

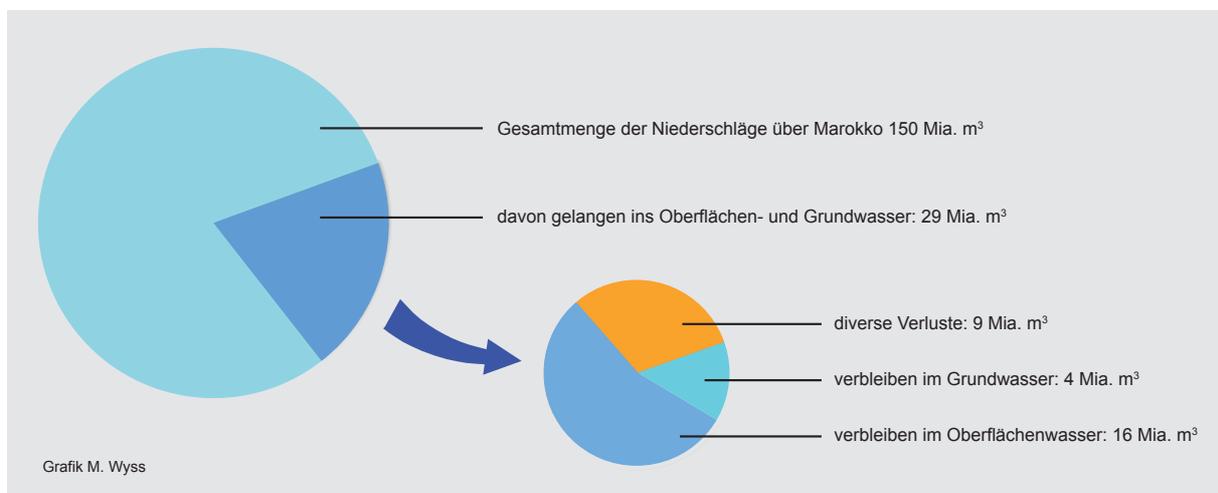


Wassernutzung und -versorgung

Gesamtwasserressourcen Marokkos

Eine Abschätzung der erneuerbaren Wasserressourcen, also jenes Anteils an den Oberflächen- und Grundwasservorkommen, der nachhaltig genutzt werden kann, ohne die Wasserressourcen zu übernutzen und damit auf längere Sicht zu zerstören, ist mit vielen Unsicherheiten verknüpft. Die verfügbaren Zahlen variieren deshalb um bis zu 25%. Die Studie über die Entwicklung der Wasserressourcen in Marokko von Agoumi und Debarh aus dem Jahr 2006 kommt zum Schluss, dass über dem Territorium Marokkos pro Jahr durchschnittlich 150 Mia. m³ Regenwasser fallen. 29 Mia. m³ davon fließen direkt oder indirekt in die nutzbaren Oberflächengewässer und in die Grundwasservorkommen, wovon nochmals ca. 9 Mia. m³ durch Verdunstung und durch unkontrollierten Abfluss in Richtung Meer oder südwärts in die Sahara verloren gehen. Im Rahmen der, zur Zeit in Marokko verfügbaren technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten kann demnach mit ca. 20 Mia. m³ nutzbarem Wasser pro Jahr gerechnet werden. 16 Mia. m³ entfallen auf die Oberflächengewässer und 4 Mia. m³ auf die Grundwasserressourcen.

Wasser dient in Marokko hauptsächlich der Bewässerung in der Landwirtschaft, die im Nordwesten und Westen des Landes teilweise hoch entwickelt und stark mechanisiert ist. 16% aller landwirtschaftlicher Flächen sind bewässert (13'200 km²), davon können 70% mit Oberflächenwasser aus Flüssen, Stauseen und Kanälen versorgt werden. Die restlichen 30% müssen mit Grundwasser bewässert werden, wofür 88% allen geförderten Grundwassers verwendet wird. Nur 12% des Grundwassers stehen für Haushalte, Gewerbe und Industrie zur Verfügung. In städtischen Zentren haben annähernd 100% aller Haushalte Zugang zu einer Trinkwasserversorgung, ländliche Gemeinden hingegen sind weit weniger gut versorgt, Schätzungen zufolge variiert der Zugang zwischen 60 und 80%.



Oberflächengewässer und Wassertransport

In den wasserarmen Gebirgsregionen und im Süden Marokkos wird mit dem Oberflächenwasser sehr sorgfältig umgegangen. Davon zeugen unzählige komplexe Wasserleit- und -verteilsysteme in den Bergdörfern und in den Oasen des Südens, welche teilweise mehrere hundert Jahre alt sind. Seit 1961 wurden zudem in ganz Marokko über 100 grössere und kleinere Staudämme gebaut. Zur Nutzung des gestauten Wassers wurde vor allem in Nord- und Nordwestmarokko ein weitverzweigtes, modernes Versorgungssystem aus Kanälen, Leitungen und Reservoiren eingerichtet. Die Staudämme erfüllen dabei vier wichtige Aufgaben:

1. Sie speichern das Wasser, das nur im Winterhalbjahr ausreichend fliesst, über das ganze Jahr.
2. Sie federn gefährliche Hochwasserspitzen ab, die während der Wintermonate zu Überschwemmungen führen können.
3. Sie dienen der Stromerzeugung.
4. Sie erhöhen das hydraulische Niveau und ermöglichen dadurch den Bau von Kanälen zur Versorgung höher gelegener Gebiete mit geringem Einsatz von Pumpsystemen.



