



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 744.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XV. 16. 1904.

Das Verhalten von Kupfer und einigen Kupferlegirungen, sowie von Eisen mit verschiedenem Phosphor- und Nickelgehalt im Seewasser.

Nach den Untersuchungen*) von Stabsingenieur DIEGEL.

I. Kupfer.

A. Das Verhalten von reinem und weniger reinem Kupfer im Seewasser.

Bei einem Versuche über die gegenseitige Einwirkung von Kupfer und Phosphorbronze im Seewasser wurde umgeschmolzenes Elektrolytkupfer, das in metallischer Berührung mit weniger reinem Hüttenkupfer stand, stark angefressen. Ersteres Kupfer erlitt, auf die Oberflächeneinheit berechnet, einen nahezu 13 mal so grossen Gewichtsverlust, als letzteres. Die Analysen ergaben:

	Reines Kupfer	Unreines Kupfer
Kupfer	99,955 %	98,980 %
Arsen	0,005 „	0,600 „
Zinn		0,003 „
Eisen	Spuren	0,010 „
Nickel		0,010 „
Antimon	Spuren	0,063 „
Blei	Spuren	0,045 „
Schwefel		0,017 „

*) Eingehende Beschreibung siehe *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses*, 1903, Heft III bis V.

Beide Kupfersorten unterschieden sich also im wesentlichen dadurch, dass das hüttenmännisch erzeugte Kupfer sehr viel, das Elektrolytkupfer äusserst wenig Arsen enthält.

Ferner wurde umgeschmolzenes Elektrolytkupfer, das zur äusseren Beplattung eines Dampfbootes verwendet worden war, sehr rasch zerfressen, während ein hüttenmännisch hergestelltes Kupfer unter genau gleichen Verhältnissen gut erhalten blieb. Dieses enthielt neben anderen Verunreinigungen 0,24 Procent Arsen.

Bei den daraufhin angestellten Dauerproben mit verschiedenen Kupfersorten im Seewasser wurde reines Kupfer nicht merkbar stärker angegriffen als unreines, wenn die Proben von einander isolirt waren. Auch unter Zuführung von Kohlensäure und atmosphärischer Luft war das Ergebniss dasselbe.

Oertliche Anfressungen ergaben sich an Stäben aus Elektrolytkupfer, die in metallischer Berührung mit arsenhaltigem Kupfer im Seewasser ausgehängt waren. Ferner zeigte eine Platte aus Elektrolytkupfer, deren Oberfläche vor dem Aushängen bis auf einige kleine Stellen oxydirt worden war, an den blanken Stellen bald tiefere Anfressungen. Hiernach erscheint die Annahme berechtigt, dass die Oxydationsproducte des Kupfers mit diesem im Seewasser ein galvanisches Element bilden, in dem das Metall Anode ist und gelöst wird.

Geglühtes Kupfer litt im Seewasser stärker als ungeglühtes. In metallischer Berührung mit Eisen corrodirt das Kupfer um sehr viel weniger als bei isolirter Aushängung.

B. Das Verhalten kupferner Rohrleitungen auf Schiffen.

In neuerer Zeit werden auf Schiffen die aus Kupfer hergestellten, Seewasser führenden Rohrleitungen leicht zerfressen. Es sind das hauptsächlich die Rohrleitungen der Spül-, Feuerlösch- und Kühlwasserpumpen, sowie der zum Fortschaffen des Leckwassers dienenden Lenzpumpen. Die Anfressungen entstehen in der Berührung des Kupfers mit dem Seewasser und durchdringen allmählich die Rohrwand, so dass ein Auswechseln der Rohrleitungen erforderlich wird. Einzelne Rohre müssen oft schon nach einjähriger Betriebszeit erneuert werden.

Als Ursachen dieser Erscheinung werden allgemein angenommen:

- a) Zutritt von atmosphärischer Luft;
- b) Einwirkung elektrischer Ströme, die aus den Licht- und Kraftleitungen übertreten;
- c) Herstellung der Röhren aus ungeeigneten Kupfersorten.

Nach den angestellten Untersuchungen und Erprobungen ist zu vermuthen, dass die Anfressungen durch galvanische Elemente herbeigeführt werden, die sich im Seewasser aus dem Kupfer und seinen Zersetzungsproducten bilden, und dass die Energie dieser Elemente mit wachsendem Arsengehalt des Kupfers abnimmt. Es wird deshalb vorgeschlagen, Röhren aus Kupfer mit 0,5 Procent Arsen an solchen Stellen zu erproben, an denen die Kupferröhren bisher schnell zerfressen worden sind. Röhren aus Kupfer mit 1—2 Procent Silicium und aus Kupfer mit 5—42 Procent Nickel werden vermuthlich auch nicht so leicht angefressen, als solche aus reinem Kupfer.

Da die kupfernen Saugrohre und Flügelräder der Circulationspumpen für Condensatoren besonders leicht Anfressungen erleiden, so wurde vermuthet, dass hier an der Zerstörung noch ein elektrischer Strom mitwirkt, der durch das Rotiren der Flügelräder im Seewasser entsteht. Da ferner die eisernen Propeller von Schiffen der Handelsmarine aussen an den Flügeln rasch zerfressen werden und die Verhältnisse für die Erzeugung eines elektrischen Stromes dort ähnliche sind, wie bei den Flügelrädern der Circulationspumpen, so durfte angenommen werden, dass in beiden Fällen elektrische Ströme gleicher Art die Anfressungen hervorgerufen. Thatsächlich konnte auch nachgewiesen werden, dass durch das Rotiren eines Schiffspropellers im Seewasser ein elektrischer Strom erzeugt wird, mit dessen Wirkungen die beobachteten Anfressungen der Propellerflügel nach der Ueberlegung gut übereinstimmen. Der Strom wird wahrscheinlich da-

durch hervorgerufen, dass an der Vorderseite des Propellers dauernd ein Abtrennen der salzhaltigen Flüssigkeitsschichten von den benetzt bleibenden Flügelflächen stattfindet. Bei der Verwendung von Flügeln aus Bronze entsteht zwischen diesen und dem eisernen Schiffskörper ein galvanischer Strom, der vorerwähntem Strömungsstrom entgegen gerichtet ist und seine Wirkung aufhebt.

II. Nickel-Kupfer.

Die Legirungen aus Kupfer mit 12 bis 42 Procent Nickel finden in der Industrie schon vielfach Verwendung zu Geschossmänteln, Münzen, Widerstandsdrähten, zu Blechen für Stanzarbeiten u. s. w. Sie sind warm schmiedbar und lassen sich kalt beliebig bearbeiten. Für Formguss eignen sie sich weniger gut. Ihre Färbung wird um so weisser und schöner, je höher der Nickelgehalt ist.

Die Legirungen mit 42 und 20 Procent Nickel zeigten ähnliche Festigkeitseigenschaften wie weicher Flussstahl (nahezu 50 kg/qmm Bruchfestigkeit bei rund 30 Procent Bruchdehnung). Diese Legirungen wurden auch im Seewasser gleichmässig angegriffen. In Berührung mit anderen Kupferlegirungen litten sie weniger, als im isolirten Zustande. In der Berührung mit Eisen blieben sie im Seewasser unverändert. Andere Kupferlegirungen leiden im Seewasser in der Berührung mit Nickelkupfer verhältnissmässig stark.

III. Zinkreiche Kupferlegirungen ohne und mit Nickelzusatz.

Alle Kupfer-Zink-Legirungen mit hohem Zinkgehalt zeichnen sich im Seewasser dadurch unvortheilhaft aus, dass sie nicht nur von aussen angegriffen werden, sondern dass auch das Zink aus der Legirung auslaugt, wodurch die Festigkeit des Materials schliesslich ganz verloren geht. Die Erprobungen ergaben nun, dass bei Kupfer-Zink-Legirungen mit 24 Procent Zink und weniger ein Auslaugen des Zinks noch nicht oder doch nur in geringem Maasse eintritt. Steigt aber der Zinkgehalt über 24 Procent hinaus, so wächst die Neigung zum Auslaugen des Zinks unverhältnissmässig rasch. Kupfer-Zink-Legirungen mit mehr als 24 Procent Zink sind daher für Theile, die mit dem Seewasser in Berührung kommen, ganz ungeeignet. Solche Theile werden vortheilhaft aus zinkfreien Legirungen herzustellen sein, weil auch der Angriff von aussen bei zinkhaltigen Kupferlegirungen grösser ist, als bei reiner Zinnbronze.

Durch den Zusatz von 15 Procent Nickel zu zinkreichen Kupferlegirungen wird das Auslaugen des Zinks ganz oder nahezu verhindert. Vielleicht genügt dazu auch ein geringerer Nickelzusatz. Kupfer-Zink-Nickel-Legirungen sind aber nicht schmiedbar.

IV. Einwirkung des Seewassers auf verschiedene Metalle und Schutz derselben durch Eisen.

Stehen verschiedene Metalle im Seewasser mit einander in Berührung oder in leitender Verbindung, so wirken sie meistens gegenseitig auf Zerstörung oder auf Schutz. Der Gewichtsverlust eines Metalles wird in solchem Falle also in der Regel grösser oder geringer sein, als wenn es für sich allein dem Seewasser ausgesetzt wäre. Für sich allein (einzeln isolirt) in das Seewasser des Kieler Hafens eingehängte, vorher allseitig bearbeitete Metallplatten verloren in 12 Monaten pro 1 qdm Oberfläche an Gewicht:

Flusseisen mit 0,05 % C, 0,44 % Mn und 0,071 % P	9,015 g
Kupfer (Elektrolyt, umgeschmolzen) . . .	0,563 „
Zinnbronze, schmiedbar, mit 3,5 % Zinn	1,638 „
Zinnbronze mit 11 % Zinn	1,470 „
Wenig zinkhaltige Bronze mit rund 86 % Cu, 8 % Sn und 4 % Zn	2,303 „
Eisenbronze mit rund 57 % Cu, 42 % Zn und 0,5—1 % Fe	4,575 „
Aluminiumbronze mit rund 91 % Cu und 9 % Al	0,600 „
Nickelkupfer mit rund 42 % Ni	2,162 „
Nickelkupfer mit rund 20 % Ni	1,848 „

Der Gewichtsverlust des Eisens fällt wahrscheinlich erheblich geringer aus, wenn die Proben noch mit der Walzkruste bedeckt sind, solange diese vorhält.

