



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**Nº 646.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 22. 1902.

### Die heissen Salzseen Siebenbürgens.

In Nr. 421 dieser Zeitschrift des Jahres 1898 berichtete Herr G. Ziegler über die Beobachtung hoher Temperaturen in einem mit concentrirter Soole gefüllten Becken bei der Saline Misère bei Besançon. In diesem Becken, dessen oberste Schichten aus süßem Wasser bestanden, zeigte sich in der Tiefe von 1,35 m unter der Oberfläche eine im Verlaufe des Sommers immer mehr sich steigernde Temperatur, die schliesslich 62° C. erreichte. Der Herr Einsender erklärt die Erscheinung als eine Einwirkung der Insolation in der Weise, dass das erwärmte Salzwasser nicht im Stande ist, bis zur Oberfläche emporzusteigen und seine Wärme an die Luft abzugeben, weil es trotz hoher Temperatur specifisch schwerer ist als das kühle, der Verdunstung und der Wärmeabgabe unterworfen Süsswasser der Oberfläche. Gegen diese Auffassung einer directen Erhitzung der Salzsoole durch die Sonnenstrahlen wendet sich in Nr. 437 Herr Otto Lang, indem er meint, dass die Erwärmung nicht direct erfolgt sei, sondern durch Wärmeabgabe seitens der von der Sonne getroffenen, wahrscheinlich aus geothermtem Holz bestehenden Wänden des Beckens, unter gleichzeitigem Hinweis auf die hohe Durchlässigkeit für Wärmestrahlen einerseits des Steinsalzes, andererseits des Wassers. Inzwischen hat

nun die Natur gesprochen und hat die Auffassung des Herrn Ziegler als eine in jeder Beziehung richtige bezeichnet, und das ist so zugegangen: Im Comitate Udvarhely in Siebenbürgen liegt bei dem Orte Parajd ein merkwürdiges Gebiet, in welchem Salzlager der Miocänzeit in Form eines seit Alters her bekannten Salzrückens zu Tage treten, so zwar, dass das Salz freistehende Felsen bildet oder von einer dünnen Schicht thoniger, verwitterter Bildungen geschützt ist. Der Regen hat auf dem Felsen merkwürdig geformte Rieselfurchen ausgewaschen und eine seltsam gestaltete Landschaft modellirt. Auf der dünnen Erdschicht, die stellenweise einen Meter mächtig das Salz bedeckt, wachsen merkwürdigerweise prachtvolle Eichen. Dieses Salzgebiet wird von einigen Wasserläufen passirt, welche in Klüften und Spalten in dem Boden verschwinden und an anderen Stellen als Salzquellen wieder zu Tage treten. Sie furchen auf ihrem unterirdischen Wege auf dem Salzgestein durch Auflösung Hohlräume aus, die schliesslich, wenn die Decke zu dünn, oder der Umfang zu gross wird, zusammenbrechen und Erdfall- oder dolinenartige Einsturzbecken erzeugen. Auf diese Weise entstanden in diesem Gebiete eine ganze Reihe von solchen grösseren und kleineren Becken, die alle von mehr oder minder concentrirter Salzsoole erfüllt sind. So

