wie Tröpfchenbewässerung und Mikro-Sprinkler, welche man in Syrien noch selten findet, sondern um eine ver-

besserte Nutzung des Wassers mit bestehenden Technologien. Denn auch ohne große Investitionen in neue Anlagen sind viele Möglichkeiten zur Verringerung des Wasserverbrauchs denkbar. Bewässern z.B. Bauern zurzeit ihre Pflanzen mehr als nötig? Welche Feldfrüchte erhalten das meiste Wasser und welche sollten in der Bewässerungspriorität ganz oben stehen? Kann durch eine Verlagerung der Bewässerung zu anderen Feldfrüchten eine sinnvollere Nutzung des wertvollen Rohstoffs Wasser erfolgen? Dann läge hier ein Potenzial, den Wasserverbrauch zu reduzieren.

Bewässern Farmer zu viel?

Die Schwierigkeit bei der Beantwortung der Frage nach Überbewässerung liegt darin, dass die tatsächlich zur Bewässerung verwendeten Wassermengen nicht bekannt sind. In Syrien sind Brunnen nicht mit Wasseruhren zum Messen der Wasserentnahme ausgestattet. Vielleicht noch schwerwiegender ist, dass den zugelassenen Brunnen eine etwa ebenso große Anzahl illegal gebohrter Brunnen gegenüber steht, die sich einer Erfassung der Wasserentnahmen entziehen. Die einzige Möglichkeit ist daher, aus Beobachtungen und Befragungen zu den Bewässerungsgewohnheiten von Farmern und den offiziellen Agrarstatistiken bewässerter Flächen den Wasserverbrauch zu schätzen.

Untersuchungen zum Bewässerungsverhalten von Farmern zeigen, dass die verwendeten Wassermengen für eine bestimmte Feldfrucht von der subjektiven Einschätzung der möglichen Ertragssteigerung durch Bewässerung, des zu erwartenden Wetterverlaufs und des Marktwertes abhängen und daher starken Schwankungen unterliegen (Rodriguez/Salahleh/Badwan/Khawam 1999). Vergleicht man den geschätzten Wasserverbrauch mit den bekannten, bei einer optimalen Feldbewirtschaftung erforderlichen Wassermengen, zeigt sich, dass häufig tatsächlich eine Überbewässerung stattfindet. Es ist aber keinesfalls so, dass alle Farmer jederzeit zu viel Wasser einsetzen. Die Untersuchungen von Rodriguez zeigen, dass in den einzelnen Monaten stets wechselnde Farmer zu viel Wasser auf ihren Feldern verbrauchen. Interessanterweise tun sie dies seltener bei Feldfrüchten, die zum Gedeihen ausreichend Wasser benötigen (wie z.B. das Sommergemüse), sondern meistens bei solchen, die eigentlich mit geringeren

Wassermengen auskommen. Allerdings kann bei diesen Feldfrüchten eine zusätzliche Bewässerung den Ertrag erheblich steigern (ergänzende Bewässerung).

Hierbei macht sich bemerkbar, dass Wasser in Syrien für einen Landwirt vergleichsweise preisgünstig ist. Für die Bereitstellung von Wasser aus den staatlichen Bewässerungssystemen zahlt er pro bewässerte Fläche und unabhängig von der verwendeten Wassermenge. Für Grundwasser muss er nur indirekt bezahlen. Ist die Investition für einen Brunnen getätigt, fallen allein die Dieselskosten für das Betreiben der Pumpe an, die umso teurer sind, je tiefer die Pumpe in den Brunnen eingebaut ist.

Für Hochertragsweizen ist durch ergänzende Bewässerung eine erhebliche Ertragssteigerung möglich. Die Agrarstatistik des Jahres 1997 (SMAAR 1998) zeigt, dass im Mittel der Ertrag von Hochertragsweizen auf bewässerten Flächen dreimal höher war als auf unbewässerten. In der regenreichsten Zone 1 – das Landwirtschaftsministerium unterscheidet 5 Zonen mit abnehmenden Niederschlägen – war der Ertrag dabei gut doppelt so hoch, während er in den übrigen, regenärmeren Zonen drei- bis sechsmal höher war. Im Mittel wurden auf bewässerten Flächen 1997 2,9 t/ha⁵ geerntet.

Der Weizenерtrag wächst mit zunehmender Bewässerung zunächst stark und dann immer langsamer. Bei welcher Bewässerungsmenge für einen Landwirt das finanzielle Optimum liegt, hängt neben dem genauen Verlauf der Bewässerungs-Ertrags-Kurve ganz wesentlich davon ab, wieviel ihn die Wasserbeschaffung kostet und welcher Preis ihm am Ende für den Weizen gezahlt wird. Bei einer Versorgung durch das staatliche Bewässerungssystem bedeutet ein zunehmender Wasserverbrauch keine Erhöhung der Wasserkosten, was das Optimum in Richtung einer hohen Bewässerung verschiebt. Im Jahr 1997 kostete einen Farmer die Förderung von Grundwasser aus 150 m Tiefe – eine z.B. in der Region um Aleppo übliche Pumpentiefe – etwa 2,64 S.L.⁶ pro Kubikmeter (SMAAR/UNDP 1997). Für eine Tonne Hartweizen wurden einem syrischen Erzeuger ein staatlich subventionierter Preis von 10.000 S.L. gezahlt (FAOSTAT), der weit über dem

5 Tonnen pro Hektar; berechnet aus der Agrarstatistik: Statistical Abstract for Winter Field Crops and Vegetables 1997 (s.o.).

