



GD Bildung und Kultur

Programm für lebenslanges Lernen

Ursachen des Wassermangels I: Die Verschwendung von Grundwasser durch den Bau und Betrieb von Golfanlagen in Murcia



Pia Hage und Helena Gräf

Der Wasserzyklus- Das Grundwasser

Das Grundwasser ist Teil des Wasserkreislaufes. Das Regenwasser, welches die Wasserzufuhr bildet, folgt drei Wegen: Ein Teil verdunstet und geht in die Atmosphäre, der zweite Teil gelangt in die Flüsse, welcher schließlich ins Meer fließt, und der dritte Teil versickert in die Erde. Er durchdringt poröses Gestein, das wasserdurchlässig ist, bis es bei einer undurchlässigen Schicht angelangt und dort dann die Wasserführungen bzw. Grundwasserströmungen bildet.



Hier wird der Wasserkreislauf verdeutlicht. Vorne links im Bild ist der Weg des Grundwassers zu sehen, sowie sein weiterer Weg und die Möglichkeiten der Verteilung des Regenwassers.

Im Flussbett versickert ebenfalls Wasser, im Allgemeinen jedoch in eine geringe Tiefe. Dieses Sickerwasser fließt auch durch die Flusstäler, da es das Flussbett umläuft. Man kann sagen, dass unterhalb eines Flusses auch Wasser abfließt, manchmal sogar eine höhere Wassermenge als im Fluss selbst.

Aufgrund von Sand, Kies und Geröll am Grund des Flusses wird ein Teil des Wassers filtrierte und versickert. Das bedeutet, dass das Wasser beim Versickern von Schwebstoffen gereinigt wird.

Die wasserführende Schicht ist eine geologische Struktur, in die das Wasser durch Einsickern/ Infiltration gelangt bzw. sich anhäuft. Sobald die Zonen, in denen sich diese wasserführende Schichten befinden, gefüllt sind, taucht das Wasser wieder in irgendwelchen

Erdspalten auf und bilden somit Quellen. Andere Male wird das Wasser durch Brunnen oder Pumpen gefördert.

Das Grundwasser repräsentiert einen wichtigen Teil der Wassermasse der Erde. Es hat einen weitaus größeren Anteil als die Rückstauwassermengen in den Seen oder als das umlaufende Wasser in allen Kontinenten/Erdteilen. Bekanntlich sind oftmals solche Wasserquellen die einzige verfügbare Möglichkeit für die Bevölkerung, die entfernt von Flüssen, Seen oder Meeren lebt, an Wasser zu gelangen.

Die Nutzung von Grundwasser in Murcia

Das Grundwasser ist oftmals eine ausgebeutete Ressource in der Region Murcia. Jedoch wird dieses zu einer zuverlässigen Gabe in Zeiten der Knappheit.

Dieses stellt dort und im Allgemeinen in Gegenden mit geringem Niederschlag ein Ressource von unschätzbarem Wert dar, vor allem aber in Dürrezeiten. Es ist eine Rücklage auf die im Notfall zurückgegriffen werden kann.

Letztmals trat dieser Fall dort im Sommer 2005 ein. Dies veranlasste den Wasserwirtschaftsverband des Flusses „Segura“ dazu, den Bau von 14 neuen Grabungen in den Krümmungen des Flusses „Segura“ bei dem Engpass in der Gegend „Beniaján“ zu verwirklichen. Damit versuchte man, das Ziel, dem Fluss 4 hm³ Wasser pro Monat, aus dem Grundwasserspeicher „Vega Media“ zuzuführen. Jede Förder-stelle führt dem Fluss eine Menge von 100 bis 120 Liter Wasser pro Sekunde zu. Es handelte sich zwar nur um eine vorläufige Maßnahme, jedoch blieb diese Maßname dauerhaft erhalten, da man auch in Zukunft Wasser-mangel prognostizierte.



Dies ist eine Motorpumpe für tief greifende Brunnen

Geschichte der Wassernutzung in Murcia

Die Geschichte der Grundwassernutzung in Murcia ist sehr alt. Schon die Römer nutzen bekannte waagerechte und senkrechte Brunnensysteme in der Region z.B. in Schachtanlagen, Minen und Bergwerken um das Grundwasser nutzen zu können. In Toralba (Lorca) wurde eine römische Galerie bzw. Schachtanlage entdeckt mit mehr als 130 Metern Länge.

In dieser Region gibt es seit dem ersten Drittel des 14. Jahrhunderts Bergbau. Die Bohrer und Werkzeugmaschinen wurden immer leistungsfähiger. Nach und nach gab es Maschinen, die Grundwasser in großen Tiefen erfassen konnten.