entstand schon vor langer Zeit der Schwarze und der Mogyoróser See und am Ende der 70er Jahre der Medve- oder Illyés-See. Alle diese Seen nun zeigen dieselbe auffallende Erscheinung, wie das in der Einleitung erwähnte künstliche Soolbecken von Besançon, d. h. man beobachtet in ihnen in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche eine bedeutend höhere Temperatur als im Oberflächenwasser und in der Tiefe des Sees. Es findet sich hier also eine heisse Wasserschicht, welche zwischen zwei kühleren Wasserschichten schwimmt. Das Auftreten dieser heissen Soole hat Veranlassung gegeben zur Einrichtung von Bädern, da es möglich ist, durch Entnahme aus bestimmten Tiefen des Sees Bäder von ganz bestimmter Temperatur zu gewinnen. Diese merkwürdige Erscheinung ist nun durch Alexander von Kalecsinsky, Chef-Chemiker der Ungarischen geologischen Anstalt in Budapest, einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden und der Genannte berichtet darüber in den *Földtani Közlöny* 1901. Diesem Berichte sind unsere Mittheilungen entnommen. Der grösste der Seen ist der Medve-See (4 ha), seine Tiefe ist sehr wechselnd, beträgt in manchen Theilen nur einige Meter, in der Mitte des Sees etwa 20 m, und in der Nähe der steilen Wände von Andesitbreccie, welche aus dem östlichen Theile des Sees emporragen, findet sich die tiefste Stelle des Sees mit 42 m. In der Nähe dieses grossen Sees liegen zwei andere, länglich gestaltete Seen, welche von fast allen Seiten von freistehenden 10—40 m hohen Salzfelsen umgeben sind. Der Mogyoróser See liegt etwas tiefer als der Medve-See und nimmt den Abfluss desselben in sich auf. Er ist etwa 1 ha gross und besitzt in der Mitte eine Tiefe von nur 6 m. Ein vierter See, der sogenannte Schwarze See, hat überhaupt keinen Wasserzufluss, sondern wird nur durch die Atmosphäriken gespeist. Auch er ist ungefähr ein Joch gross und 5—6 m tief. Am eingehendsten ist der Medve-See untersucht worden. Sein Wasser enthält in 1 m Tiefe 23,37 Procent feste Bestandtheile, darunter 23,15 Procent Kochsalz und 0,14 Procent Gips. Die Temperaturbeobachtungen in diesem See bieten dadurch eine besondere Schwierigkeit, dass für die Messungen unterhalb der Hauptwärme-schicht die gewöhnlichen Maximal- und Minimal-thermometer unbrauchbar waren, weil dieselben dann beim Herausnehmen, während des Passiren der Hauptschicht, eine andere Einstellung erfahren mussten. Kalecsinsky hat in Folge dessen folgende Methode angewendet: Er legte ein gewöhnliches Thermometer in eine dickwandige, grosse Flasche, beschwerte dieselbe mit einem Stein, schloss sie mit einem Kork, an welchem ein langer Draht befestigt war, und liess dann die Flasche bis zu jener Tiefe herunter, deren Temperatur gemessen werden sollte. Dann ent-

fernte er durch einen Zug am Draht den Kork, so dass die Flasche sich mit Wasser füllen konnte. Nach einer gewissen Zeit und nach Herbeiführung eines vollständigen Wärmeausgleichs, wurde die Flasche rasch wieder empor gezogen. Die grosse Menge des das Thermometer umspülenden Wassers der tieferen Schicht verhinderte eine nur irgend nennenswerthe Aenderung der Temperatur beim raschen Passiren der Hauptwärme-schicht. Die Beobachtung des specifischen Gewichts der Soole aus verschiedenen Tiefen zur areometrischen Ermittelung des Salzgehaltes erfolgte bei der gleichmässigen Temperatur von 20 Grad, so dass das wirkliche specifische Gewicht in der warmen und Hauptzone der Seen ein wenig kleiner ist. Kalecsinsky giebt in seiner Abhandlung die Tabelle a (s. S. 339) über Temperatur, specifisches Gewicht und Kochsalzgehalt des Wassers in den verschiedenen Tiefen des Medve-, Mogyoróser und Schwarzen Sees.

Die in dieser Tabelle gegebenen Zahlen beziehen sich auf die Durchschnittsverhältnisse in der Zeit vom 22. bis 27. Juli 1901 und ergeben mit grosser Deutlichkeit, dass die beiden erstgenannten Seen eine in dem einen Falle in 3 dm, im anderen Falle in 8 dm beginnende heisse resp. warme Schicht zeigen, die bis zu 5—8 m herunterreicht, während der dritte See eine — von der äussersten Oberfläche abgesehen — gleichmässige Temperaturabnahme nach der Tiefe hin zeigt. Wir werden bald sehen, auf welchen Unterschieden diese Erscheinung beruht.