Für die gegenseitige Einwirkung zweier Metalle, die im Seewasser mit einander in Berührung stehen, sei hier nur ein Beispiel angeführt. Eisenbronze verlor pro 1 qdm Oberfläche in 12 Monaten:

a) wenn sie für sich allein dem Seewasser ausgesetzt war (nach vorstehender Zu- sammenstellung)	4,575 g
b) in Berührung mit Phosphorbronze . .	5,175 „
c) in Berührung mit Nickelkupfer mit 20 % Ni	17,290 „
d) in Berührung mit Eisen	0,000 „

Eisen schützt bei genügend grosser Oberfläche die mit ihm im Seewasser in Berührung stehenden Kupferlegirungen fast vollständig gegen Corrosion. Als Schutzmittel für Eisen dient Zink. Eine directe Berührung des schützenden und des zu schützenden Metalles ist nach den ausgeführten Erprobungen nicht erforderlich. Soll z. B. Eisen gegen die zerstörende Wirkung von Bronze geschützt werden, die mit ihm im Seewasser in Berührung steht, so genügt es, das Zink an der Bronze zu befestigen oder in anderer Weise mit dem Eisen leitend zu verbinden. Die Entfernung zwischen dem Eisen und dem Zink darf allerdings nicht zu gross gewählt werden und die Oberfläche des Zinks darf nicht zu klein sein.

V. Einfluss des Phosphors und Nickels im Eisen auf dessen Seewasserbeständigkeit.

1. Phosphorgehalt des Eisens.

Beobachtungen über den Einfluss des Phosphors auf die Seewasserbeständigkeit der Bronze, ein Fall aus der Praxis, in dem Locomotivröhren aus phosphorreicherem Eisen weniger corrodirt waren als solche aus phosphorärmerem Eisen, sowie andere Erfahrungen liessen vermuthen, dass zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt, die im See- oder Kesselwasser mit einander in metallischer Berührung stehen, gegenseitig auf Schutz und auf Zerstörung wirken. Es wurde angenommen, dass in solchem Falle das phosphorärmere Eisen Anode eines galvanischen Elementes sei und daher am stärksten leide, während das phosphorreichere Eisen — die Kathode — mehr oder weniger geschützt werde. Für diese Annahme sprachen auch die praktischen Erfahrungen über das Verhalten von Schweiss- und Flusseisen, die allgemein dahin gehen, dass ersteres Material in der Regel widerstandsfähiger gegen das Verrosten ist als letzteres, dass aber zuweilen auch das Umgekehrte beobachtet wird. Da nämlich das Schweisseisen im Durchschnitt reicher an Phosphor ist als das Flusseisen, so muss, wenn beide Materialien im See- oder Kesselwasser mit einander in Berührung stehen, das Flusseisen in der Regel am stärksten leiden, sofern die erwähnte Vermuthung über den Einfluss des Phosphors überhaupt zutrifft.

Um hierüber Gewissheit zu erlangen, wurde eine grössere Anzahl Versuchsstücke, die je aus zwei zusammengenieteten Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt bestanden, 16 bis 17 Monate lang der Einwirkung des Seewassers ausgesetzt. Die einzelnen Eisensorten sind ausserdem auch für sich allein in Seewasser eingehängt worden, jede Platte bis zur halben Höhe eingetaucht. Ein Theil des Probematerials wurde dem im regelmässigen Hüttenbetriebe erzeugten Materiale entnommen, und zwar Martiseisen mit ganz geringem und mittlerem Phosphorgehalt, sowie Bessemereisen mit rund 0,1 Procent Phosphor. Im übrigen ist das Material für die Versuche besonders in Tiegeln hergestellt worden, mit einem Phosphorgehalt bis zu rund 1 Procent.

Die Erprobung erfolgte sowohl im freien Seewasser des Kieler Hafens, als auch in grösseren Behältern mit ebensolchem Seewasser, das oft erneuert worden ist. Alle Proben waren bearbeitet. Sie wurden vor und nach dem Aushängen im Seewasser einzeln aufgemessen und genau gewogen. Für eine 12 monatliche Versuchszeit ergaben sich pro 1 qdm Oberfläche folgende Gewichtsverluste:

a) Bei den Versuchsstücken, die je aus zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt bestanden und gleich grosse Oberflächen hatten:

Proben aus-gehängt	Zusammen (mit einander in Berührung) erprobte Eisensorten		Differenz im Phosphorgehalt	Gewichtsverlust pro 1 qdm Oberfläche in 12 Monaten		
	I	II		Eisensorte I	Eisensorte II	Mittel von I und II
	Phosphorgehalt %	Phosphorgehalt %	%			
im Hafen	0,006	0,098	0,092	10,8	5,9	8,35
	unter 0,01	0,09	0,08	11,7	3,7	7,7
	desgl.	0,45	0,44	12,65	2,05	7,4
	0,23	0,84	0,61	10,9	3,05	7,0
	0,062	1,08	1,018	12,4	2,2	7,3
in einem Behälter mit Seewasser	unter 0,01	0,09	0,08	4,3	2,15	3,2
	0,45	0,85	0,40	3,7	2,8	3,2
	0,23	0,84	0,61	3,85	2,9	3,4
	0,09	0,85	0,76	4,0	2,5	3,2
	0,062	1,08	1,018	4,3	2,7	3,5

β) Bei den einzeln eingehängten Platten, die in das Seewasser eines Behälters bis zur Hälfte eingetaucht waren:

Phosphorgehalt des erprobten Eisens	Gefundene Gewichtsabnahme pro 1 qdm Oberfläche in 12 Monaten
%	g
unter 0,01	7,0
0,062	6,0
0,09	6,1
0,23	5,7
0,45	5,5
0,84	5,2
0,85	4,9
1,08	4,9

Die gesammten Versuchsergebnisse waren kurz folgende:

a) Die Vermuthung hinsichtlich der gegenseitigen Einwirkung zweier Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt, die im Seewasser mit einander in metallischer Berührung stehen, hat sich als durchaus zutreffend erwiesen. Unter solchen Verhältnissen wird das phosphorreichere Eisen mehr oder weniger geschützt, das phosphorärmere aber um so stärker angegriffen.

b) Das Verhältniss, in dem die Oberflächen beider Eisensorten zu einander stehen, ist von erheblicher Bedeutung. Ist die Oberfläche des phosphorärmeren Eisens im Verhältniss zu der des phosphorreichereren sehr klein, so wird ersteres Material noch beträchtlich stärker angegriffen, als in der Zahlentafel vorstehend unter α angegeben. Das phosphorreichere Eisen wird um so besser geschützt, je kleiner dessen Oberfläche im Verhältniss zu der des phosphorärmeren ist.

c) Bei steigender Differenz im Phosphorgehalt beider Eisensorten wächst die gegenseitige Einwirkung nicht im gleichen Maasse. Die in der Praxis vorkommenden geringen Unterschiede im Phosphorgehalt des Eisens haben verhältnissmässig den grössten Einfluss.

d) Auf den mittleren Gewichtsverlust der Versuchsstücke, die aus zwei verschiedenen

Eisensorten bestanden, ist der Phosphorgehalt nicht von erheblichem Einfluss gewesen.

e) Die einzeln (für sich isolirt) eingehängten, halb eingetauchten Platten haben nach den Zahlen unter β um so weniger an Gewicht verloren, je grösser ihr Gehalt an Phosphor war.

In der Praxis wird man auch künftig den Phosphorgehalt des Eisens möglichst niedrig bemessen, um ein zähes Material zu erhalten. Die vorstehenden Ergebnisse lassen es aber erwünscht erscheinen, für einen und denselben Dampfkessel, Schiffskörper etc. Eisen von thunlichst gleich grossem Phosphorgehalt zu verwenden. Das gesammte Material eines Dampfkessels würde am besten einer und derselben Charge zu entnehmen sein. Bei der Herstellung aus Eisen von verschiedenem Phosphorgehalt werden die Theile aus phosphorärmerem Eisen rascher zerstört als diejenigen aus phosphorreicherem. Kommt es darauf an, einzelne Theile, z. B. die Röhren eines Dampfkessels, besonders gegen Corrosion zu schützen, so wird sich ihre Herstellung aus phosphorreicherem Eisen empfehlen.

2. Nickelgehalt des Eisens.

Die Untersuchungen erstreckten sich hauptsächlich auf die gegenseitige Einwirkung zweier Eisensorten von verschiedenem Nickelgehalt, die im Seewasser mit einander in Berührung sind. Es wurden aber auch einzelne, von einander isolirt eingehängte Platten erprobt, um festzustellen, in welchem Grade die Verrostung des Eisens durch den Nickelgehalt herabgesetzt wird, wenn es nicht mit anderen Eisensorten in Berührung ist. Die Erprobungen sind ebenso ausgeführt worden, wie diejenigen mit Eisen von verschiedenem Phosphorgehalt. Als Probematerial diente Nickelstahl mit 6 und 30 Procent Nickel, neben nickelfreiem Eisen. Die durch Einwirkung des Seewassers eingetretenen Gewichtsverluste ergeben sich aus nachstehenden Zahlentafeln.

α) Gewichtsverlust der Versuchsstücke, die je aus zwei Eisensorten mit gleich grossen Oberflächen, aber von verschiedenem Nickelgehalt bestanden:

Wo erprobt	Mit einander in Berührung erprobte Eisensorten		Differenz im Nickelgehalt von III u. IV in % genau	Gewichtsverlust auf 1 qdm Oberfläche in 12 Monaten		
	III Nickelgehalt %	IV Nickelgehalt %		Eisensorte III	Eisensorte IV	Mittel von III und IV
	rund	rund	g	g	g	
im Hafen	0	6	6,12	12,3	0,23	6,26
	6	30	23,54	17,55	0,0	8,77
	0	30	29,66	17,1	0,0	8,55
	0	30	29,68	18,15	0,0	9,07
in einem Behälter mit Seewasser	0	6	6,12	5,02	0,0	2,51
	6	30	23,54	4,43	0,0	2,21
	0	30	29,66	4,65	0,0	2,32
	0	30	29,68	4,20	0,0	2,10

β) Gewichtsverlust der einzeln isolirt eingehängten Platten, die in das Seewasser eines Behälters bis zur Hälfte eingetaucht waren:

Material	Gewichtsabnahme auf 1 qdm Oberfläche in 12 Monaten
Nickelfreies Flusseisen	6,0 g
Nickelstahl, 6procentig	3,9 „
Nickelstahl, 30procentig	1,6 „

Die gegenseitige Einwirkung zweier Eisensorten mit einer Differenz im Nickelgehalt von 6—30 Procent, die im Seewasser mit einander in Berührung stehen, ist also sehr gross. Das

lich verschiedene Eisensorten mit einander zu verbinden, wenn sie mit See- oder Kesselwasser in Berührung kommen. Bei verhältnissmässig kleiner Oberfläche des nickelreicheren Eisens wird dieses in solcher Verbindung geschützt werden, ohne schon sehr auf Zerstörung des nickelärmeren Eisens einzuwirken. Dagegen leidet letzteres Material rasch, wenn die Oberflächen im umgekehrten Verhältniss zu einander stehen. So sind z. B. bei Torpedobooten, deren Aussenhaut aus 25procentigem Nickelstahl hergestellt war, die Hintersteven aus nickelfreiem Stahlguss in kurzer Zeit zerfressen worden.

Abb. 171.



Maguey (*Agave mexicana*).

nickelfreie bzw. nickelärmere Eisen leidet sehr stark, das nickelreichere wird geschützt.

Nickelstahl mit 6 Procent Nickel wurde in Berührung mit nickelfreiem Eisen von gleich grosser Oberfläche nur noch eben merklich angegriffen. Bei einer Differenz im Nickelgehalt von 24 Procent und mehr corrodirt das nickelreichere Material gar nicht.