Im zweiten Drittel des 14. Jahrhunderts gab es die ersten öffentlichen Gesellschaften, die sich um die Bohrungen nach Grundwasser und dessen Zuweisung kümmerten. Yecla, Cartagena, Lorca y Murcia waren die ersten Städte, die diese Möglichkeit um an Grundwasser zu kommen, nutzten.

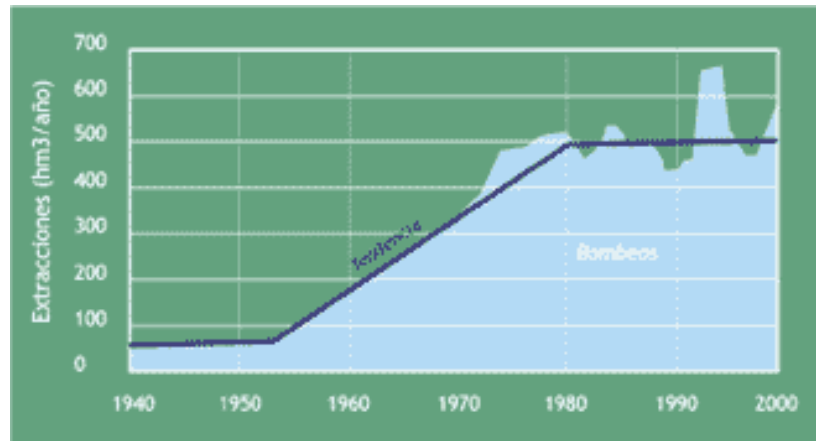
Dieses Verfahren hatte Folgen. Man erlaubte es, Landwirtschaft in ungeeigneten Gebieten zu betreiben. Diese Gebiete hatten weder Zugang zu Flusswasser noch konnte Wasser über Kanäle zugeführt werden.

Man errechnete, dass 1916 ein Fünftel des Bewässerungsgeländes der Region Murcia Grundwasser nutzte. Mit Beginn des 20. Jahrhunderts sind die traditionellen Grundwasserförder-Systeme ersetzt worden. Leider jedes Mal in einem größeren Ausmaß als erlaubt, sowie mit immer modernerer Technik. Das Grundwasser wird seither aus immer tieferen Schichten gefördert, was einen gravierenden Rückgang des Grundwasserspiegels zur Folge hat.

Seit den 50er Jahren kam es zudem zu einem allmählichen Anstieg der Nachfrage an landwirtschaftlichen Produkten. Dies führte zu einer Ausdehnung der Anbauflächen und somit zu einem weiteren Anstieg des Grundwasserbedarfs.

Im Trockenland von Cartagena, Lorca, Mazarrón oder Águilas kam es zu einer spektakulären Entwicklung. Durch den Einsatz von tauchfähigen Elektropumpen, die eine Wasserförderung aus grö-

ßeren Tiefen zuließen, kam es zu einer bis dahin nicht gekannten Übernutzung und Ausbeutung tieferer Grundwasserschichten.



Diese Tabelle zeigt beispielsweise die Zunahme an Grundwassernutzung aus den Senkungen des Flusses „Segura“ durch Feuerwehrmänner. Um 1954 stieg diese stark an und erreichte 1980 ihren Hochpunkt, der sich bis heute kaum verändert hat. Dabei hat die Wassernutzung sich um ein 10-faches verdoppelt.

1880 zählte Díaz Cassou, 100 Brunnen zur Bewässerung. Zu Beginn der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts wurde dann die Existenz von 670 regionalen Brunnen berechnet und zehn Jahre später erreichte man dann 1800. Im Jahre 1980 schließlich 5300. Momentan trägt das Grundwasser zu einem großem Anteil der regionalen Wirtschaft bei. Es ermöglicht eine Fläche von 100.000 Hektar als Bewässerungsfläche im kargen Wüstenboden zu nutzen und verhalf auf diese Weise dazu, dass die Region Murcia eine landwirtschaftliche Großmacht wurde.



Dies sind Beispiele für tauchfähige Elektropumpen

Die Übernutzung

Man spricht von einer Übernutzung der wasserführenden Schicht, wenn das Ausmaß der Wasserentnahme durch den Menschen größer ist, als die Wassermenge, die durch den natürlichen Wasserkreislauf zugeführt wird. Somit entsteht eine langsame Abnahme des Wassers.

