

ding des Graphits in größerem Umfange verhinderten. Wohl hatte man schon bei den ersten Versuchen gefunden, daß ein geringer, etwa 2—3 v. H. betragender Zusatz zu gewöhnlichem Schmieröl eine bedeutende Oelersparnis, bis zu 50 v. H., erzielen ließ, allein es war schwer, einen genügend reinen, von Tonbeimengungen freien Graphit, wie man ihn für diese Zwecke braucht, zu beschaffen, und außerdem schlägt sich der dem Schmieröl beigemengte Graphit sofort nieder, so daß er nur durch ständig in Betrieb befindliche Rührwerke so fein verteilt erhalten werden kann, daß er keine Verstopfungen der Schmierleitungen bewirkt.

Der in der Natur frei vorkommende Graphit ist fast ausschließlich mit Ton vermischt, von dem er nur mit großen Kosten gänzlich befreit werden könnte. Er kommt für Schmierzwecke auch wegen seines groben Gefüges nicht in Betracht, das sich auch durch die feinsten Mühlen nicht verfeinern läßt. Der erste Schritt zur praktischen Ermöglichung der Graphitschmierung war daher die künstliche Herstellung von Graphit aus Kohle im elektrischen Ofen, die nach dem von *Acheson* erfundenen Verfahren von der *International Acheson Graphite Co.* in Niagara-Falls unter Benutzung des ihr von den mächtigen *Wasserkraft-Elektrizitätswerken* am Niagara zur Verfügung stehenden Stromes ausgeführt wird. Das Verfahren besteht darin, daß die in Graphit umzuwandelnde Kohle in einem etwa 9 m langen Kanal aufgegeben wird, der an den Innenseiten mit Karborundumplatten feuerfest ausgekleidet ist. An den Enden des Kanals sind dicke Kohlenelektroden angeordnet. Die Beschickung besteht jedesmal aus 3000—3500 kg grobstückigem Anthrazit oder Kunstkohle und diese wird mit Kohlenstaub oder Kohlengrus eingedeckt. Wenn der Ofen beschickt ist, wird Wechselstrom von 210 Volt Spannung zunächst mit einer Stärke von 1400—1500 Amp. durchgeschickt, um den Kanal anzuwärmen. Erst nach einigen Stunden wird die Stromstärke auf 3600 Amp. erhöht, um die zur Bildung des Graphits erforderliche hohe Temperatur zu erreichen. Infolge des wachsenden Leitungsvermögens der Ofenbeschickung sinkt nach etwa 24 Stunden die Spannung allmählich bis auf 80 Volt, während die Stromstärke auf 9000 Amp. steigt. Im Verlauf dieser Zeit ist auch der gesamte Inhalt des Kanals in Graphit verwandelt. Die hierbei aufgewendete Leistung beträgt etwa 1000 PS, ist also immerhin so groß, daß das Verfahren nur in der Nähe großer natürlicher Kraftquellen wirtschaftlich ausführbar ist.

Das Niederfallen des dem Oel beigemengten Graphits kann nach einem neuen, ebenfalls von *Acheson*

herrührenden Verfahren dadurch verhindert werden, daß man dem Gemisch noch etwas Gerbsäure beimengt, wobei 3—6 v. H. Gerbsäure dem Gewicht nach auf das verwendete Gewicht von Graphit entfallen. Die Gerbsäure hat nämlich die ganz merkwürdige Eigenschaft, das Gemisch von Graphit und Schmieröl oder das Gemisch von Graphit und Wasser in eine Emulsion zu verwandeln, von so feiner Graphitverteilung, daß selbst ein Filtrierpapier keine Scheidung dieser beiden Stoffe bewirken kann. Es ist klar, daß in dieser Form Graphit allen Anforderungen an ein gutes Schmiermittel zu entsprechen vermag. Versuche haben denn auch ergeben, daß schon ein Zusatz von 0,5 v. H. Graphit zum Oel die Reibungsziffer wesentlich vermindert und die Verwendungsdauer des Oeles erhöht. Professor *C. H. Benjamin* hat z. B. bei seinen Versuchen an einem Lager von 8,75 kg/qcm und 475 Umdreh. i. d. Minute festgestellt, daß die Anfangsreibung bei einer Graphitemulsion von 0,5 v. H. Graphitgehalt nur 0,65 derjenigen bei einer Oelschmierung, die Reibungsziffer nach zweistündigem Betrieb nur 0,55 derjenigen bei reiner Oelschmierung beträgt. [Zeitschr. d. Bayr. Revisions-Vereins 1908, S. 5—7.] *H.*

