

Einfache Wasserhebevorrichtung für Hand-, Zugtier- oder motorischen Antrieb, bis zu einer Förderhöhe von 40 m

Simple man-, animal- or mechanically-powered water
lifting device

Von Johann Georg Thierolf^{*)}

1. Einleitung

Mit der Entwicklung der nachfolgend näher beschriebenen Wasserhebevorrichtung mit endlosem Schaumstoffband ist es gelungen, eine Lücke in der Wassergewinnung zu schließen. Auf der einen Seite gibt es Norias bis zu einer Förderhöhe von 12 m oder Saugkolben-Pumpen mit Saughöhen von max. 6 m. Auf der anderen Seite stehen nur motorisch angetriebene Pumpen mit einer Saughöhe von $\bar{6}$ —7 m und fast unbegrenzter Förderhöhe zur Verfügung. Letztere sind außerordentlich leistungsfähig, aber teuer in der Anschaffung und Unterhaltung, und verlangen außerdem Wartung durch ausgebildetes und verantwortungsbewußtes Personal. Somit sind sie in den Entwicklungsländern nur sehr begrenzt einsetzbar (Städte, Großfarmen, Industriebetriebe, Bewässerung von Intensivkulturen usw.).

Die hier näher zu beschreibende Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“ ist in Nordafrika entwickelt worden und speziell auf diese Verhältnisse zugeschnitten. Sie zeichnet sich durch die nachfolgend aufgeführten Eigenschaften aus:

- einfachste Installation auf herkömmlichen Brunnen;
- kein Schmieren, keine Wartung;
- minimaler Verschleiß;
- Förderhöhe bis 40 m;
- Hand-, Zugtier- oder motorischer Antrieb;
- Wasserausstoß 3.500—6.500 Ltr./Stunde (je nach Umdrehungsgeschwindigkeit).

^{*)} Johann Georg Thierolf, Ing. agr. trop., Mitarbeiter der Agrar- und Hydrotechnik G.m.b.H., Essen. Abgestellt an IRAT/Senegal, dort Leiter einer Versuchseinheit zur Erarbeitung von Maßnahmen für die Intensivierung der traditionellen Landwirtschaft.

Anschrift: Z. Z. 343 Witzenhausen, Siedlerstraße 13.

2. Beschreibung

Der Pumpenkörper besteht aus starkem Eisenblech und hat zum Korrosionsschutz einen Zinkbelag auf Kunstharzbasis.

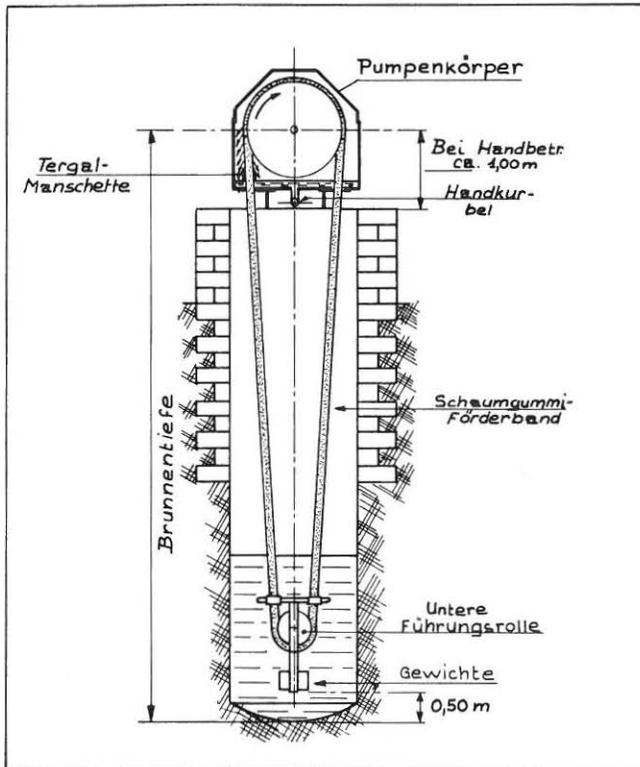


Abb. 1. Schematische Darstellung der Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“.