Die Anschauungen über die Quelle, welcher die Wärme dieser Schicht entstammt, sind recht verschieden, aber in Anbetracht des Fehlens sorgsamer Messungen und Beobachtungen ohne jede gesicherte Basis ausgesprochen worden. Nach der einen Meinung sollte die Wärmequelle in tellurischen Ursachen liegen, d. h. im Auftreten heisser Quellen im Grunde oder an der Seite der Seen, während nach einer anderen Auffassung es sich um eine durch organische oder ähnliche Processe erzeugte chemische Wärme handeln sollte. Man dachte dabei entweder an die Zersetzung von Schwefelkiesen oder an eine Verbrennung organischer Substanzen. Kalecsinsky prüfte nun zunächst, ob diese beiden Möglichkeiten überhaupt in Frage kommen könnten. Was den ersten Punkt betrifft, so konnte weder er, noch einer der anderen Beobachter an irgend einer Stelle des Seegrundes das Austraten einer heissen Quelle beobachten. Das aber müsste bei der grossen Zahl der Beobachtungen und der geringen Grösse der Seen doch mit Sicherheit geschehen sein. Zu einer gleichmässigen und so bedeutenden Erhöhung der Temperatur in einer so grossen Wassermasse ist selbstverständlich eine sehr starke Quelle und eine so hohe Temperatur derselben erforderlich, dass sie sich der Wahrnehmung gewiss nicht entziehen könnte. Neben

Tabelle a.

Meter	Medve-See			Mogyoröser See			Schwarzer See		
	+ °C.	Spec. Gewicht	NaCl %	+ °C.	Spec. Gewicht	NaCl %	+ °C.	Spec. Gewicht	NaCl %
Oberfläche	21	—	—	30	1,021	3	26	1,018	2
0,10	—	1,038	5	—	—	—	—	—	—
0,20	—	1,087	11	—	—	—	—	—	—
0,30	—	1,118	15	—	—	—	—	—	—
0,40	—	1,135	18	—	—	—	—	—	—
0,42	39	—	—	—	1,044	6	—	1,019	2
0,50	—	1,154	20	—	—	—	—	—	—
0,52	45	—	—	—	—	—	—	—	—
0,62	46	—	—	—	—	—	—	—	—
0,72	50	—	—	—	—	—	—	—	—
0,82	52	—	—	31,5	—	—	27	—	—
1,00	—	1,176	23	—	1,170	9	—	1,019	2
1,32	56	—	—	36	—	—	27	—	—
1,50	—	1,183	24	37	1,180	23	—	1,019	2
1,82	53	—	—	38	—	—	26	—	—
2,00	—	1,188	24	—	1,180	23	—	1,021	3
2,32	47	—	—	37	—	—	25,5	—	—
2,50	—	1,188	24	—	1,196	25	—	1,105	14
2,82	40	—	—	33	—	—	24	—	—
3,00	—	1,188	24	—	1,138	26	—	1,140	19
3,32	38	—	—	28	—	—	21,5	—	—
3,50	—	1,189	24	—	—	—	—	—	—
3,82	35	—	—	—	—	—	—	—	—
4,00	—	1,189	24	—	—	—	—	1,167	22
4,32	32	—	—	—	—	—	17	—	—
5,00	—	1,196	25	—	1,200	26	—	1,165	22
5,32	30	—	—	21	—	—	17	—	—
6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,00	—	1,197	25	—	—	—	—	—	—
7,32	29	—	—	—	—	—	—	—	—
8,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,00	—	1,196	25	—	—	—	—	—	—
10,32	23	—	—	—	—	—	—	—	—
12,00	—	1,194	25	—	—	—	—	—	—
12,32	20	—	—	—	—	—	—	—	—
14,50	—	1,194	25	—	—	—	—	—	—
41,82	19	—	—	—	—	—	—	—	—