6 Syrische Lyra; 46 S.L. entsprechen 1 US-\$.

Weltmarktpreis von 127 US-\$⁷ oder umgerechnet 5,830 S.L. lag. Eine Forschungsstation des syrischen Agrarministeriums gibt die optimale Menge für ergänzende Bewässerung von Weizen in den Zonen 2 und 3 mit 200 mm an. Bei insgesamt großen Schwankungen bewässern viele Farmer in dieser Region ihren Weizen mit etwa 400 mm, d.h. die Wasserentnahme kostet dann 10,560 S.L./ha. Für 2,9 t geernteten Hartweizen erhielt man 18,400 S.L. Unter den genannten Randbedingungen lohnte sich daher diese Bewässerungsmenge bei einem Bruttogewinn von etwa 1,9 S.L. für jeden verwendeten Kubikmeter Wasser. Hätte ein Farmer jedoch den Weizen zum Weltmarktpreis verkaufen müssen, wäre ein gänzlicher Verzicht auf Bewässerung trotz des deutlich geringeren Ertrags von etwa 1 t/ha günstiger gewesen als die Bewässerung mit 400 mm.

Das Beispiel zeigt, dass sich unter den gegebenen Bedingungen aus Sicht des Farmers in manchen Fällen eine Überbewässerung sogar rechnet, solange für ihn Wasserressourcen ausreichend verfügbar sind.

Wassereinsparung durch gezielten Einsatz von Bewässerung

In Anbetracht der Erfordernis, den Verbrauch von Wasser in der Landwirtschaft zu verringern, sollte auch überlegt werden, an welcher Stelle und für welche Feldfrüchte Bewässerung am meisten Sinn macht. Hier ist es angebracht, genau zu überprüfen, ob z.B. der große Einsatz von Wasser für den Weizenanbau gerechtfertigt ist.

Pro Anbaufläche ist der Wasserbedarf für Weizen gering, da er als Wintergetreide bereits im Mai oder Juni geerntet wird. Um den Wassereinsatz für verschiedene bewässerte Feldfrüchte zu vergleichen, ist aber nicht die bewässerte Fläche, sondern der erzielte Ertrag von Interesse. Die Wassereffizienz gibt an, wie viel Kilogramm eines Produkts mit dem Bewässerungswasser erzeugt wird. Sie ist für Weizen deutlich niedriger als z.B. für Zuckerrüben oder Kartoffeln.

Wird die Wassereffizienz durch den Verkauf des Produkts in Beziehung zum Gewinn gesetzt, so beschreibt diese Größe den Wert des Wassers bei verschiedenen Verwendungen. Diese mit einem Kubikme-

7 Mittlerer Weltmarktpreis in 1998.

ter Bewässerungswasser erzielte Bruttogewinnspanne macht den Einsatz für unterschiedliche Feldfrüchte vergleichbar und bewertbar. Je größer der Bruttogewinn, desto sinnvoller ist aus finanzieller Sicht die Bewässerung. Die Berechnung dieser Größen für die Agrarstatistik von 1997 zeigt z.B., dass der Bruttogewinn, den ein Farmer mit einem Kubikmeter Wasser erzielt, viel größer ist, wenn er ihn für Kartoffeln nutzt anstatt für Weizen, oder dass die Bewässerung von Olivenbäumen kaum lohnt, ja sogar eine negative Bilanz aufweist, wenn eine teure Wasserquelle wie ein tiefer Brunnen zur Bewässerung genutzt wird. Eine differenzierte Analyse dieser Art könnte benutzt werden, um Wasser gezielt dort einzusetzen, wo der finanzielle Gewinn durch Bewässerung besonders hoch ist, um so mit einer geringeren Wassermenge höhere Gewinne zu erzielen.

Auch der Anbau von Baumwolle, der vor allem der Deviseneinnahme durch Export dient, sollte unter die Lupe genommen werden. Trotz des hohen Wasserbedarfs von 10.000 bis 13.000 m³/ha war der Bruttogewinn für einen Kubikmeter Wasser 1997 zwar deutlich höher als bei der Bewässerung von Weizen. Doch die in den letzten Jahren stark gefallenen Weltmarktpreise für Baumwolle⁸ haben diese Differenz bereits verringert.