Im Pumpenkörper ist das Antriebsrad für das endlose Schaumstoffband gelagert (Abb. 1). Dieses Antriebsrad ist mit synthetischem Gummi belegt, um zu vermeiden, daß das Schaumstoffband durchrutscht.

Das Antriebsrad kann durch 1 bis 2 Handkurbeln oder ein Göpelwerk mit 1 bis 2 Zugtieren sowie durch einen Motor mit Untersetzung angetrieben werden.

In den Boden des Pumpenkörpers ist ein Auslaufstutzen für das geförderte Wasser eingelassen. Das endlose Schaumstoffband ist sehr leicht und aus unzersetzbarem Material. Das Schaumgummi (2 cm dick) (Polycarbamat) ist zwischen 2 Nylonstreifen von ca. 8 cm Breite geklebt. Die Nylonstreifen sind von großer Reißfestigkeit und zur Verhinderung des Durchrutschens an der Oberfläche rau.

Das endlose Schaumstoffband wird durch eine unter dem Wasserspiegel liegende Führungsrolle mit Gewichten stabil und unter Spannung gehalten. Zusätzliche Bandführungen sind unnötig. Die untere Führungsrolle läuft auf Nylonlagern.

3. Arbeitsweise

Durch das Drehen des Antriebsrades wird das Schaumgummiband in Bewegung gesetzt, ins Wasser eingetaucht und gleitet unter der untergetauchten unteren Führungsrolle durch. Diese drückt durch ihr Gewicht die Schaumgummischicht zusammen, so daß die Luft entweicht. Das Band läuft dann vollgesaugt mit Wasser nach oben und über das Antriebsrad. Dort wird wiederum durch sein Eigengewicht und das Gewicht der unteren Führungsrolle das Schaumgummiband zusammengepreßt, das geförderte Wasser herausgedrückt und im Pumpenkörper gesammelt. Eine Tergal-



Abb. 2. Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“ in Betrieb (Photo: Kremer, Bremen).

Manschette an der Eintrittsöffnung des vollgesaugten Schaumstoffbandes in den Pumpenkörper verhindert das Zurücklaufen des Wassers in den Brunnen.

4. Leistung

Der Ausstoß ist bei gleichmäßiger Tourenzahl und bei gleichbleibendem Wasserstand kontinuierlich.

Im Hand- oder Zugtierantrieb kommt man auf eine Umdrehungszahl von etwa 30 U/Min. Der Ausstoß beträgt in diesem Falle 3.000—3.500 Ltr./Stunde, je nach Förderhöhe.

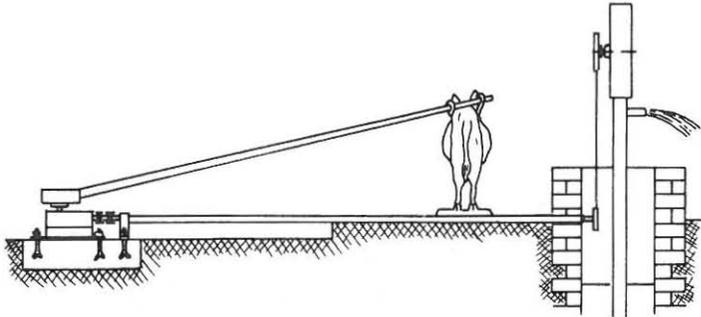


Abb. 3. Darstellung der Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“ mit tierischem Antrieb.

Bei der maximalen Umdrehungsgeschwindigkeit von 60 U/Min. beläuft sich der Wasserausstoß auf 6.000 bis 6.600 Ltr./Stunde, je nach Förderhöhe.

5. Montage

5.1. Berechnung der Bandlänge

Die Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“ kann auf jeden herkömmlichen Brunnen installiert werden. Bei Handantrieb ist darauf zu achten, daß sich die Achse der Handkurbel etwa 1,00 m über dem Erdboden befindet.

Zur Berechnung der Bandlänge kann man folgenden Erfahrungssatz anwenden:

Zweimal die Brunnentiefe, gemessen von der Achse der Antriebskurbel, minus 1,00 m.

Die Brunnentiefe ist genau auszumessen und darauf zu achten, daß der Brunnenboden sauber ist und der Wasserstand genügend hoch ist, etwa 2,00 m.