Die geschätzten Grundwasserressourcen der Region Murcia sind auf 260 hm³ berechnet, allerdings werden um die 500 hm³ gefördert. Daher kommt es zu einer deutlichen Übernutzung mit einem entsprechenden Rückgang des Wasserpegels und einer schlechteren Wasserqualität.

Da die Grundwasser führende Schicht eine Art Lebensversicherung für diese Region ist, muss diese Ausbeutung gestoppt werden. Nur so kann man im Ernstfall reagieren.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasser führenden Erdschichten

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die unterirdischen Grundwasserleiter sind von großer Bedeutung. Besonders weil diese Grundwasservorkommen nicht nur für uns Menschen nutzbar sind, sondern weil sie auch die Reserven, mit denen sämtliche natürliche Ökosysteme versorgt werden, darstellen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass ein funktionstüchtiges Grundwassersystem nicht nur den Umweltschutz, sondern auch die beständige Verfügbarkeit der natürlichen Ressourcen garantiert.

Gespeist werden die Grundwasseradern durch den regelmäßigen Regen. Bei übermäßig starkem Regenfall nimmt das Wasser am Gefälle eine hohe Geschwindigkeit auf. Es fließt zu schnell um vom meist sehr trockenen Boden aufgenommen werden zu können. Häufig kommt es dadurch zur Auslösung von Bodenerosionen, da

das tragende Erdfundament durch die starke Strömung unterhöhlt und weggespült wird.

Bereits jetzt sind die Auswirkungen des Klimawandels, so z. B. auf



**Bodenerosion,
ausgelöst durch
starken Regenfall
und
Unterspülungen**

die Grundwasservorkommen, verstärkt wahrzunehmen.

Bedenkt man die von Jahr zu Jahr steigenden Temperaturen, die stetige Verringerung der Wassermengen, die die Flüsse mit sich führen und die Abnahme des jährlichen Schneefalls, so sind die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen alarmierend. Denn Spaniens Prognosen zeigen deutlich, dass sich die natürlichen Voraussetzungen in nur wenigen Jahren drastisch verschlechtert haben.

Außerdem wird es auch zu einer unvermeidlichen Verringerung der natürlichen Wasservorkommen an der Oberfläche kommen, was wiederum eine starke Beeinträchtigung der Ökosysteme herbeiführen könnte.

Der übermäßige und falsche Ver- und Gebrauch der Wasserressourcen muss eingeschränkt und statt dessen eine effiziente dauerhafte Nutzung ermöglicht werden.

Es ist außerdem unabdingbar eine Möglichkeit zur Erzeugung neuer Wasserressourcen zu entwickeln und für eine künstliche Umverteilung der dadurch neu entstandenen Wasservorräte zu sorgen. Das ganze muss wie ein in sich abgeschlossener,

technischer Kreislauf funktionieren, der dazu beiträgt die Erhaltung der Grundwasservorkommen zu garantieren.

Was hat das Grundwasser mit Golfplätzen zu tun?

Eine der neuartigsten Nutzungsformen der Gewässer im Mittelmeerraum ist die Versorgung von Golfplätzen. In Spanien tauchen diese Sportgelände mit zunehmender Anzahl auf.



**Golfplatz in der
Region Murcia
La Manga Club**

Der Trend zum Golfspielen nimmt auch in der Region Murcia deutlich zu.

Viele dieser Golfplätze befinden sich in Regionen mit nur wenigen Oberflächengewässern. Dementsprechend haben dort die Grundwasserreserven einen besonderen, strategischen Wert, wie z.B. in Murcia. Auf vielen Golfanlagen erfolgt die Versorgung der Bewässerungsanlagen immer noch vollkommen durch die Nutzung unterirdischer Grundwasservorkommen, während viele andere bereits auf die ebenfalls mögliche Verwendung von gereinigten Abwässern zur Bewässerung ihrer Rasenflächen umgestiegen sind. Obwohl die Verwaltung in den letzten Jahren stark auf die zuletzt genannte Technik gesetzt hat, ist sie unter den einzelnen Betreibern und Eigentümer der Golfanlagen auf nicht allzu große Begeisterung und Akzeptanz gestoßen, denn die



**Bewässerungsanlage für
den Rasen**

verfügbare Gesamtmenge an Wasser, die aus den Abwasserreinigungsanlagen gewonnen werden kann, ist für die Golfplätze relativ unbedeutend.

Keiner der Golfplätze, der Region Murcia bewässert seine Anlagen bereits mit gereinigten Abwässern, denn keine dieser Vorrichtungen zur Wasserreinigung könnte den Wasserbedarf decken, den die Golfanlagen benötigen.