dieser negativen Seite der Untersuchungen wurde aber auch ein positiver Versuch angestellt. In einem kleinen mit Soole erfüllten Tümpel wurde zunächst das Vorhandensein der Warmwasserschicht unterhalb der die Lufttemperatur zeigenden Oberfläche festgestellt und dann der ganze Teich abgelassen, und es zeigte sich nun, dass am Grunde desselben keine Spur einer zu Tage tretenden Therme sich feststellen liess, sondern dass das hervorquellende Wasser, welches das Becken speiste, die normale Bodentemperatur besaß. Die Unmöglichkeit, die Wärmequelle in Vorgängen chemischer Art zu suchen, wurde durch die Analyse erwiesen. Hätte es sich um die ja bekanntlich mit bedeutender Erwärmung verbundene Zersetzung von Doppelt-Schwefeleisen (Schwefelkies) gehandelt, so müsste man noth-

gedrunken in dem Wasser in grossen Mengen die bei diesem Processe entstandene Schwefelsäure antreffen, während in Wirklichkeit diese Menge nur 0,1 Procent ausmacht. Diese Schwefelsäure aber ist mit viel grösserer Wahrscheinlichkeit auf die Auflösung geringer, mit den Steinsalzlagern stämmen immer zusammen vorkommender Gipsmengen zurückzuführen. Die Oxydation organischer Substanzen wiederum müsste, selbst wenn man die grosse Unwahrscheinlichkeit so ausgedehnter chemischer Processe, wie sie zur Schaffung dieser enormen Temperaturerhöhungen erforderlich sind, ausser Acht lässt, sich durch grosse Mengen von Kohlensäure kennzeichnen, die entweder als Gasexhalationen oder in Form von kohlensauren Salzen im Wasser sich finden müssten; aber auch von diesen Stoffen sind nur recht unbedeutende Mengen,

nämlich nur 0,01 Procent vorhanden. Einen weiteren Beweis dafür, dass die Temperaturerhöhung dieser Seen keinen thermalen Ursprung haben kann, liefert das jahreszeitliche Schwanken: In der Zeit vom 22. Juli bis 3. August 1901 beobachtete der Verfasser in der Tiefe von 1,32 m eine Steigerung der Maximaltemperatur von 55 auf 63°, in der Zeit vom 22. bis 24. September 1898 ein anderer Beobachter eine solche von 66,2 auf 69,5°. Ein in der Nähe dieser Seen ansässiger Naturfreund, Herr K. von Illyés, hat längere Zeit hindurch Beobachtungen der heissten Schicht mit dem Maximalthermometer angestellt, die vom Herbste des einen Jahres bis zum Frühjahr des darauf folgenden reichten und in der folgenden Tabelle b wiedergegeben werden.

Tabelle b.

	°R.	°C.
14. September 1898 . . .	52	65
20. " " . . .	52	65
4. October " . . .	51	63,75
12. " " . . .	49	61,25
30. " " . . .	46	57,5
26. November . . .	45,5	51,9
22. December . . .	32	40
16. Januar 1899 . . .	28	35
7. Februar . . .	25	31,25
20. " " . . .	24	30
27. " " . . .	24	30
11. März . . .	22	27,5
2. April . . .	21	26,25
8. " . . .	21	26,25
14. " . . .	23	28,75
19. " . . .	26	32,50
1. Mai . . .	32	40
8. " . . .	38,5	48,13
10. " . . .	44	55

Es sei dazu bemerkt, dass in den Wintermonaten diese Beobachtungen auf der Eisdecke des Medve-Sees angestellt wurden, unter welcher in wenig mehr als 1 m Tiefe Temperaturen von 30—35° C. sich fanden. Diese bedeutenden Schwankungen der Temperatur sprechen allein schon dafür, dass es sich nicht um eine thermale oder chemische Wärme handeln kann, da dieselbe doch von den Jahreszeiten vollständig unabhängig sein müssten.