Um Empfehlungen auszusprechen bedarf es dabei einer differenzierten Herangehensweise, denn der Bruttogewinn eines Kubikmeters Wasser weist für dasselbe Anbauprodukt starke regionale Unterschiede innerhalb der Landesgrenzen auf, da er auch vom Klima und der Art der verfügbaren Wasserquellen bestimmt wird. Je weniger Regen fällt, desto mehr Wasser wird zum Erreichen eines bestimmten Ernteertrags benötigt, um so deutlicher übertrifft er aber auch den Ertrag im Regenfeldbau. Steht Flusswasser als kostengünstige Wasserressource in der Nähe zur Verfügung, ist der Bruttogewinn größer als wenn Wasser aus großer Tiefe oder aus großer Ferne geliefert werden muss. Darüber hinaus beeinflusst der Anbauzeitpunkt vor allem durch den stark unterschiedlichen Bewässerungsbedarf den Bruttogewinn wesentlich: In der Wintersaison gepflanzte Zuckerrüben, die im Juli oder August geerntet werden, lieferten 1997 einen Bruttogewinn zwischen drei und

8 Der mittlere Weltmarktpreis für Baumwolle betrug 1995 noch 97,9 US-Cents/lb, 1997 78,9 US-Cents/lb und im Jahr 2000 nur noch 58,7 US-Cents/lb.

acht S.L. pro Kubikmeter Wasser. Für Zuckerrüben, die in der Herbstsaison gepflanzt und daher zwei Monate zuvor geerntet wurden, lag dieser Wert drei bis fünf mal höher, das heißt mit nur 20 % bis 30 % des Wassers konnte ein Farmer durch den früheren Anbau denselben Bruttogewinn erzielen.

Verschiedene aride und semiaride⁹ Länder im Nahen Osten nutzen die knappen Wasserressourcen für die Bewässerung von Grundnahrungsmitteln wie Weizen, die einen geringen Bruttogewinn erzielen, häufig mit dem politischen Ziel der inländischen Ernährungssicherung. Diese Praxis wurde in internationalen Fachkreisen schon häufig kritisiert (siehe z.B. Shuval 1998). Zu Recht, bedenkt man z.B., dass Syrien mit dem Verkauf von Weizen auf dem Weltmarkt virtuelles Wasser zu einem Preis von etwa 0,1 US-\$ pro Kubikmeter exportiert. Dieser Preis ergibt sich, wenn der Exportpreis für Weizen allein auf das verwendete Wasser umgelegt wird. Sonstige Kosten der Weizenproduktion bleiben dabei unberücksichtigt. Mit dem Weizen wird also virtuelles Wasser zu einem wahren Schleuderpreis verkauft – im Vergleich zu den Kosten von etwa einem US-\$ für die Gewinnung von Frischwasser aus Meerwasser durch Entsalzung.

Die Umverteilung von Wasserressourcen aus der Landwirtschaft in den Industriesektor wird häufig als langfristige Strategie für die Länder des Nahen Ostens gefordert, was in landwirtschaftlich geprägten Ländern wie Syrien, wo 40 % der Beschäftigten im Agrarbereich arbeiten, starke soziale Veränderungen zur Folge hätte. Doch bereits in der Umverteilung von Wasserressourcen innerhalb der Landwirtschaft nach Kriterien einer Gewinnmaximierung für das eingesetzte Wasser, ergänzt durch eine Vermeidung von Überbewässerung, liegt eine bedeutende Möglichkeit der Wassereinsparung. Dieses Potenzial zur Reduzierung des Wasserverbrauchs aus übernutzten Ressourcen ist möglicherweise von größerer Bedeutung als technologische Lösungen, wie z.B. die Investition in eine moderne Bewässerungsinfrastruktur.

9 Aride und semiaride Regionen sind von niedrigen Niederschlägen bei gleichzeitig hoher Verdunstung geprägt, die ein trockenes, heißes Klima verursachen.

Literatur

- FAOSTAT: Online-Datenbank der FAO unter: <http://apps.fao.org>, Stand: 2001.
- INAMO (Informationsprojekt Naher und Mittlerer Osten) (2001): Wasserpolitik: Probleme und Perspektiven 27/7, Berlin, S. 27-29.
- Rodriguez, Abelardo/Salahleh, H./Badwan, Raed/Khawam, Hala (1999): Groundwater Use and Supplemental Irrigation in Atareb, Northwest Syria, ICARDA Social Science Paper 7, ICARDA, Aleppo.
- Shuval, Hillel (1998): A Reevaluation of Conventional Wisdom on Water Security, Food Security and Water Stress in Arid Countries in The Middle East, Green Cross International Workshop, Geneva.
- SMAAR (Syrian Ministry of Agriculture and Agrarian Reform) (1998): Annual Agricultural Statistical Abstracts 1997, Damaskus. (Originaltexte auf Arabisch)
- SMAAR/UNDP (1997): Results of the Research Project on the Development of Water Resources in Agriculture for the Knowledge of Water Use in Irrigation in Syria, Damakus.

