

Verbesserung der Umweltverträglichkeit großer Talsperren. Beispiele im Einzugsgebiet des Júcar (Spanien)

Improvement of the environment around big dams.

Examples in the catchment area of the Júcar river (Spain)

Silvia García-Wolfrum

Abstract

To improve the environmental impact caused by the construction of large reservoirs in the catchment area of the Júcar river in the south-east of Spain, smaller dams are being built inside the areas flooded by large reservoirs. By maintaining a constant water level at the smaller dams, good conditions for the establishment of a riverside habitat are created. This particular purpose imposes special limitations on the construction of the smaller dams, as are the footing problems in these areas with thick layers of sediments and the need to design both the final dams and the constructive processes to be overflowed.

Zusammenfassung

Zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit großer Talsperren werden im Einzugsgebiet des Flusses Júcar im Südosten Spaniens innerhalb der Staubecken kleinere Talsperren gebaut, die im Endbereich größerer Staubecken einen festen Wasserpegel einhalten sollen und so günstige Lebensbedingungen für ein Auenökosystem schaffen sollen. Diese spezielle Zielstellung führt zu besonderen Anforderungen an die Talsperren.

1 Einleitung

Talsperren mit großem Stauraum und großer Kronenhöhe sind notwendig, um die Wasserversorgung großer Städte oder der Landwirtschaft sicherzustellen.

Doch die Einhaltung dieser Zielstellungen kann zu sehr großen Schwankungen des Wasserpegels innerhalb des Staubeckens führen. In Trockenperioden werden große Flächen, die normalerweise vom Wasser bedeckt sind, aufgedeckt. Die Schwankungen im Wasserpegel machen die Ansiedlung einer Ufervegetation in diesem Grenzbereich unmöglich.

Zur Aufbesserung der Umweltverträglichkeit großer Talsperren werden im Einzugsgebiet des Flusses Júcar im Südosten Spaniens innerhalb der Staubecken kleinere Talsperren gebaut, die im Endbereich größerer Staubecken einen festen Wasserpegel einhalten sollen und so günstige Lebensbedingungen für ein Auenökosystem schaffen sollen.

Diese spezielle Zielstellung führt zu besonderen Anforderungen an die Talsperren. Dies soll in diesem Beitrag anhand von einem Beispiel im Einzugsgebiet des Júcar aufgezeigt werden, wo innerhalb des Staubeckens der Talsperre Alarcón zwei kleinere Talsperren gebaut werden.

2 Die Talsperre Alarcón

2.1 Der Bau der Talsperre Alarcón

Die Talsperre Alarcón sperrt den Fluss des Júcar im Südosten Spaniens in seinem Mittellauf ab. Die Niederschläge in dem Einzugsgebiet des Júcar sind spärlich und zudem unregelmäßig. Große Trockenperioden können von Gewittern abgelöst werden, bei denen binnen weniger Tage 95 % des gesamten Jahresniederschlags registriert werden.

Zweck der Talsperre Alarcón ist es, Wasser für die Wasserzufuhr der Städte des Küstengebiets zwischen Castellón und Alicante (einschließlich Valencia) und für die intensive Landwirtschaft in diesem Bereich der Mittelmeerküste zu liefern. Um dies mit der notwendigen Garantie tun zu können, trotz Unregelmäßigkeit der Niederschläge, ist ein relativ großer Stauraum notwendig.

Der Bau der Talsperre Alarcón wurde im Jahre 1942 begonnen und im Jahre 1955 beendet. Die maximale Kronenhöhe der Sperre beträgt 67 m, die Kronenlänge 317 m und der maximale Stauinhalt bei Vollstau 1112 hm³.

Um die hohe Speicherkapazität der Sperre zu erreichen, wurden insgesamt 6840 ha Oberfläche unter Wasser gesetzt. Der von der Sperre am weitesten entfernte Punkt des Staubeckens ist 47 km von der Sperre entfernt - mit einer gesamten Uferlänge von über 243 km.

Seit ihrem Bau ist diese Sperre ein Schlüsselement in der Regelung des Júcar, da sie 33 % der Gesamtspeicherkapazität darstellt, und sein Einzugsgebiet im Schnitt etwa 31 % der Gesamtwasservorräte liefert.

Zusätzlich fließt im Endbereich des Staubeckens der Umleitungskanal Tajo - Júcar-Segura in den Júcar, der jährlich dem Júcar einen Mittelwert von 478 hm³ zuführt. Derjenige Anteil des Wassers, der für den Fluss Segura bestimmt ist, wird wenige km unterhalb der Sperre von Alarcón wieder aus dem Flussbett des Júcar genommen, muss aber innerhalb des Staubeckens von Alarcón „zwischengelagert“ werden.

2.2 Veränderungen um das Staubecken Alarcóns nach dem Bau der Sperre

Der Bau der Talsperre Alarcón wurde für die Bevölkerung der Umgebung des Staubeckens ein einschneidendes Ereignis.