Der Wasserkonsum, der spanischen Golfplätze, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Man kann jedoch beinahe zutreffende Schätzungen anstellen, durch die man zu einem ungefähren Wert gelangt. Der Durchschnittliche Wasserverbrauch eines Standard-Golfplatzes, mit 18 Löchern, befindet sich, während der Monate mit dem größten Wasserkonsum, zwischen 1.500 und 2.000 m³/Tag, woraus sich eine Gesamtsumme von 150.000 bis 300.000 m³/Jahr ermitteln lässt.

Das entspricht einem jährlichen Mindestverbrauch von 30 hm³ in ganz Spanien, obwohl man, einigen Schätzungen zu Folge, diese Zahl praktisch verdoppeln müsste. Die fortschreitende Entwicklung dieses Wertes ist ein Grund für eines der aufgetretenen Probleme.

Die Herabsetzung der Wassermengen mit hoher Qualität für die



**Golfanlage mit
kleinem See**

herkömmliche, landwirtschaftliche sowie industrielle Nutzung ist unerlässlich für die Erhaltung der städtischen Sportanlagen.

In der Region Murcia, einer autonomen Region, in der Wasser ein wertvoller und knapper Rohstoff ist, gibt es trotz allem 14 Golfplätze, die jährlich $8,7 \text{ hm}^3$ Wasser verbrauchen.

Außer den, für die Bewässerung der Rasenflächen der Golfplätze notwendigen Wassermengen, muss natürlich auch berücksichtigt werden, dass es auf solch luxuriösen Sportanlagen üblich ist aus Gründen der äußeren Ästhetik, kleinere Teiche, manchmal aber auch große Seen anzulegen, die dann auch als Wasserspeicher für Notfälle dienen können.

Diese, sich an der Oberfläche befindenden Wassermassen haben natürlich einen hohen Wasserverlust durch Verdunstung, der wiederum eine Zunahme des Wasserkonsums zur Folge hat.

Ein zweiter theoretischer Konfliktpunkt zwischen der Nutzung der Grundwasserreserven und den Golfplätzen sind die möglichen Auswirkungen, die diese Sportanlage hervorrufen, denn sie können entscheidende Wirkungen auf die Qualität des Grundwassers haben. In diesem Sinne, sind zwei Aspekte von besonderer Bedeutung: die Probleme mit dem Qualitätsverlust des Grundwassers, das mit unterirdischen Wasservorkommen in Küstennähe verbunden ist und somit möglicherweise zu einer Verunreinigung des Meeres führen kann.

Und auch einige andere Zusammenhänge können zu einer möglichen Kontamination des Grundwassers führen. Zum Beispiel durch die Aufnahme unterirdischer Flüsse, deren unerwünschte und oftmals schädliche Zusammensetzung unterschiedliche Gründe haben kann:

1. Die Behandlung des Rasens mit giftigen Düngemitteln und Pestiziden
2. Die Bewässerung durch wiederaufbereitete Abwässer

Der schlechte Gebrauch der Düngemittel kann eine Beeinträchtigung der natürlichen Qualität des Grundwassers verursachen. Denn die Pestizide setzen sich hauptsächlich aus



Giftige Pestizide und Düngemittel

Stickstoff und Phosphor zusammen, um die Revitalisierung der Graswurzeln, ein schnelleres Wachstum und eine Verstärkung seiner grünen Farbe herbeizuführen.

Die verwendeten Pestizide, die einen höheren Schutz des Rasens garantieren sollen, können unter anderem Ursachen der deutlich verschlechterten Grundwasserqualität sein.

Denn durch falsche Anwendung, z. B. in Zonen, in denen die Gifte schnell in den Boden einsickern, kann es zur starken Verunreinigung, bis hin zur Vergiftung des Grundwassers kommen.

Wie vorher bereits genannt, kann die Nutzung von gereinigtem Abwasser, für die Bewässerung der Golfplätze einen äußerst wichtigen Fortschritt darstellen. Vor allem um die sich weiterhin verschlechternden Bedingungen der unterirdischen Wasservorkommen einzugrenzen, obwohl deren Nutzung, unter ungeeigneten Bedingungen eine Verunreinigung des gesamten Grundwassers und dessen Salz- und Mineralgehalt verursachen kann. Im Zusammenhang mit hochwertigen Nährstoffen, wie hochkonzentriertem Chlorsalz, Natrium sowie Ammonium kann es zu einer erhöhten elektrischen Leitfähigkeit des Wassers kommen.