5.2. Montage des endlosen Bandes

An einem Ende des gelieferten Bandes befinden sich nur die 2 Nylonstreifen auf einer Länge von 30 cm, ohne dazwischenliegendes Schaumgummi. Diese Streifen dienen zum Verkleben. Soll das Band verkürzt werden, so schneidet man am anderen Ende, das alle 3 Schichten aufweist, ein entsprechendes Stück ab.

Ist die Bandlänge endgültig festgelegt, so zieht man das Band zunächst unter der unteren Führungsrolle hindurch, dann durch den Eingangsstutzen in den Pumpenkörper über das Antriebsrad und durch den Ausgangsstutzen wieder aus dem Pumpenkörper heraus. Hat man darauf geachtet, daß das Band nicht in sich verdreht ist, klebt man die beiden vollständig trockenen Enden mit einem mitgelieferten Originalkleber zusammen. Bevor man die untere Führungsrolle in den Brunnen einläßt und die Pumpe in Betrieb nimmt, ist es ratsam, eine Trocknungszeit der Klebeflächen von 24 Std. einzuhalten.

6. Hersteller und Preise

Die Herstellung der Pumpenteile erfolgt durch Ets. CHAMPENOIS S.A., F 55 COUSANCES LES FORGES/MEUSE, FRANKREICH.

Tabelle 1. *Erstehungskosten der Wasserhebevorrichtung „l'Africane“*

	Franz. Francs	DM (Kurs Jan. 1971)
— Pumpenkörper	799,00	528,—
— Untergestell für den Pumpenkörper	153,00	101,—
— Handkurbel mit Getriebe	271,00	179,—
— Zu ebener Erde montierbare Vorrichtung für tierischen Antrieb (ohne Deichsel)	1.307,00	865,—
— Schaumstoffband je Meter	24,00	15,85

Diese Preise sind der Preisliste Januar 1971 entnommen. Es handelt sich um Exportpreise — ab Fabrik — und sie enthalten keine Verpackungskosten. Die zum Zeitpunkt der Verschickung geltenden Endpreise können jeweils vom Hersteller erfragt werden. Wichtig ist es auch, sich über die Einfuhrbestimmungen des Importlandes zu informieren.

Die Unkosten für die Installation sind denkbar gering. Bei Vorhandensein von technischer Begabung und einigen Grundkenntnissen im Bauhandwerk sowie der Mechanik kann die Wasserhebevorrichtung auf jedem geeigneten Brunnen auch durch fachfremdes Personal installiert werden.

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird ein Überblick über die Arbeitsweise und den Einbau einer einfachen Wasserhebevorrichtung gegeben. Die Wasserhebung erfolgt bei dieser Einrichtung mittels eines endlosen Schaumstoffbandes, das sich unter Wasserspiegel im Brunnen vollsaugt, oben beim Umlauf um das Antriebsrad durch sein Eigengewicht zusammengepreßt wird und dabei das geförderte Wasser an den Pumpenkörper abgibt. Von dort wird das Wasser der Bedarfsstelle zugeleitet. Die Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“ kann sowohl mit Hand-, Zugtier- oder mit motorischem Antrieb betrieben werden. Der große Vorteil dieser Hebevorrichtung ist die beachtenswerte Förderhöhe von 40 m.

Die Wasserhebevorrichtung „l'Africaine“ verdient ihre weitere Verbreitung besonders in den Savannengebieten der Entwicklungsländer zur Wasserversorgung der Haushalte und der Viehherden. Der vollkommen abgedeckte Brunnen ist vor Verunreinigungen und die durch die Stahlblechkapsel verschlossene Pumpe vor Zerstörung weitgehendst geschützt, so daß man die Vorteile einer hygienisch einwandfreien Wassergewinnung, mit hoher Ausstoßkapazität und Betriebssicherheit verbindet.

Summary

This paper deals with a simple water lifting device, which was invented only a couple years ago in Northern Africa. It consists of an endless strip of sponge rubber. The strip extends downward from the top of the well to about 1 m below the surface of the water. On its upward rise the strip soaks itself full with water, which is pressed out by its own weight, while running over a drum at the top of the well. The water is caught by a trough and runs through a pipe to the place of consumption.

The device can be adapted readily to operation with other forms of power.