Einerseits wurden während des Baus viele neue Arbeitsplätze geschaffen. Andererseits machten sich nach der Beendigung des Baus die durch das Staubecken überfluteten Gebiete stark bemerkbar, und zwar durch Abnahme der landwirtschaftlich nutzbaren Gebiete, insbesondere der fruchtbarsten im Talbereich. Die Überflutung betrifft bis zu 30 % der Gesamtoberfläche der jeweiligen Gemeindebezirke. Je nach Stand des Wasserpegels im Staubecken stehen jedes Jahr verschieden große Gebiete für die Landwirtschaft zur Verfügung.

Gleichzeitig wurde das Staubecken ein unüberbrückbares Hindernis für die Bevölkerung der Umgebung: was früher benachbarte Ortschaften waren, wurde jetzt durch einen langen Umweg getrennt. Dies führte auch zu einem ökonomischem Rückfall der Region.

Diese Faktoren, zusammen mit der damals in Spanien einsetzenden Industrialisierungsperiode, führten zu einer kontinuierlichen Abnahme der Bevölkerung im Umkreis der Sperre. Im Laufe

eines Jahrzehnts verloren die anliegenden Ortschaften etwa ein 75% ihrer vorherigen Bevölkerung.

Zusätzlich wurde die Landschaft der Umgebung stark verändert. Nicht nur die Sperre selbst, sondern das Staubecken an sich führte zu einer kompletten Umgestaltung der Umwelt.

Die Schwankungen im Wasserpegel in Alarcón sind sehr groß. Je nach Wasserpegel in Alarcón kommen im Endbereich des Staubeckens entweder eine schöne Seeoberfläche oder große Flächen morastartige Böden zutage. Durch die großen Schwankungen im Wasserniveau ist in diesem Bereich die Ansiedlung einer stabilen Vegetation nur schwer möglich.

3 Bau zweier kleinerer Talsperren innerhalb der Sperre Alarcón

Im Jahr 2007 wurde der Bau zweier kleinerer Talsperren im Endgebiet des Staubeckens der Talsperre Alarcón begonnen. Diese Sperren werden, wenn in der Sperre Alarcón Vollstau ist, vollkommen überflutet, halten aber im Fall eines geringeren Wasserpegels einen konstanten Wasserspiegel im Endbereich des Staubeckens (**Bild 1**).