In der Berührung mit 6procentigem Nickelstahl hat das nickelfreie Eisen im Seewasser des Hafens erheblich weniger an Gewicht verloren, als in der Berührung mit 30procentigem Nickelstahl.

Bei den einzeln isolirt eingehängten, halb eingetauchten Platten hat der Nickelgehalt beträchtlich gegen Verrostung geschützt.

In der Praxis muss hiernach im allgemeinen vermieden werden, zwei im Nickelgehalt erheb-

Die an den erprobten Materialien ausgeführten elektrischen Messungen ergaben, dass die geringe Spannungsdifferenz von 5—10 Millivolt zwischen zwei in Seewasser eingetauchten Eisensorten schon ausreicht, um bei metallischer Berührung eine erhebliche gegenseitige Einwirkung zu veranlassen.

[8900]

Der Maguey, seine Cultur und seine Bedeutung für Mexico.

Von H. KÜHLER.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Was die Zuckerrübe für Deutschland, das ist der Maguey (spr. Magé) für Mexico: eine Culturpflanze von eminentem wirthschaftlicher Bedeu-

tung. Sie macht unzweifelhaft einen Hauptbestandtheil aus in dem landwirthschaftlichen Reichthum des Landes.

Während die Zuckerrübe ein verwöhntes Tief-landskind ist, die einzelnen Gegenden Deutschlands ein besonderes Gepräge aufdrückt, ist der Maguey (*Agave mexicana*) ein äusserst anspruchsloser, aber consequenter Höhenbewohner und eine charakteristische Pflanze des mexicanischen Hochlandes. Mit ihren langen, dicken, gen Himmel strebenden Blättern steht die majestätische Agave da und verleihet der dürren Hochebene und selbst den steilen und zerrissenen Berg-
höhen von Anahuac eine eigenartige Physiognomie (s. Abb. 171).

Die *Agave mexicana* oder Maguey-Pflanze ist eine Gattung aus der Familie der Amaryllidaceen. Sie ist eine einheimische Pflanze des mexicanischen Plateaus, die schon lange vor dem Erscheinen der Spanier cultivirt wurde. Sie kommt in wildem und cultivirtem Zustande vor fast bis zu einer Höhe von 2300 m. Trotz der crassen Temperaturschwankungen der „Tierra fria“ (kalten Zone) von 8 bis 30° Celsius Wärme gedeiht der Maguey dort auch unter dürrtigen Bodenverhältnissen äusserst kräftig; er verkümmert dagegen in der „Tierra templada“ und der „Tierra caliente“ (der gemässigten und heissen Zone). Die grössten Maguey-Plantagen sind in den Districten Mexico, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala und Oaxaca. Als der beste Maguey gilt der von den Llanos von Soltepec, Irolo und Apam, so dass man scherzweise vom „Pulque“ als „Château Apam“ spricht.

Der Maguey hat eine äusserst kräftige, nach ihrem Ende zu etwas keulenförmig verdickte, im Alter holzige Pfahlwurzel, die sich fast einen halben Meter tief in die magere Erde bohrt. Ein dichtes Geflecht von sehr starken und langen Nebenwurzeln geht wie Polypenarme nach allen Richtungen. Diesem Umstande hat die Pflanze theilweise ihre unverwüsthliche Lebenskraft zu verdanken. Selbst in der oft 6 bis 7 Monate währenden regenlosen Periode, die fast alles übrige Pflanzenleben ertödtet, prangt die Agave in schöner, grüner Ueppigkeit, als stiege sie aus sprudelndem Wasserquell empor. Der verschwindend kurze Stengel (Abb. 172, a) entfaltet rosettenförmig 40 bis 60 und im wilden Zustande sogar 100 und mehr lineal-lanzettliche, am Grunde eng an einander gedrängte Blätter.

Die zusammengedrückte Stellung der Blätter verhindert den unmittelbaren Luftzutritt zur Blattfläche und damit ein schnelles Ausdörren der Blätter ebenso, wie deren stark lederartige Consistenz das Austrocknen hindert. Die Blätter sind am Grunde 10 bis 15 cm dick, sie erreichen eine Länge von 1 bis 3 m und eine Breite von 20 bis 40 cm. Das Innere der dicken Blätter ist von der Pflanzenfaser und von einem schleimartigen Saft angefüllt. Dieser Pflanzenschleim verdunstet sehr langsam in der Trockenzeit, ihm verdanken die Blätter das immergrüne Gesicht. Infolge ihrer Festigkeit, ihrer Dicke und Länge bilden diese fast bretterartig aussehenden Blätter unerschöpfliche Wasserreservoirs, wie sie keine andere Pflanze aufzuweisen vermag; sie sind das Leben der Pflanze. Die Farbe der Blätter ist dunkelgrün. Alle sind aufstrebend, jedoch neigen sich die äusseren Blätter infolge ihrer Schwere vielfach abwärts. Die Blattränder sind sanft emporgezogen, so dass die Blattlänge eine förmliche Rinne bildet. Die Herzblätter (Abb. 172, b) halten sich innig umfasst und bilden einen senkrecht emporstarrenden, bis 3 m langen Spieß. Selbst wenn sie sich losgelöst haben, sieht man noch deutlich die zackig eingepresste Zeichnung, welche von dem früheren Druck des Schwesterblattes herrührt. Die dem Thierfrass und der Beschädigung vielfach ausgesetzte Pflanze ist mit einer fürchterlichen Bewaffnung bedacht. Jederseits starren 50 bis 70, 1 bis 2 cm lange, am Grunde verbreiterte, auf der Innenseite gerillte, 10thbraune Stacheln dem Feinde entgegen; jedes Blatt endigt in einen 10 bis 15 cm langen, braunen, stark verholzten, partisanenartigen Stachel (s. Abb. 173). Somit ist dieses eigenartige Pflanzenkind in der Zeit der Dürre nicht bloss gegen Verdunstung geschützt, sondern auch im Falle eines Angriffs zur Vertheidigung vortrefflich von der Natur ausgerüstet worden.

Der Maguey entwickelt sich sehr langsam, gewissermaassen als nähme er sich den Eichbaum zum Vorbilde. Er ist kein Holzgewächs und braucht doch auf gutem Boden schon 6 bis 8 Jahre, auf gering nährendem Boden dagegen 10 bis 12, als Wildling 12 bis 19 und mehr Jahre bis zu seiner vollen Entwicklung. Sobald die Pflanze ihre Reife erlangt hat, treibt sie, indem sich die Herzblätter sanft lösen, aus der Mitte der Blattrosette den Blütenstengel. Dies ist ein riesiger, oft kerzengerader Schaft von 5 bis 8 m, welcher fast das Bild einer heimathlichen Telegraphenstange wiedergiebt (Abb. 174). Dass es Blüten-schäfte bis zu 12 m Länge geben soll, wie behauptet wird, scheint mir stark übertrieben, da

Abb. 172.



Stengel und Blätter
des Maguey.
a Stengel.
b Herzblätter.

Abb. 173.



Blatt des
Maguey
mit Stacheln.

ich unter den vielen blühenden Maguey-Pflanzen, welche grösstentheils auf gutem Boden erzeugt waren, nicht derartige Schaftlängen habe feststellen können; dass aber dürre Felsboden den Maguey zu so enormer Schaftproduction veranlassen könnte, ist wohl mehr denn unwahrscheinlich

— freilich soll es ja Ausnahmen geben!

In einer Höhe von 4 bis 5 m bilden sich an dem kräftigen Hauptschaft

zahlreiche horizontale, nach oben sich verjüngende Seitenzweige, die sich manchmal bis zur 2. und 3. Ordnung theilen. An der Spitze dieser

armleuchterartig ausgestreckten Aestchen sitzen 10 bis 15, zu doldenartigem Stande vereinigte Blüten. Der ganze Pflanzenschaft treibt

insgesammt, eine äusserst reiche Blütenentfaltung vorausgesetzt, bis zu 4000 hellgrüne, glockenförmige, 12 cm lange Perigonblüthen (Abb. 175), an deren

äusserem Grunde winzige Schuppen den fehlenden Kelch anzudeuten

scheinen. Jedes Perigon zählt sechs 8 bis 9 cm lange, pfriemförmige Staubfäden, die mit einem 2 bis 3 cm langen, einem Gurkenkern ähnlich sehenden, dottergelb gefärbten Staubbeutel behängt sind. Fast in gleicher Höhe mit den Staubgefässen steht in der Mitte der an seiner Spitze keulenartig verdickte Stempel mit dreitheiliger Narbe. Staubgefässe und Stempel überragen den äusseren Blattkreis fast um die Hälfte.

Die Blüten entfalten sich nach einander, verbreiten einen angenehmen Honigduft und träufeln einen förmlichen Blütenstaubregen herab, so dass dadurch ebenso ein Heer prächtig schillernder Schmetterlinge, wie zahllose Fliegen und insectenfressende Vögel herbeigelockt werden. Die Haupt-

Blüthezeit fällt in die Monate März bis Juli. Nach dem Verblühen bilden sich Kapseln, die grosse Aehnlichkeit mit einer Dattelfrucht haben (Abb. 176). Es sind dreifächerige Kapseln, welche in jedem Fache zwei Reihen Früchte aufweisen (Abb. 177 u. 178). Die reifen Samen haben eine herzförmige Gestalt und eine schwarze Farbe (Abb. 179).

Der mexicanische Landwirth lässt den Maguey selten zur Blütenentwicklung kommen. Während die Pflanze unter hiesigem Klima bereits nach 6 bis 8 Jahren zur Blüthe reift, gelangt sie dagegen in nördlichen Klimaten, in Gewächshäusern cultivirt, erst nach 40 bis 60 Jahren zur Blüthe. Daher

nennt man sie auch die „hundertjährige Aloe“.

Die *Agave mexicana* erfordert zu ihrer vortheilhaften Entwicklung eine dreimalige Verpflanzung. Als Basis für eine gewisse Grundfläche wählt man etwa 1000 Samenkörner. Ein Terrain von 10 m Länge und 1 m Breite wird in folgender Weise zubereitet: Die Fläche wird mit einem geeigneten Instrument 25 cm tief gelockert und darauf geebnet; über diese Ebene

Abb. 174.



Blühende Magueys in Tlaxcala (Mexico).

streut man feuchte Composterde und zwar so, dass nirgends eine compacte Masse zurückbleibt. Darauf wird das Ackerstück mit einer Egge ge-

Abb. 175.



Blüthe des Maguey mit 6 Staubfäden und dem Stempel. (1/2 natürl. Grösse.)

glättet; am Rande zieht man einen kleinen Graben zum Aufhalten des Regenwassers oder zu Berieselungszwecken. Nach der vorherbezeichneten Weise wird alsdann das Samenstück mit Linien in der Länge und Breite markirt, so dass dieselben 10 cm Entfernung von einander haben; es entstehen dadurch Quadrate von derselben Ausdehnung (s. Abb. 180).