Man muss mit besonderer Akribik und Ausdauer weiterhin auf den übermäßigen und oftmals ungebührlichen Gebrauch des Grundwassers, in autonomen Regionen, wie Murcia hinweisen.

Dort ist die Gesetzgebung dazu verpflichtet ist, eine ausnahmslose Bewässerung durch gereinigtes Abwasser herbeizuführen.



Kläranlage von
Murcia

Möglicherweise ist der Mangel an solchen Wiederaufbereitungs- und Kläranlagen für die Wasserversorgung dieser Gelände oder die unter Umständen extrem schlechten Qualitätsbedingungen des Wassers, der Grund für die Verringerung der Zahlungsgebühren zur Nutzung der knappen Wasserressourcen.

Die Golfanlagen und der Immobilienhandel

„Agua para todos“. Übersetzt bedeutet das „Wasser für alle“ und ist ein häufig benutzter Slogan in der Region Murcia. Dieser Spruch ist nichts neues mehr, in einer Region, in der neuerdings häufig die Rede von Anzeigen wegen Missbrauchs öffentlicher Wasservorkommen, wie z. B. dem Fluss Segura (größter Fluss der Region Murcia) ist.

Die Anzahl der Golf-Touristen, die jedes Jahr nach Spanien kommen beläuft sich mittlerweile auf ungefähr 800.000. In nur wenigen Jahren, geriet das sogenannte „Grün“ vollkommen in den Griff der großen Immobilienkonzerne und Freizeitbetriebe um von ihnen dann als grünes Paradies, inmitten des „Nichts“, verkauft zu werden. Allein in den letzten fünf Jahren wurden in ganz Spanien ca. 160 Golfplätze eröffnet.

Laut einer Ökologenbewegung vor Ort, werden die Menschen in und um Murcia sich bald entscheiden müssen, was sie wollen: Den Tourismus oder eine Wüstenlandschaft.



**Das
stechende
Grün der
Golfanlagen**

Diese Gruppe von Aktivisten klagt die Immobiliengesellschaften nicht nur der langjährigen Geldwäsche an, sondern beschuldigt sich auch des illegalen Handels mit Wasser auf dem Schwarzmarkt. In der Region weiß jeder von diesem Problem.

Es wird in der Schule besprochen, zu Hause und unter Freunden, aber weder die regionale Verwaltungsbehörde, noch die dafür zuständige Landeszentrale ermutigen die Leute in ihrem Handeln dazu auch tatsächlich etwas gegen diese Ungerechtigkeit zu unternehmen. Und mittlerweile ist das Landschaftsbild bereits durch die ungleichen Verteilung der Grünflächen gespalten.

Gemäß einer ausgearbeiteten Studie für die Kontrolle der Unternehmensführung des Golf Managements bewegt das „Grüne Geschäft“ jährlich mindestens 2.375 Euro im Land. Diese Zahl entspricht einem Zuwachs von 252% seit 1997. (Die Studie wurde in diesem Zeitraum, 1997-2009, durchgeführt)

Die direkten Einnahmen, durch die Betreibung der

Sporteinrichtungen, Zulieferungsdienste, etc. betragen 580 Millionen Euro. Die indirekten Einnahmen, durch Sponsoren und Hotels kommen auf eine Gesamtsumme von 1.795 Millionen Euro. Dies macht seit dem Jahr 1997 eine Kapitalzuwachs von 431% aus. Inzwischen leisten sich mehr als 26% der Golfspieler den Luxus eines eigenen Hauses in der Nähe der Golfanlage. Von dort aus kümmern sich vor allem die Betriebsinhaber der Anlage die Konzipierung des begehrten Sportes der Fährnchen und Löcher, sowie um die profitable Betreuung des großen Immobiliengeschäftes.

Die Golf-Touristen, deren Anzahl sich in Murcia auf ungefähr 802.89 beläuft, geben im Durchschnitt täglich 140 Euro aus, mit durchschnittlich vier bis fünf verschiedenen Benutzergebühren (green fees) pro Aufenthalt. Diese Gebühren belaufen sich schlussendlich auf eine Gesamtsumme von 662.845 Euro, die Unterkunft-, Reise- sowie Freizeitkosten beinhalten.

Für viele ist es ein äußerst lukratives Geschäft, aus dem sich großer finanzieller Gewinn schlagen lässt. Nur Verluste erleidet hingegen die Umwelt, das ökologische Gleichgewicht und vor allem, die nachhaltige Entwicklung und der Fortbestand der natürlichen Ressourcen.