### Stützmauern aus Eisenbeton.

Die Stützmauern bestehen aus einer senkrechten Wand und einer wagerechten Grundplatte, deren Stärken und Eiseneinlagen von den größten Biegemomenten aus dem Seitenschub bzw. der Bodenpressung abhängig sind. Mit Hilfe der in den amtlichen Bestimmungen für die Berechnung von Eisenbetonbauten angegebenen Formeln lassen sich die erforderlichen Querschnittsabmessungen leicht ermitteln.

Die Länge der der senkrechten Wand vorgelegerten Grundplatte  $x$  ist von der zugelassenen größten Bodenpressung  $p$ , dem Gewicht der Vorlage für die Längeneinheit  $g$ , dem Gesamtgewicht der senkrechten Wand  $G$ , dem Standmoment dieser Wand  $M_v$  in bezug auf ihre Kippkante *ohne* Vorlage und dem Kippmoment  $M_p$  des auf die Stützmauer wirkenden Seitenschubes abhängig nach der Gleichung:

$$x = -\frac{G}{g} + \sqrt{\frac{G^2}{g^2} + \frac{1,5 (M_h - M_v) \cdot p + G^2}{0,75 p g - g^2}}$$

Hierbei erhält man  $t$  in  $m$ , wenn man  $G$  in  $t$  und  $g$  in  $t/m$ ,  $M_h$  und  $M_v$  in  $mt$  und  $p$  in  $t/qm$  einsetzt.

Liegt die Grundplatte auf der Erdseite, so kann die Erdbelastung der Platte für die Standsicherheit der Mauer herangezogen werden. [Zement und Beton, 1908, S. 503 ff.] *Dr.-Ing. P. Weiske.*

## Bücherschau.

**Die Wasserkraftmaschinen** und die Ausnutzung der Wasserkräfte. Von *A. v. Ihering*, Geh. Regierungsrat. Mit 73 Abb., 120 S., geb. M. 1.25. Leipzig 1908, B. G. Teubner.

Ein Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“, das sich an den „Laien“ wendet und auf Interesse rechnen darf, da die Ausnutzung der Wasserkräfte gegenwärtig die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit erregt.

Das erste Kapitel bringt „über Messung und Berechnung der Wasserkräfte“ das Wissenswerteste. Das zweite Kapitel soll die „Wirkungsweise des Wassers in den Wasserkraftmaschinen“ dem Laien klarlegen und stellt sich damit bekanntermaßen, wenigstens bezüglich der Ueberdruckturbinen, eine schwierige Aufgabe. Ob sie gelöst ist, könnte schließ-

lich nur der Laie unbefangen beurteilen. Das dritte Kapitel bespricht die Wasserräder, nach ihrer heutigen Bedeutung wohl mit zu viel Aufwand an Raum und Abbildungen. Das vierte Kapitel ist den Turbinen gewidmet. Auch dabei hätten wohl einige Systeme (*Fourneyron*-, *Jonval*- und *Girard*turbine) unbesprochen bleiben können, da sie nicht mehr gebaut werden und für das Verständnis der heute bevorzugten Systeme durchaus nicht vorbereiten. Die Figuren zu den *Francis*-turbinen und *Pelton*rädern sind gut, meist typisch modernes Material, nur wären Pfeile, die den Wasserweg zeigen, sehr nötig. Der Laie weiß meist trotz aller systematischen Erläuterungen nicht, wo das Wasser in die Turbine und das Laufrad „hinein“ und wo „heraus“ soll. Sehr anschaulich ist die *Pelton*schaufel, geradezu rein logisch entwickelt. Zur „Regelung der Turbinen“ sind leider die hydraulischen