(Fortsetzung folgt.)

Die Sinne der niederen Wirbelthiere.

Neuere Untersuchungen, die F. Werner in Wien über die Sinne der niederen Wirbelthiere, namentlich der Reptile und Amphibien, angestellt hat, haben mancherlei überraschende Ergebnisse geliefert. Längere Zeit fortgesetzte Beobachtungen an 186 Individuen, die nicht merken durften, dass sie überwacht wurden, ergaben ihm, dass Amphibien und wasserliebende Reptile schon aus bedeutenden Entfernungen das Vorhandensein von Wasser witterten, durch dessen Nähe sie angezogen wurden. Sie gehen geraden Wegs auf dasselbe zu, selbst wenn sie sich in solchen Entfernungen befinden, dass man nicht annehmen kann, dass irgend einer der uns bekannten Sinne das Vorhandensein des Wassers verrathen kann. Man erhält den Eindruck, als wenn irgend ein uns unbekannter Sinn ihnen die Richtung anzeigte, in welcher sie das Wasser zu suchen haben. Es müsse eine Art

Abb. 176.



Fruchtkapsel des Maguey. (2/3 natürl. Grösse.)

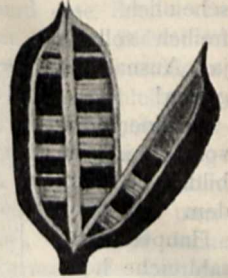
chemischer Anziehung und Wirkung sein, meint Werner, der nur die Thatsache feststellen konnte, ohne sagen zu können, wie und auf welche Organe die Nähe des Wassers einwirkt. Sie folgen auch dem Lichte, selbst wenn seine Strahlen ohne Wärme sind, und zwar sind die meisten Arten positiv heliotropisch. Im Winter verlassen sie oft ihre bequemen und warmen Verstecke, um sich ein wenig von der Sonne bescheinen zu lassen. Im allgemeinen ist ihr Gesicht gut, aber in der Weite des deutlichen Sehens beschränkt. Die Kaimans und Krokodile scheinen den Menschen nach Werner nicht über die zehnfache Länge ihres Körpers hinaus zu erkennen.

Nach Beers und anderer Naturforscher Untersuchungen ist festgestellt, dass die Fische sehr kurzsichtig sind und kaum über die Hälfte ihrer eigenen Körperlänge hinaus deutlich sehen. Im Gegensatz zu dem Säugethier- und Vogelauge, welches weitsichtig ist und eine grosse Accommodationsfähigkeit besitzt, sehen die Fische nur in Entfernungen von einem Meter und darunter deutlich. Statt biconvex zu sein, wie bei den höheren Wirbelthieren, ist ihre Krystalllinse beinahe kugelig; die sehr beschränkte Accommodation wird nicht durch Formveränderung, sondern durch Verschiebung der Linse, wie bei der Einstellung optischer Instrumente, bewirkt, und da das Wasser selten vollkommen klar und durchsichtig ist und das Licht in grösseren Tiefen schnell abnimmt, würde ein weitsichtiges Auge für die Fische ein überflüssiges Ding sein. Die natürliche Kurzsichtigkeit des Fischauges erklärt, warum die Fische so leicht ins Netz gehen, weil sie nämlich seine Fäden nicht deutlich erkennen und sich so leicht durch künstliche Fliegen und andere Angelköder, wenn sie auch ziemlich rohe Nachahmungen sind, täuschen lassen. Sie scheinen alle Gegenstände nur wie in einem Nebel zu unterscheiden.

Auch die Schlangen scheinen sich nur mässiger Sehkraft zu erfreuen. Die Riesenschlange unterscheidet die Dinge nicht über ein Viertel oder ein Drittel ihrer Körperlänge hinaus; verschiedene andere Arten erkennen sogar nur auf ein Fünftel oder ein Achtel ihrer Körperlänge.

Die Frösche scheinen dagegen besser begabt

Abb. 177.



Längsschnitt durch die Fruchtkapsel des Maguey. (2/3 natürl. Grösse.)

Abb. 178.



Querschnitt durch die Fruchtkapsel des Maguey. (2/3 nat. Grösse.)

Abb. 179.



Samen des Maguey. (2/3 nat. Grösse.)

zu sein: sie erkennen auf ihre fünfzehn- bis zwanzigfache Körperlänge. Die Froschfänger wissen das sehr genau aus Erfahrung.

Das Gehör, welches man den Fischen ganz abgesprochen hat, scheint auch bei den Reptilen schwach ausgebildet zu sein, womöglich noch weniger als der Gesichtssinn. Die Mehrzahl der Reptile, darunter auch die Riesenschlangen, machen den Eindruck tauber Thiere; Kaimans, Krokodile und echte Eidechsen, die man durch Töne locken kann, bilden Ausnahmen.

Der Geruchssinn scheint dagegen bei den meisten niederen Wirbelthieren, namentlich den

Die Thalsperren im Sengbach-, Ennepe- und Urft-Thal.

Mit vier Abbildungen.

In den industriereichen Thälern der Ruhr und ihrer zahlreichen Nebenflüsse im Rheinland und in Westfalen hatte der seit Jahrzehnten mit der immer mehr aufblühenden Industrie um so fühlbarer gewordene Mangel an Wasser in der trockenen Jahreszeit dahin gedrängt, die bisher nur allzu häufig schadenbringend ablaufenden Hochwassermengen in den Gebirgsthälern durch die Anlage von Thalsperren aufzuhalten

Abb. 180.



Eine Maguey-Pflanzung bei der Stadt Mexico.

Fischen, wohl entwickelt zu sein, wie auch die Ausdehnung ihrer Riechlappen diejenige aller anderen Theile ihres Sinnesapparates im Gehirn überragt. Man hat bestimmte, auf den Geruchssinn wirkende Köder ermittelt, mit denen Fische sich auf beträchtliche Entfernungen locken lassen, z. B. die Barben durch Gruyère-Käse. Wie Duméril erzählt, will Cloquet beobachtet haben, dass die Hai-fische, wenn Weiße und Farbige zusammen baden, in Folge der stärkeren Hautausdünstung der Letzteren immer zunächst diese angreifen.

E. K. R. [8862]

und in entsprechend geräumigen Sammelbecken aufzuspeichern, um aus ihnen zu allen Zeiten des Jahres nicht nur die Haushaltungen und Fabriken in den Thälern mit Wasser zu versorgen, sondern auch das angestaute Wasser an Triebwerke zur Erzeugung elektrischer Kraft abzugeben. Die aus der Ruhr zu ersteren Zwecken weggepumpten Wassermengen steigen von Jahr zu Jahr: sie betragen im Jahre 1897 bereits 135 Millionen Cubikmeter und sind 1902 schon auf 184 Millionen Cubikmeter gestiegen. Es wurde deshalb längst als nothwendig erkannt, dieses der Ruhr verloren gehende Wasser möglichst zu ersetzen. Die Frage, in welcher Weise dies geschehen könne, hat Untersuchungen veranlasst, aus denen die Ueberzeugung gewonnen wurde, dass die

Bäche wenig bewohnter Seitenthäler mit Vortheil zu diesem Zwecke nutzbar gemacht werden könnten. Da die praktische Ausführung dieses Gedankens dem einzelnen Hüttenwerke, auch selbst den einzelnen Gemeinden nicht immer möglich und vom Staate nicht zu erwarten ist, so bot nur der genossenschaftliche Zusammenschluss der beteiligten Fabriken und Gemeinden Aussicht auf Erfolg. Es ist das grosse Verdienst des damaligen Regierungspräsidenten in Düsseldorf, des jetzigen Finanzministers Freiherrn von Rheinbaben, die Bildung des Ruhr-Thalsperren-Vereins zu Stande gebracht zu haben, dessen Zweck der Name zum Ausdruck bringt. Diesem Verein schlossen sich die Pumpwerke und Wassertriebwerke an der Ruhr an, die durch Geldbeiträge nach Maassgabe des von ihnen der Ruhr entnommenen Wassers gegenwärtig die Summe von etwa 280 000 Mark jährlich zusammenbringen, um damit die Anlage von Thalsperren im Quellengebiete der Ruhr mit Geldmitteln zu unterstützen. Eine weitere die Zwecke des Vereins unterstützende Maassregel war die im Mai 1891 erlassene Verordnung, welche zunächst den Gemeinden im Wupper-Gebiete die Pflicht auferlegte, für industrielle Unternehmungen Thalsperren anzulegen. Diese Verordnung wurde bald auf die benachbarten Gebiete der Volme (fliesst unterhalb Hagen in die Ruhr, nachdem sie kurz vorher die Ennepe, ihren wichtigsten Nebenfluss, aufgenommen hat), der Lenne (mündet gegenüber der Hohensyburg, zwischen Westhofen und Herdecke, in die Ruhr) und ihrer Nebenflüsse ausgedehnt. Dem gegebenen Beispiel folgend, bildeten sich auch für die einzelnen in Betracht kommenden und für die Industrie wichtigen Nebenflüsse Thalsperren-Genossenschaften, unter denen die Ennepe-Thalsperren-Genossenschaft durch den von ihr veranlassten Bau der grossen Thalsperre im Ennepe-Thal sich besonderes Verdienst erworben hat.

Mit welchem Erfolge diese Körperschaften thätig gewesen sind, mag daraus hervorgehen, dass von den in der Zusammenstellung auf Seite 108 des XIV. Jahrgangs des *Prometheus* aufgeführten 17 gebauten und geplanten Thalsperren in Rheinland und Westfalen am 28. Mai 1903 bereits die siebente im Bergischen Lande eingeweiht worden ist. Es ist die Sengbach-Thalsperre bei Solingen, die hinsichtlich ihrer Grösse bei dem Fassungsraum von 3 000 000 cbm Wasser zu den grösseren Thalsperren gehört und unter diesen die fünfte Stelle einnimmt. Grösser sind die Urft-Thalsperre bei Gemünd mit 45 500 000 cbm, die Ennepe-Thalsperre mit 10 000 000 cbm, die Thalsperre im Hennethal mit 9 500 000 cbm und die Bever-Thalsperre bei Hückeswagen mit 3 300 000 cbm.

Die nach den Plänen des Professors Intze gebaute Anlage im Sengbach-Thal (Abb. 181) hat

den Zweck, die Stadt Solingen mit Trinkwasser zu versorgen und die gewonnene Wasserkraft gleichzeitig für industrielle Betriebe auszunutzen. Diesem Zwecke und den örtlichen Verhältnissen entsprechend theilt sich die Anlage in eine solche für Trinkwassergewinnung und in eine andere für Kraftwasser. Für die erstere ist ein Vorbecken von 100 000 cbm Inhalt und 3,4 ha Oberfläche hergerichtet, während das grosse Hauptbecken von nahezu 3 000 000 cbm Inhalt und 23,6 ha Oberfläche das Kraftwasser liefert.