Stausee von Igouzoulen (West-Marokko)



Landwirtschaftlicher Versorgungskanal bei Sidi Smail (Nordwest-Marokko)



Transport des Wassers des Oued Ziz zu den Oasen von Erfoud



Hangparallele Wasserführung im Drâa-Tal bei Agdz



Foggara: Traditionelle, unterirdische Wasserführung mit Zugangsstollen (Merzouga)



Ländliche Haushalte müssen sich ihr Wasser oft täglich mit Tragtieren beschaffen.

Moderne (oben) und traditionelle (unten) Speicher- und Transportsysteme (Fotos M. Wyss).

Starke Bodenerosion, begünstigt durch fortgeschrittene Degradation oder völliges Fehlen der Vegetation führen jedoch dazu, dass die Stauseen bei Niederschlägen mit Schwemmaterial wie Geröll, Kies, Sand und Erdpartikeln aufgefüllt werden, welches die Flüsse in vermehrtem Mass mitführen. Dadurch reduziert sich ihr Speichervolumen und sie können die Aufgaben 1 bis 3 nur noch bedingt erfüllen. Viele ältere Stauseen haben bereits über die Hälfte ihres Speichervolumens eingebüsst. Es wird heute davon ausgegangen, dass in Marokko jedes Jahr eine neue Staumauer mittlerer Grösse gebaut werden müsste, um den jährlichen Verlust an Speichervolumen sämtlicher Stauseen zu kompensieren.

Grundwasser

In den Landwirtschaftsgebieten Nordwest- und Westmarokkos werden grosse Mengen von Grundwasser als Ergänzung zum Oberflächenwasser zur Bewässerung verwendet. Da die Verfügbarkeit von Oberflächenwasser trotz des gut ausgebauten Netzes von Staudämmen und Kanälen von der Niederschlagsmenge abhängt, welche seit ca. 40 Jahren rückläufig ist, und da der Bau weiterer Staudämme zu viel kostbares Land zerstören würde und auch finanziell sehr belastend wäre, wird bei der Erschliessung neuer Landwirtschaftsgebiete zur Bewässerung immer häufiger auf die Grundwasserförderung zurückgegriffen. Dies verspricht zunächst einen verhältnismässig günstigen Zugang zu Wasser, ohne jedoch den mittel- und langfristigen Folgekosten einer Übernutzung der Grundwasserressourcen Rechnung zu tragen.

Während die Bewässerung von Ackerland mit Grundwasser in den relativ regenreichen Gebieten Nord- und Nordwestmarokkos hauptsächlich der Ertragssteigerung in der Exportlandwirtschaft dient, ist sie in den trockenen Gebieten des Landes für viele Klein- und Kleinstbauern überlebensnotwendig. Im Mittleren und Hohen Atlas und in den südlich angrenzenden Sahararegionen führen die wenigsten Oberflächengewässer permanent Wasser. Unter diesen Bedingungen gewährleistet nur die Nutzung des Grundwassers eine verlässliche Wasserversorgung für Haushalte, Landwirtschaft und Gewerbebetriebe. Gegenüber Oberflächengewässern hat Grundwasser nicht nur den Vorteil der jahreszeitunabhängigen Verfügbarkeit, es ist in dünn besiedelten Gebieten auch weit weniger mit gesundheitsgefährdenden Stoffen belastet und kann in der Regel ohne Aufbereitung direkt als Trinkwasser verwendet werden.

Der technische Entwicklungsstand der Grundwasserförderung ist in Marokko sehr unterschiedlich. Grössere Gemeinden und die teilindustrialisierte Landwirtschaft Nord- und Nordwestmarokkos verfügen über Bohrungen mit fest installierten Pump- und Speichersystemen. In kleinen Siedlungen oder in Siedlungen in den Bergen und im trockenen Süden Marokkos hingegen, wo vor allem Oasen- und Subsistenzwirtschaft betrieben wird, muss das Grundwasser in der Regel mit einfachen Mitteln wie mobilen Motorpumpen oder auch von Hand mit Kübeln und



Brunnen zur Versorgung ländlicher Haushalte, Assameur n'Tilouine, Südmarokko



Brunnen für die Versorgung von Nomaden im Jebel Sarhro, Südmarokko



Brunnen für die Versorgung von Nomaden, Tizi-n-Tafilalet, Südmarokko



Brunnen mit Motorpumpe zur Bewässerung von Obstkulturen in Outerbate, Hoher Atlas



Brunnen zur Bewässerung von Mandelbäumen in Azoura, AntiAtlas



Privater Hausbrunnen mit Deckel in Zagora, Südmarokko

Brunnen in Marokko (Fotos M. Wyss, 2010)

Seilen aus Brunnen gefördert werden. Viehzucht betreibende Nomaden in den Sahararegionen südlich des Atlas haben oft nur Zugang zu einfachen Ziehbrunnen, um sich und ihr Vieh mit Wasser zu versorgen.