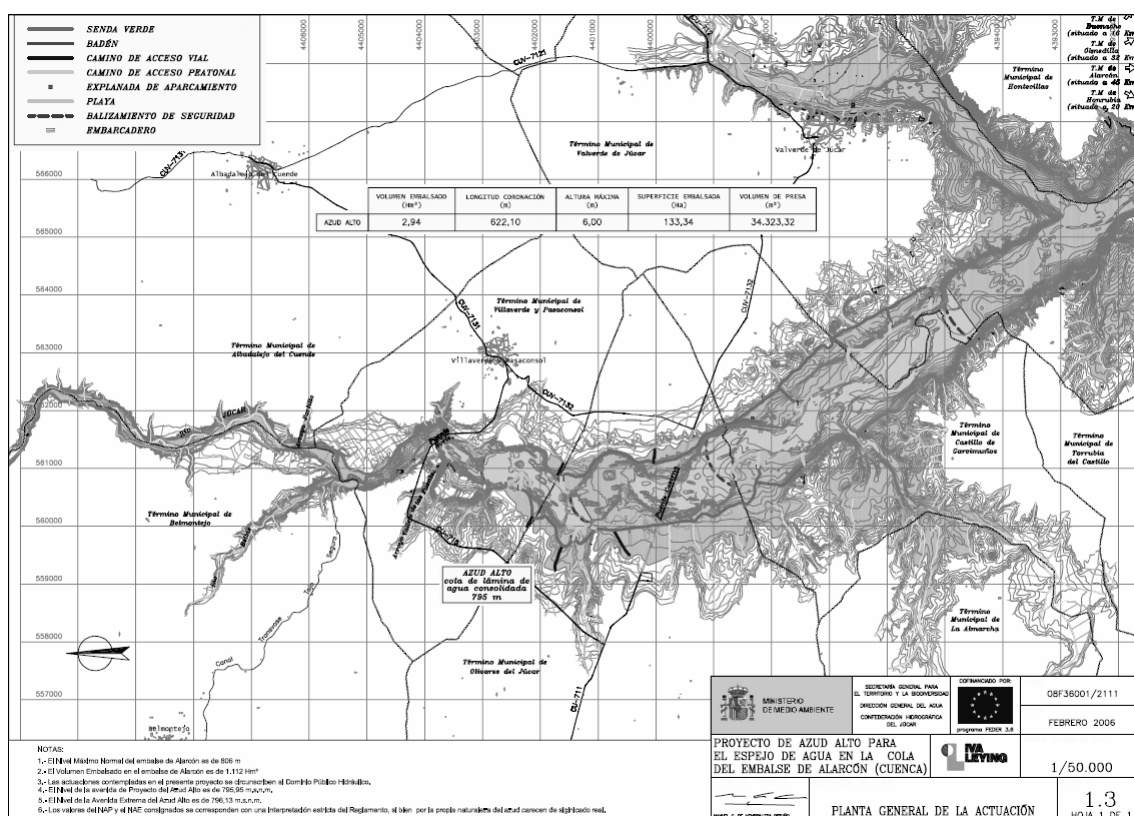


Bild 1: Übersicht über die geplanten Sperren

Von beiden Sperren soll diejenige weiter flussaufwärts (Sperre A) 622 m lang und maximal 6 m hoch werden. Das Stauvolumen wird 2,94 hm³ betragen. Diejenige flussabwärts (Sperre B) hat eine Kronenlänge von 1087 m und eine maximale Höhe von 9,7 m. Das Stauvolumen wird 21,93 hm³ betragen.

Beide Sperren werden durch den Bau eines Netzes von Wanderwegen, Anlegestellen für kleinere Boote, Zufahrten und Parkplätze ergänzt.

4.2 Gründungen

Das Fließen des Júcar durch das Tal, und später die Ablagerung des Feststoffeintrags des Júcar seit dem Bau der Sperre Alarcón, hat dazu geführt, dass sich eine große Dicke morastartiger Böden in den Gebieten angesammelt hat, in dem die Gründungen für die Sperren A und B gebaut werden sollen. Bis zu 11,5 m Böden mit nur geringer Tragfähigkeit (SPT - Werte von 3-8) sind unter der Sperre A, und y 8,6 m unter der Sperre B zu finden, hauptsächlich Tonerde mit Schluff mit geringen Anteilen von Schotter. Unter diesen Schichten sind dann kompaktere, kompetentere Schichten roter Tonerde mit Gipsmineralien zu finden (SPT - Werte 17-70, Anteil SO_4^{4-} bis zu 0,5%).

Die Tiefe des tragfähigen Substrats ist im Vergleich mit der Gesamthöhe der Sperren (4 und 7,7 m über der Flusssohle) groß, so dass sie vollständige Ersetzung der Gründung bis zu der kompetenten Schicht mit zu großen Kosten verbunden ist. Da außerdem ein Durchfluss von Wasser unter der Sperre zu keinem realem Wasserverlust führen würde, da das Wasser in der Sperre Alarcón angesammelt werden würde, wurde entschieden, einen Teil des Bodens durch eine Mischung mit Zement (etwa 2,8 %) zu verbessern (**Bild 2**), und die Sperren auf diesem aufgebessertem Material zu gründen. Dies erspart die Aushebung des Gesamtvolumens unter der Gründung bis zu der Schicht, roter Tonerde mit Gipsmineralien und verringert auch den notwendigen Aufwand an RCC-Beton.

Zusätzlich ist es vorgesehen, dass durch eine Vorladung des Gründungsgebiets die zu erwartenden Senkungen der Sperren begrenzt werden.

4.3 Vorantrieb der Arbeiten vor Ort

Der Bau der Sperre A hat Ende Februar 2007 begonnen. Als Erstes wurde die Flussumleitung in Angriff genommen. Ein Umleitungskanal führt das Wasser über das rechte Flussufer wieder dem Fluss zu. Die Umleitung kann einen Abfluss von bis zu 200 m³/s problemlos abführen.

Der Erdaushub für die Gründung der Sperre A ist mit Motorschürfladern bewältigt worden. Der schichtartige Abbau des Bodens, der diese Gerätschaften möglich macht, wurde dazu genutzt, den Boden gleich zu sortieren, so dass der Teil des Bodens, der als aufgebesserte Bodenschicht genutzt werden soll, gleich separat zwischengelagert werden konnte (**Bild 3**).

Gleichzeitig wurde schon mit dem Abbau und Sortierung von Zuschlagstoffen für die Produktion des RCC-Betons aus den Flussterrassen begonnen.

Der Bau der Sperre B soll Mitte Mai 2007 beginnen. Da die Sperre B der Talsperre Alarcón näher als die A ist, ist der Grundwasserspiegel noch näher an der Talsohle. Dies wird zu einer schwierigeren Ausführung der Gründungsarbeiten führen - mit dem heutigem Wasserpegel (Ende April 2007) in Alarcón müsste mit mindestens 3 m Wasser über der Gründungssohle gerechnet werden.



Bild 3: Aushebung der Gründungssohle der Sperre A

Literatur

- [1] Benlliure, J.M.; Gómez de Membrillera M.: Proyecto de azud bajo para el espejo de agua en la cola del embalse de Alarcón, 2006.

Anschrift des Verfassers

Dr. Silvia García-Wolfrum
Plaza San Juan de la Cruz s/n
E-28071 Madrid
sgwolfrum@mma.es