Das Wasser wird durch Anstauung des Sengbaches mit einem Niederschlagsgebiet von 11,8 qkm gewonnen. Das Trinkwasser kommt aus drei Thälern, in denen Rieselwiesen von 6500 qm Oberfläche angelegt sind, die das frische Niederschlags- und Bachwasser bis zu einem gewissen Grade filtrirt und durchlüftet dem Sammelbecken zuführen, aus dem es in einen Sandfilter von 2000 qm Oberfläche gelangt. Die Filteranlage sendet das für den Haushaltungsgebrauch bestimmte Wasser in einer 2700 m langen Rohrleitung mit 60 m Gefälle zu der bei Strohn an der Wupper erbauten Pumpstation, in der es bei Mittelwasser mit 50 m Druckhöhe 2 Turbinen von je 300 PS treibt. Die Pumpstation befördert das Wasser durch das Rohrleitungsznetz zur Stadt Solingen.

Das grosse Kraftwasserbecken hat eine Stauhöhe von 36 m über der Thalsole. Der aus Lenneschiefer und Grauwacke mit Trassmörtel erbaute Staudamm hat 43 m grösste Höhe und 36,5 m grösste Sohlenbreite, während die Kronenbreite nur 5 m beträgt. In der Krone hat der Damm eine Länge von 178 m und beschreibt einen Krümmungsbogen von 150 m Halbmesser. Zur Herrichtung dieses gewaltigen Mauerwerks sind 63 500 cbm Baumaterialien erforderlich gewesen. Ohne Grunderwerb und Elektrizitätswerk hat die Erbauung der Anlage 1 690 000 Mark gekostet.

Bei der Schlusssteinlegung am 28. Mai v. J. übergab der Erbauer des Werkes, Professor Intze, dasselbe der Stadt Solingen mit den Worten:

Belohn' alle Sorgen, die in Dich gelegt,
Erfüll' alle Wünsche, die man gehegt,
Unwandelbar fest auf felsigem Stand
Send' dauernden Segen ins Bergische Land!

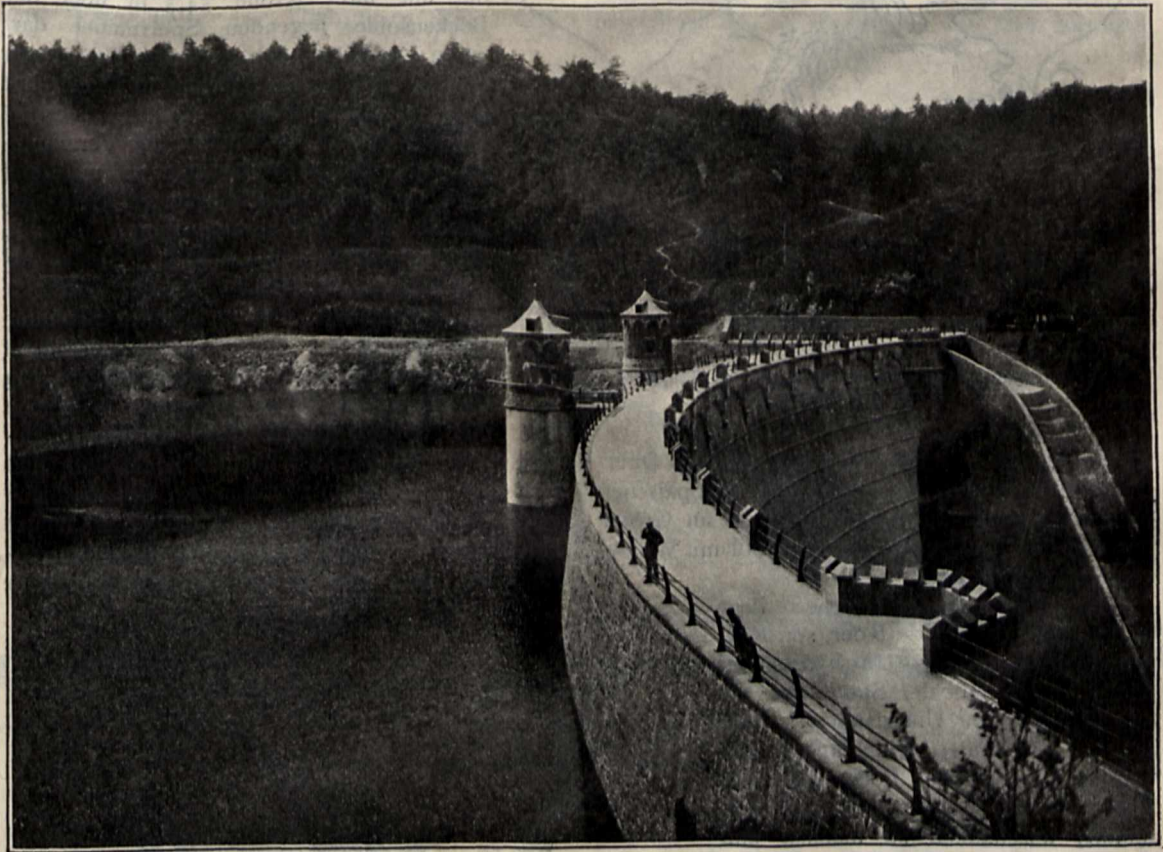
Die zweitgrösste Thalsperre in Rheinland und Westfalen wird die im Bau begriffene des Ennepe-Thales sein, da sie für das Aufstauen von 10 000 000 cbm Wasser berechnet ist. Sie wird in der Nähe des zum Kreise Lennep (Rheinprovinz) gehörenden Ortes Radevormwald errichtet und erhält ihren Zufluss aus einem Niederschlagsgebiet von etwa 48 qkm Oberfläche. Die Grösse dieser Anlage macht es begreiflich, dass die Erledigung der Geldfrage hier auf besondere Schwierigkeiten stiess. Obgleich der Ruhr-Thal-

sperren-Verein der Ennepe-Thalsperren-Genossenschaft einen bedeutenden Zuschuss in Aussicht stellte, reichten die verfügbaren Mittel doch nicht aus, um die voraussichtlich durch die Verzinsung und Tilgung des Anlagecapitals, sowie für den Betrieb und die Unterhaltung des Wasserwerkes erwachsenden Kosten zu decken. Die verfügbaren Einnahmen bestanden in erster Reihe aus den laufenden Beiträgen der im Ennepe-Thal liegenden Industriewerke nach Maassgabe ihres gegenwärtigen Bedarfs an Betriebskraft. Diese Werke

dieser Wassermenge auf eine grössere Druckhöhe die erforderliche Wasserbetriebskraft für ein besonderes Kraftwerk aus der aus dem Sammelbecken der Ennepe-Thalsperre abzulassenden Wassermenge kostenfrei abzuleiten; für weitere zu entnehmende Betriebskraft ist jedoch eine Gebühr nach dem Satze zu zahlen, der für die Wasserkraft verbrauchenden Werke an der Ennepe gilt.

Das Kraftwerk mit Hochdruckturbinen wird unterhalb der Thalsperre in der Nähe der Ahlen-

Abb. 181.



Die Thalsperre im Sengbach-Thal bei Solingen.

sind es auch, die der Ennepe-Thalsperren-Genossenschaft angehören. Die wirtschaftliche Frage fand jedoch dadurch ihre Erledigung, dass der benachbarte Kreis Schwelm (Westfalen) als Abnehmer von Wasser aus der Thalsperre eintrat, so dass durch die von ihm hierfür zu zahlenden Geldbeträge die noch fehlenden Einnahmen gedeckt werden konnten. Der Kreis Schwelm erwarb dafür das Recht, Wasser aus der Ennepe-Thalsperre zur Versorgung der Gemeinden des Kreises und benachbarter Gemeinden bis zu einer Höchstmenge von 20000 cbm täglich zu entnehmen. Ausserdem wurde ihm das Recht zugestanden, zur Hebung eines gewissen Theiles

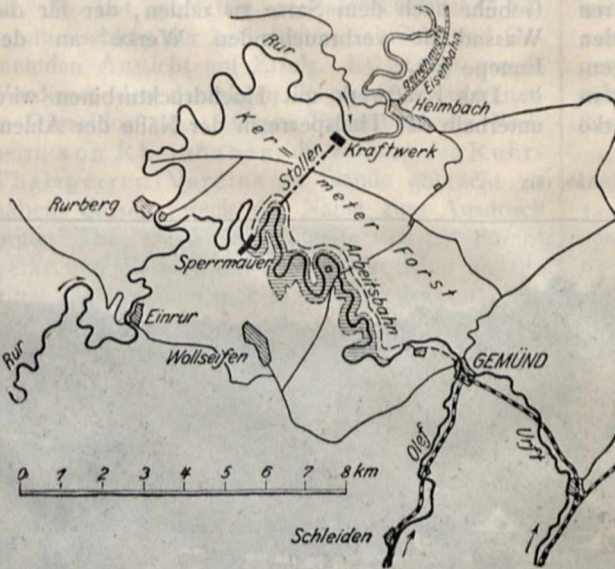
becke gebaut, zwischen ihr und dem Staudamm werden die Rieselwiesen und ein Sandfilterwerk angelegt. Letztere sollen das einem Sammelbrunnen zu entnehmende Wasser für häusliche Gebrauchszwecke liefern. Für die Erbauung des grossen Staudammes sind die Untergrundverhältnisse die denkbar günstigsten. Auch die aus nahe gelegenen Steinbrüchen genommenen Bausteine sind von vorzüglicher Beschaffenheit, so dass man hoffte, den Staudamm noch bis Anfang dieses Jahres vollenden zu können.

Wie die Thalsperre im Ennepe-Thal, so wird auch voraussichtlich die im Urft-Thal unterhalb Gemünd, über die der *Prometheus* im XII. Jahrgang.

Seite 238 eine Reihe von Angaben brachte, nach Mittheilung der *Deutschen Bauzeitung* noch zu Anfang dieses Jahres vollendet werden. Die Thalsperre der Urft wird mit ihrem Sammelbecken von

von 4800 PS genügen. Da man jedoch die Betriebsdauer nur auf 4000 bis 5000 Arbeitsstunden im Jahr anzunehmen braucht, so ist das Kraftwerk so gross angelegt worden, dass 8 Turbinen von je 1250 PS aufgestellt werden können.

Abb. 182.



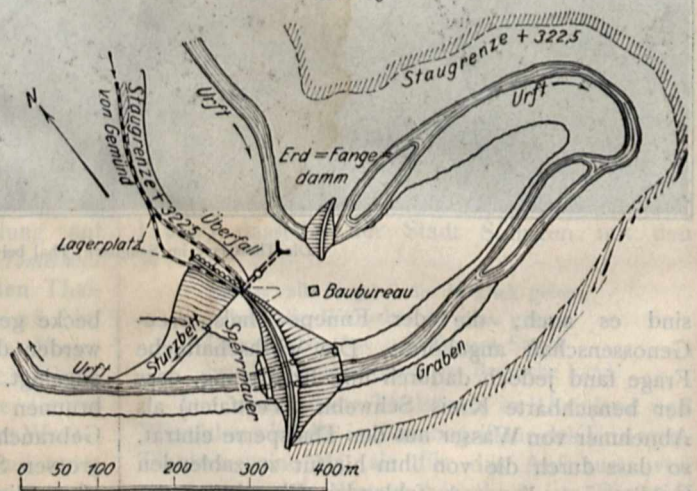
Orientierungsskizze über die Lage der Urft-Thalsperre bei Gemünd (Eifel).

45 500 000 cbm Wasserinhalt und 216 ha Oberfläche die grösste Stauanlage des europäischen Festlandes sein. In Europa wird sie an Grösse nur von der Thalsperre, die Liverpool mit Wasser versorgt, übertroffen.

Die Ausdehnung des Staubeckens und die Lage des Staudammes sowie des für den Bau des letzteren oberhalb errichteten Fangdammes ergeben sich aus den Kartenskizzen Abbildung 182 und 183, die bauliche Einrichtung des Staudammes zeigt Abbildung 184. Die grösste Stauhöhe hinter der mit ihrer Krone 54,5 m über der Beckensohle liegenden Sperrmauer darf 53 m erreichen. Die in einem Bogen von 200 m Halbmesser gekrümmte Mauer hat 226 m Kronenlänge. Auf der Wasserseite erhält die Sperrmauer zur Verminderung des Wasserdrucks eine 30 m hohe Erdanschüttung mit gepflasterter Oberfläche. Durch diese Anschüttung führen in Höhe der Beckensohle zwei gewölbte Stollen an der Stauseite der Sperrmauer eine gemauerte Kammer zwischengefügt ist. Von ihr ist thalabwärts in jeden Stollen eine Rohrleitung von 60 cm lichter Weite eingebaut, in welche das Wasser durch einen Schieber Eintritt erhält und die in Schächten hochführen und von oben her bedient werden. An das nördliche Ende der Mauer schliesst sich ein 90 m langer Hochwasser-Ueberfall mit cascadenförmigem Absturz an, über den in der Secunde 100 cbm

Bau und Betrieb der Thalsperre liegt in der Hand der Rur- (Roer, spr. Rur) Thalsperren-Gesellschaft. Zunächst wurde mit der Stauanlage bezweckt, die im Unterlande so verheerend wirkenden Hochfluthen der Urft und in weiterer Folge auch der Rur, die bei Rurberg die Urft aufnimmt, unschädlich zu machen und den Niedrigwasserstand zu Gunsten der Landwirtschaft zu heben. Um jedoch neben diesem indirecten Nutzen auch durch directe Erträge den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens zu heben und sicher zu stellen, sollte die Stauanlage ausserdem zur Erzeugung elektrischer Kraft für Licht- und Betriebszwecke ausgenutzt werden. Da jährlich im Durchschnitt durch die Urft 160 000 000 cbm Wasser in die Rur abfliessen, so reicht diese Menge hin, das Staubecken im Jahre dreimal neu zu füllen. Das hiernach für das Kraftwerk verfügbare Wasser würde bei Annahme von 7200 Arbeitsstunden im Jahr (300 Arbeitstage zu 24 Arbeitsstunden) zu einer Dauerleistung

Abb. 183.



Skizze des Stau- und des Fangdammes der Urft-Thalsperre.

Wasser abfliessen können. Die 50 m hohe Cascade besteht aus 1,5 m hohen, in den Fels gehauenen Stufen, die mit 1/2 m dicker Betonschicht bekleidet sind.

Etwa 1 km oberhalb der Sperrmauer zweigt

ein 2,8 km langer Stollen ab, der dem oberhalb Heimbach errichteten Turbinenhaus das Betriebswasser aus dem Staubecken mit 110 m Gefälle zuführt. Der Stollen hat 6,4 qm lichte Querschnittsfläche und ist durchweg mit einer Betonschicht ausgekleidet.

Der Kern der Sperrmauer ist aus Thonschiefer mit Kalktrassmörtel aufgeführt und an der wasserseitigen Stirn 1 m dick mit Grauwacke, oder an besonders beanspruchten Stellen mit Basaltlava auf einer 25 mm dicken wasserdichten Schicht aus Cementtrassmörtel mit Gudronanstrich bekleidet.

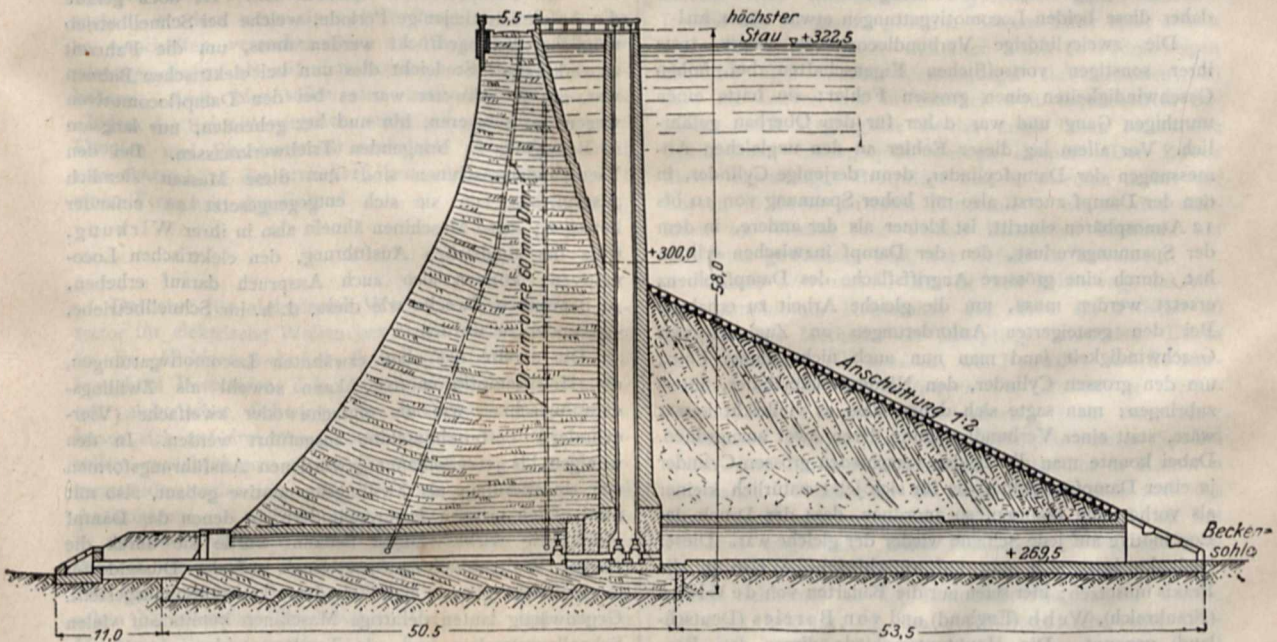
Es befinden sich ausserdem im Bau die in dem Verzeichniss der Thalsperren Rheinlands

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Seitdem die Elektrizität auf ihrem Siegeszuge bis zu dem grossen Gebiete des Verkehrswesens vorgedrungen ist und Besitz ergriffen hat von dem eisernen Schienenwege, ist ein überaus scharfer Wettbewerb mit dem ehemaligen Alleinherrscher der Schienen, dem Dampf, entstanden. Denn gutwillig giebt der Dampf seine Herrschaft nicht ab: Schritt für Schritt muss die Elektrizität ihr Anwendungsgebiet sich erobern, und immer noch macht der Dampf grosse und — erfolgreiche Anstrengungen, seine Macht zu behalten. Jeder Fortschritt, den die Elektrizität auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens macht, zeitigt auch wieder einen Fortschritt ihres Gegners! Es ist daher nicht zu verwundern, dass all die schönen, zum Theil Schwindel

Abb. 184.



Senkrechter Durchschnitt des Staudammes der Urft-Thalsperre.

und Westfalens auf Seite 108 des XIV. Jahrgangs des *Prometheus* zuletzt aufgeführten beiden Thalsperren im Jubach-Thal und im Glörbach-Thal, erstere von 1 000 000, letztere von 2 000 000 cbm Fassungsvermögen. Beide liegen in der Nähe von Lüdenscheid und werden von der Volme-Thalsperren-Genossenschaft erbaut. An der Jubach-Thalsperre, deren Baukosten auf 630 000 Mark veranschlagt sind, sind 46 Werke beteiligt. Aus der Glörbach-Thalsperre erhalten 30 Werke ihr Betriebswasser. Ihr Sperrdamm, zu dem etwa 33 000 cbm Mauerwerk erforderlich sein werden, ist bereits über die Hälfte fertiggestellt. Die Baukosten werden voraussichtlich 780 000 Mark betragen. [8874]

erregenden Projecte über elektrische Schnellbahnen an Stelle der bestehenden Dampfbahnen nicht so schnell Wirklichkeit geworden sind, wie Mancher sich wohl gedacht hat. Viele Leute, die sich eine „Schnellbahn“ nur mit elektrischem Antrieb vorstellen konnten, waren erstaunt, wenn sie ab und an einmal in der Zeitung auch von sehr hohen Geschwindigkeiten auf Dampfbahnen lasen. Und doch giebt es und wird es auch fernerhin, trotz der Elektrizität, Dampfschnellbahnen geben: sind doch die Anfänge dazu schon vorhanden. Diesen Fortschritt auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens haben wir vor allem der Erweiterung unserer Kenntnisse über die Natur des Dampfes zu danken, denn die erweiterte Kenntniss ermöglicht auch eine verbesserte Ausnutzung des Dampfes.

Da sind es nun insbesondere zwei Wege, auf denen die Ingenieure, unsere deutschen Ingenieure mit in den ersten Reihen, vorgegangen sind, um die Dampflocomotive zu befähigen, der Forderung nach möglichst hoher Fahrgeschwindigkeit gerecht zu werden. Einmal versuchte man die Dampfdehnung noch mehr als in der bekannten

„Verbundlocomotive“ auszunutzen, indem man den Dampf zu gleicher Zeit in zwei auf dasselbe Triebwerk arbeitende Dampfmaschinen wirken liess, mit anderen Worten, indem man die Locomotive mit vier Dampfzylindern ausstattete, sie zu einer „Viercylindermaschine“ machte; und zweitens, indem man den im Kessel erzeugten Dampf, der bekanntlich bei Steigerung seiner Spannung in der Temperatur nur wenig steigt (um 80° bei 10 Atmosphären), in besonderen, vom Wasser getrennten und von heissen Gasen umspülten Röhren noch weiter erhitzt und ihn bis auf eine Temperatur von rund 300° C. bringt, also in der Locomotive ein Verfahren anwendet, das der Wärmetheoretiker mit „Ueberhitzen des Dampfes“ bezeichnet. Sowohl die Viercylinderlocomotiven wie die Heissdampflocomotiven — so nennt man die mit überhitztem Dampf arbeitenden Locomotiven — haben sich bereits dank ihrer vortrefflichen Eigenschaften auf zahlreichen Bahnen Eingang verschafft und werden voraussichtlich im Schnellzugsdienste noch sehr ausgedehnte Verwendung finden. Sehen wir uns daher diese beiden Locomotivgattungen etwas näher an!

Die zweicylindrige Verbundlocomotive zeigte trotz ihrer sonstigen vortrefflichen Eigenschaften bei hohen Geschwindigkeiten einen grossen Fehler: sie hatte einen unruhigen Gang und war daher für den Oberbau gefährlich. Vor allem lag dieser Fehler an den ungleichen Abmessungen der Dampfzylinder, denn derjenige Cylinder, in den der Dampf zuerst, also mit hoher Spannung von 10 bis 12 Atmosphären eintritt, ist kleiner als der andere, in dem der Spannungsverlust, den der Dampf inzwischen erlitten hat, durch eine grössere Angriffsfläche des Dampfkolbens ersetzt werden muss, um die gleiche Arbeit zu erhalten. Bei den gesteigerten Anforderungen an Zugkraft und Geschwindigkeit fand man nun auch nicht immer Platz, um den grossen Cylinder, den Niederdruckcylinder, unterzubringen; man sagte sich daher, dass es vielleicht besser wäre, statt einer Verbundmaschine deren zwei anzuordnen. Dabei konnte man die beiden verschiedenen grossen Cylinder je einer Dampfmaschine, die für sich jetzt natürlich kleiner als vorher sein konnten, so anordnen, dass der Druck der Locomotive auf jede Schiene wieder der gleiche war. Dieser Gedanke lässt sich nun auf verschiedene Weise in die Praxis umsetzen; hier seien nur die Bauarten von de Glehn (Frankreich), Webb (England) und von Borries (Deutschland) genannt. Die Hauptunterschiede dieser drei Bauarten ergeben sich aus der Anordnung der Cylinder am Rahmen und Kessel der Locomotive. Während bei der Bauart de Glehn die (grossen) Niederdruckzylinder innerhalb des Rahmens liegen und auf die vorderste Triebachse wirken, die Hochdruckzylinder dagegen ausserhalb des Rahmens weiter rückwärts nach dem Führerstande zu liegen und auf die zweite Triebachse arbeiten, liegen bei der Bauart Webb alle Cylinder in gleicher Höhe, arbeiten also alle vier auf dieselbe Triebachse, jedoch ebenfalls in der Weise, dass die Niederdruckzylinder innen, die Hochdruckzylinder aussen liegen. Bei der Bauart von Borries schliesslich ist die Anordnung der Cylinder die umgekehrte wie bei Webb. Die Vor- und Nachteile der drei Bauarten hier zu erörtern, dürfte zu weit führen, da diese Zeilen ja nur mit den Systemen als solchen bekannt machen sollen; dagegen dürfte es angebracht erscheinen, kurz auf die Vorzüge hinzuweisen, welche die Viercylinderlocomotive den sonst gebräuchlichen Locomotivgattungen, den zweicylindrigen Zwillings- und Verbundmaschinen, gegenüber aufweisen. Der Hauptvorzug ist schon oben erwähnt: die hin und her gehenden Massen (Kolben u. s. w.), die die schädlichen senkrechten Stösse im Gleise erzeugen, sind unter sich ausgeglichen; dann aber auch ist das Triebwerk

besser über die Maschine vertheilt, kann daher in den Abmessungen sorgfältiger ausgeführt werden. Der Gang der Maschine ist ruhiger, die Abnutzung der an einander reibenden Theile ist geringer, so dass auch die Reparaturkosten sich vermindern. Trotzdem kann die ganze Locomotive wegen der besseren Ausnutzung des Dampfes kräftiger gebaut und daher bei stärkeren Zuglasten verwendet werden; auch ist die Gefahr, dass die Maschine infolge eines Defectes unbrauchbar wird, nicht sehr gross, da man die Fahrt immer noch mit einem Cylinderpaare fortsetzen kann. Schliesslich geht auch, weil man auf die Verbundwirkung verzichten und gleichzeitig alle vier Cylinder mit frischem Kesseldampf versehen kann, also eine sehr grosse Zugkraft entwickeln kann, das Anfahren rasch von statten. Gerade die lange Anfahrzeit unserer Locomotiven ist ein Mangel, der bei elektrischen Bahnen infolge der Bauart der Motoren vermieden ist und ihnen daher bis jetzt ein Uebergewicht über die Dampfbahnen verliehen hat. Ist doch gerade die Anfahrzeit diejenige Periode, welche bei Schnellbetrieb möglichst herabgedrückt werden muss, um die Fahrzeit zu verkürzen. So leicht dies nun bei elektrischen Bahnen war, um so schwerer war es bei den Dampflocomotiven wegen der schweren, hin und her gehenden, nur langsam in Bewegung zu bringenden Triebwerkmassen. Bei den Viercylindermaschinen sind nun diese Massen ziemlich ausgeglichen, da sie sich entgegengesetzt zu einander bewegen; diese Maschinen ähneln also in ihrer Wirkung, trotz der ungleichen Ausführung, den elektrischen Locomotiven, können also auch Anspruch darauf erheben, zu demselben Zwecke wie diese, d. h. im Schnellbetriebe, verwendet zu werden.

Die zweite der oben erwähnten Locomotivgattungen, die Heissdampflocomotive, kann sowohl als Zwillingsdampfmaschine wie als einfache oder zweifache (Viercylinder-) Verbundmaschine ausgeführt werden. In den wenigen bis jetzt bekannt gewordenen Ausführungsformen war sie allerdings als Zwillingslocomotive gebaut, also mit zwei gleich grossen Dampfzylindern, in denen der Dampf gleichzeitig wirkt. Zuerst bekannt wurde sie durch die Pariser Weltausstellung 1900, auch auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902 war eine Heissdampflocomotive ausgestellt. Gegenwärtig laufen derartige Maschinen bereits auf vielen Schnellzugstrecken und als Tendermaschinen im Vorortverkehr von Berlin. Wie schon vorhin erwähnt wurde, besteht das Wesen der Heissdampflocomotive darin, dass der Dampf nicht unmittelbar aus dem Kessel in die Cylinder strömt, sondern inzwischen noch ein in der Rauchkammer angeordnetes Röhrenbündel passiert, welches von den aus der Feuerkiste nach dem Schornstein strömenden Heizgasen umspült und erhitzt wird. Da der Dampf in diesem Röhrenbündel mit dem Kesselwasser nicht mehr in Berührung ist, so dient die Wärme der Heizgase nur noch dazu, das von dem Dampf aus dem Kessel etwa mitgerissene Wasser und den Dampf selbst noch weiter zu erhitzen, ihn aber trotzdem auf derselben Spannung zu erhalten. Hierdurch wird das Volumen des Dampfes um etwa 25 Procent vergrössert, auch werden schädliche Wasserniederschläge im Cylinder vermieden, da der überhitzte Dampf selbstverständlich sich nicht so leicht und so tief wie der Nassdampf abkühlt. Hieraus folgt, dass die thatsächliche Leistung des Kessels durch Anwendung der Ueberhitzung gesteigert werden kann, und dass unter sonst gleichen Verhältnissen wegen der besseren Ausnutzung von Kohle und Wasser der Betrieb ungleich wirthschaftlicher wird.

Vielleicht wendet nun Mancher ein, dass diese beiden

Neuerungen ja eigentlich gar keine Neuerungen seien, sondern bei ortsfesten Dampfmaschinen schon lange Anwendung gefunden hätten. Diesem Einwand gegenüber muss auf die Schwierigkeiten hingewiesen werden, mit welchen der Locomotivconstructeur stets zu kämpfen hat und unter denen die Raumbeschränkung eine der grössten ist. In der That bot die Unterbringung der vier Cylinder bei jenen und die Anordnung der Ueberhitzer bei diesen Locomotiven grosse Mühe und erforderte viel Nachdenken und mannigfache Versuche. Dass beide Locomotivarten in der kurzen Zeit ihres Bestehens trotzdem schon so günstige Resultate erzielt haben und dass sie bereits so zahlreich im Schnellzugsdienste Verwendung gefunden haben, kann daher den Ingenieuren nur zum Ruhm gereichen. Die Weltherrschaft der Locomotive ist durch diese beiden Neuerungen wieder befestigt. Die elektrischen Locomotiven und Triebwagen werden einen erfolgreichen Wettkampf mit den Dampf locomotiven nur dann durchführen können, wenn sie den Dampf nicht zu verdrängen versuchen, sondern wenn sie neben ihm sich dort Eingang zu verschaffen versuchen, wo die Bedingungen für sie günstiger liegen als auf den bereits bestehenden Dampf bahnen. Auch hier sollte man nach dem Wahlspruch „Jedem das Seine!“ vorgehen, sollte sich jedoch dabei aller Utopien und Phantastereien enthalten. Nur dann wird man thatsächlich das Erreichen, was man Erreichen will: einen Fortschritt der Cultur!

A. RÜHL. [9069]

* * *

Detector für elektrische Wellen. Einen neuen Detector für elektrische Wellen beschreibt W. Schloemilch in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*. Alle bisher gebrauchten Detectoren, d. h. Apparate, die das Vorhandensein elektrischer Schwingungen nachzuweisen gestatten, lassen sich auf drei verschiedene primäre Wirkungen derselben zurückführen: 1. auf die Veränderung eines Uebergangswiderstandes (in allen Frittern — Cohären und Anticohären — und Apparaten mit Mikrophoncontact), 2. auf das Auftreten einer Wärmewirkung und einer dadurch verursachten Widerstandsschwankung (im Apparat von Fessenden), 3. auf die Veränderung der magnetischen Eigenschaften des weichen Eisens (im Apparat von Marconi-Rutherford).

Welcher von diesen Gruppen der von Schloemilch construirte einzuordnen ist, oder ob er vielleicht eine neue eröffnet, ist noch ungewiss, da eine Theorie für ihn noch nicht aufgestellt ist. Die Fundamentalscheinung, auf der er basirt, ist folgende: Schaltet man eine gewöhnliche Zersetzungszelle mit polarisirbaren Elektroden, also z. B. Platin oder Gold in verdünnter Säure, in den Kreis einer Stromquelle, deren elektromotorische Kraft die durch die Polarisation hervorgerufene Gegenkraft der Zelle gerade noch zu überwinden vermag, so dass ein dauernder, äusserst schwacher Strom durch sie hindurchgeht, so findet jedesmal, wenn die Kathode von elektrischen Wellen getroffen wird, eine deutliche Verstärkung des Stromes statt. Schon mit blossen Auge erkennt man, dass sofort nach dem Auftreffen der Wellen die die Kathode bedeckenden Wasserstoffbläschen sich beträchtlich leichter lösen; noch sicherer aber hört man die Stromschwankungen im Telephon oder lässt sie von einem eingeschalteten Relais aufzeichnen.

Welcher Art die Wirkung der Wellen auf die Elektrode ist, ob sie eine Aenderung des Ohmschen Widerstandes oder der Capacität hervorrufen, ist zur Zeit nicht zu sagen. Die Empirie eilt hier der Theorie wieder ein-

mal weit voraus und bietet ihr eine Fülle von Erscheinungen, die einer einheitlichen Erklärung harren.

Praktisch scheint jedoch der Apparat vor den bisherigen einige nicht unwesentliche Vorzüge zu bieten. Er ist unempfindlich gegen Erschütterungen, kann leicht regulirt werden durch Veränderung des Zersetzungsstroms, auch ist seine Wirkungsstärke der Intensität der auftreffenden Wellen proportional und die Abstimmung auf gewisse Wellenlängen ist so gut wie bei den anderen Apparaten möglich, so dass er in der Technik der drahtlosen Telegraphie eine wichtige Rolle zu spielen berufen zu sein scheint.

F. H. [9067]

* * *

Merkwürdige Brutpflege von Amphibien aus Kamerun. Gelegentlich einer Uebersicht über die Brutpflege der Amphibien, die im XII. Jahrgang des *Prometheus*, Seite 761 ff., erschien, wird des Verhaltens von *Chiromantis rufescens*, einem Kletterfrosche aus Kamerun, gedacht. Dieses Thier setzt seinen von zäher Eiweissmasse umhüllten Laich an Baumzweigen ab, die über einem Wasserspiegel sich befinden, so dass die Larven erst in ziemlich weit entwickeltem Zustande durch Regengüsse in das unter ihnen befindliche Teichbecken hinabgespült werden können. Der Zweck dieser eigenartigen Brutpflege besteht offenbar darin, die Larven in ihrem zartesten Kindesalter, wo sie den zahllosen im Wasser der Teiche hausenden Räubern am wenigsten gewachsen sind, vor Gefahr zu bewahren.

Unsere *Chiromantis*-Art ist nun keineswegs das einzige Amphibium Kameruns, das diese für Frösche so merkwürdige Methode der Brutpflege anwendet. Etwas ganz Aehnliches gilt nämlich, wie Brandes und Schoenichen in den *Abhandlungen der Halleschen Naturforschenden Gesellschaft* berichten, auch von einer Kameruner *Rappia*-Art. Ein Exemplar dieser Species wurde dem Berliner Museum aus Bipindihof in Kamerun eingesandt. Gleichzeitig mit dem Thier wurde auch das Blatt eines immergrünen Gewächses mit dem Laich des Frosches eingesandt. Diese Laichmasse besteht aus etwa 30 Eiern, deren Durchmesser 2 mm beträgt; sie ist vermittels Schleimes an der Blattfläche festgeheftet. Leider ist nicht bekannt, ob das geschilderte Gelege sich über einer Wasserfläche befunden hat. Indessen ist es wohl unzweifelhaft, dass hier eine ganz analoge Brutpflege wie bei *Chiromantis rufescens* vorliegt. Dr. W. Sch. [8934]

* * *

Blätter als Stützorgane. An den senkrechten Felsenwänden der das Eisenacher Rothliegende durchziehenden weltbekannten Waldschluchten beobachtete F. W. Neger, wie wir der *Flora* entnehmen, folgende auffallende Erscheinung. *Geranium Robertianum* liess bei seinen grundständigen Blättern eine deutliche Arbeitsteilung erkennen. Nur wenige Blätter waren nach oben gerichtet, wobei die Stiele in schräger Richtung abstanden; weitaus die meisten waren senkrecht nach unten gewendet und hatten ihre Blattstiele fest dem Substrat angepresst. Zog man diese letzteren vorsichtig von der Unterlage fort und liess sie los, so kehrten sie energisch in ihre frühere Lage zurück, d. h. sie federten. Die nach unten gerichteten Grundblätter haben also hier unzweifelhaft die Bedeutung von Stützorganen. Ihre Aufgabe als Assimilationsorgane haben sie dabei zum Theil nicht völlig eingebüsst; vielmehr ist häufig das centrifugale Ende des Blattstieles bogenförmig gekrümmt, so dass der Spreite genügender Lichtgenuss

ermöglicht wird. Sehr häufig aber ist die Spreite der Stützblätter durch Schimmelpilze zerstört.

Die nähere Untersuchung lehrte nun, dass sich die Stützblätter von den gewöhnlichen Blättern in mehreren Punkten unterscheiden. Zunächst ist das mechanische Gewebe der Stützblattstiele mächtiger entwickelt. Des weiteren sind die Stiele der Stützblätter ausgezeichnet durch einen auffallenden Reichtum an Gerbstoff und Stärke. Werden einer in kräftiger Entwicklung stehenden Pflanze die Stützblätter fortgenommen, so dass die Pflanzenachse sich senkt und von der senkrechten Felswand nahezu horizontal in die Luft ragt, so zeigt sich nach einigen Tagen folgende Erscheinung: Die Achse hat an dem ersten Knoten (von unten gerechnet) eine Krümmung von 90° erhalten und hierdurch die günstigste Stellung zum Lichte wieder erreicht. Zugleich aber hat auch eins (bisweilen mehrere) der vorher schräg aufwärts gerichteten Blätter des ersten Knotens eine senkrecht nach unten gerichtete Stellung eingenommen, d. h. es ist zum Stützblatt geworden.

Aus diesem Versuche scheint hervorzugehen, dass das Abwärtsdrehen der Blätter abhängig ist von einer Knickung der Achse, d. h.: ändert die Achse unter dem Einflusse der Schwerkraft ihre Richtung, so tritt zu gleicher Zeit an der äusseren, convexen Seite der geknickten Achse durch ungleiches Wachstum der Blattstielbasis Abwärtskrümmung eines oder mehrerer Blätter des Knotens ein, an welchem die Krümmung der Achse stattfindet.

Aehnliche Stützblätter beobachtete Neger noch bei *Geranium lucidum* an den Felsen der Wartburg und bei *Stellaria nemorum* in der Drachenschlucht.

Dr. W. SCH. [9013]

BÜCHERSCHAU.

P. Antiscutander. *Die Schildwut (Aspidomania recurrens)*. Eine moderne Artillerie-Krankheit. gr. 8°. (IV, 212 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 5 M.

Der Verfasser, der sich durch seinen Decknamen als ein Gegner der Schutzschilder an Rohrrücklauf-Feldgeschützen bekennt, leitet seine Schrift mit einem geschichtlichen Rückblick ein, in dem er nachweist, dass der Gedanke, Feldgeschütze mit Panzerschilden zum Schutze der Bedienungsmannschaft zu versehen, in Vorschlägen und Ausführungen keineswegs neu ist, und erzählt ergötzliche Beispiele hierfür. In das bis zur Gegenwart reichende Stadium trat die Schildfrage durch die Einführung von mit Schutzschilden versehenen französischen Feldgeschützen C/97, des ersten Rohrrücklaufgeschützes, mit dem eine Feldartillerie ausgerüstet wurde. Aber erst durch den Generalleutnant von Reichenau wurde diese Angelegenheit mit grosser Beredsamkeit zu ihrem Höhepunkt hinaufgewirbelt und dadurch eine wahre Hochfluth von Meinungsäusserungen in Zeitschriften und Zeitungen hervorgerufen, die nach der berechtigten Ansicht des Verfassers den Charakter einer Seuche annahm, der er den Namen „*Aspidomania recurrens*“ (die Schildwuth) gegeben hat. In drei Abschnitten bringt er eine Sammlung von 66 Urtheilen verschiedener in- und ausländischer Verfasser, geordnet in Fürsprecher, Gegner und solche, die für und wider die Schilder sind. Das ist gewiss eine anerkennenswerthe Leistung, für die künftige Forscher der Entwicklung des Geschützwesens ihm nicht dankbar genug sein können. Für die Gegenwart liefert sie eine Ueberfülle von Beweismaterial, dass auf taktischem Gebiete

unendlich verschiedene Meinungen über denselben Gegenstand, jede mit der felsenfesten Ueberzeugung ausgesprochen, dass sie die einzig richtige ist, möglich sind — solange ein Krieg nicht den Meinungsstreit schlichtet. Für die hervorragende Begabung des Verfassers, die vielen Widersprüche und angreifbaren Blößen in den Meinungsäusserungen aufzudecken, und für seine meisterhafte Beherrschung des Wortes und der Darstellung war in den an jene Sammlung sich anschliessenden kritischen Betrachtungen die denkbar günstigste Gelegenheit gegeben, dem Humor und mehr noch der Satire die Zügel schiessen zu lassen. Wer ermüdet „die letzte Stimme aus der Presse“ gelesen haben sollte, den werden diese kritischen Betrachtungen erfrischen und fesseln, aber vielleicht auch den Gedanken in ihm aufsteigen lassen, dass der Verfasser doch auch nur, wie alle Anderen, die der Stachel seines Spottes traf, eine Meinung hat, für welche ebensowenig wie für alle anderen der Schutz der Unfehlbarkeit wirksam ist.

J. C. [9052]

* * *

Meyer's Historisch-Geographischer Kalender 1904. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut. Preis 1,75 M.

Der hier angezeigte Kalender reiht sich in Reichhaltigkeit des Inhaltes und zweckmässiger Ausstattung seinen Vorgängern würdig an und wird wie diese in vielen deutschen Familien eine freundliche Aufnahme finden.

Es ist zweifellos ein höchst glücklicher Gedanke der berühmten Verlagsfirma gewesen, das ausserordentlich reiche, ihr zur Verfügung stehende Illustrationsmaterial auch für die Herstellung derartiger Kalender zu verwerthen. Mancher, der keine Zeit oder keine Neigung zum Lesen beherrschender Werke hat, freut sich doch, wenn er alltäglich auf dem abgerissenen Kalenderblatt eine ganze Anzahl von interessanten Notizen findet, und sammelt auf diese Weise ganz unbewusst im Laufe des Jahres eine Fülle von nützlichen Kenntnissen. Das ziemlich grosse Format des Kalenders gestattet auf jedem einzelnen Blatt die Anbringung recht anschaulicher Illustrationen, bei deren Auswahl mit grossem Geschick alles Alltägliche und oft Gesehene vermieden ist. Als besonders werthvoll muss dieser Kalender auch für die Wohnzimmer schulpflichtiger Kinder bezeichnet werden, denen dadurch eine Fülle allgemeiner Belehrung zugeführt werden dürfte.

WITT. [9059]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Haas, Dr. phil. Hippolyt. *Der Vulkan*. Die Natur und das Wesen der Feuerberge im Lichte der neueren Anschauungen für die Gebildeten aller Stände in gemeinfasslicher Weise dargestellt. Mit 63 Abbildungen auf 32 Tafeln. 8°. (IV, 340 S.) Berlin, Verlagsbuchhandlung Alfred Schall. Preis 4 M.

Skraup, Prof. Dr. Z. d. H. *Die Chemie in der neuesten Zeit*. Rede, gehalten bei der Inauguration als Rektor Magnifikus der Karl Franzens-Universität in Graz am 4. November 1903. gr. 8°. (20 S.) Graz, Leuschner & Lubensky's Universitäts-Buchhandlung. Preis 0,50 M.

Guarini, Émile. *État actuel du Labourage électrique*. (Extrait du Journal Le Génie Civil.) gr. 8°. (16 S. m. 6 Abbildgn.) Brüssel, Ramlot Frères et Soeurs, Rue Grétry, 25. Preis 2 Francs.