Es ist den Bewohnern des Gebietes dieser merkwürdigen Salzseen längst bekannt, dass die beiden ersten Seen in unserer Tabelle in den Monaten April und Mai in ihrer warmen Schicht eine rasche und sehr bedeutende Temperatursteigerung erfahren, dass dann im Anfang des Sommers ein Stillstand eintritt und dass im Herbst abermals eine Steigerung der Temperatur zu beobachten ist. Die Erwägung nun, dass in diesen Theilen Siebenbürgens in den Monaten April und Mai gewöhnlich ein klarer Himmel und schönes, warmes Wetter zu finden ist, dass dagegen im Juni und Juli die zahlreichen Sommerregen sich einstellen, während deren die Sonne nicht scheint, und dass dann im September von neuem eine lange Periode sonnigen Wetters einsetzt, weist mit

einer gebieterischen Nothwendigkeit darauf hin, in der Sonne die natürliche Quelle der hohen Temperatur unserer Seen zu suchen. Dass dem so ist, erweist auch die gleichmässige Steigerung der Temperatur um täglich 1 Grad in Perioden warmen, klaren Sonnenscheins, die in obiger Tabelle zum Ausdruck gelangt.

Wie aber ist es nun möglich, dass in diesen Salzseen eine derartige ungeheure Steigerung der Temperatur bis auf 70° eintreten kann, während in den gewöhnlichen Süsswasserseen die Temperaturerhöhung im Sommer selbst in den wärmsten Tagen 30° C. in unseren Breiten niemals überschreitet? Ist diese hohe Temperatur eine charakteristische Eigenschaft der Soole? Diesen Fragen trat Kalecsinsky näher, indem er in einem thonigen, undurchlässigen Boden künstliche kleine Teiche herrichten liess, die bei völlig gleicher Grösse, der eine mit concentrirter 26 procentiger Soole, die mit einer Temperatur von 13° aus dem Boden heraustrat, der andere dagegen mit Süsswasser gefüllt wurden. Dann wurden beide Teiche während des ganzen folgenden Tages dem erwärmenden Einfluss der Sonne überlassen und gegen Abend ihre Temperatur mit dem Maximalthermometer ermittelt, und es ergab sich nun, dass bei allen beiden Seen, und zwar oben, in der Mitte und am Grunde, eine völlig gleichmässige Temperatur von 28—29° C. sich eingestellt hatte, und dass diese auch während der folgenden sonnigen Tage sich nicht veränderte. Soole und Süsswasser zeigten also der Insolation gegenüber keinen specifischen Unterschied. Nun wurde der Versuch geändert: Das Süsswasserbecken wurde wieder entleert und von neuem, aber gleichfalls mit Soole gefüllt. Das eine der Becken wurde in diesem Zustande belassen, auf das andere aber wurde ein geringes Quantum von Süsswasser gebracht, welches in Folge seines geringeren specifischen Gewichtes auf der Oberfläche der Soole schwamm. Die nunmehr angestellten Messungen ergaben das Resultat, welches in der folgenden Tabelle c verzeichnet ist, wobei mit W der Teich bezeichnet ist, der eine oberflächliche Süsswasserschicht trug, mit S der andere, der nur mit Soole gefüllt war.

Tabelle c.

	W.	S.
	auf der Ober- fläche	auf der Ober- fläche
	unten	unten
23. Juli Vorm. 10 h . . .	25	30
23. " Nachm. 6 h . . .	26	35
24. " " . . .	27	34
25. " " . . .	28	33

Auf die Oberfläche der Teiche wurde hierauf frisches Süsswasser gegossen, da dasselbe zum Theil verdunstet war.

	W.	W.
28. Juli Nachm. 6 h . . .	29	36
29. " " . . .	28	36
30. " " . . .	29	37

Es ergiebt sich also daraus mit voller Sicherheit, dass die Erwärmung der Soole davon abhängig ist, dass über ihr sich eine specifisch leichtere Süsswasser- oder salzarme Schicht befindet, und dass diese Uebereinanderfolge verschiedener Wasser einer ungehinderten Bestrahlung durch die Sonne ausgesetzt ist. Sobald nämlich die Süsswasserschicht des mit W bezeichneten künstlichen Teiches durch Verdunstung verschwand, nahm alsbald der ganze Teich wieder eine gleichmässige und mit derjenigen der benachbarten Controlteiche übereinstimmende Temperatur an. Es ergab sich bei der Fortsetzung der Untersuchungen weiter, dass die Temperatur der oberen Sooleschicht um so höher stieg, je grösser die specifische Gewichtsdifferenz der beiden Flüssigkeiten war. Nimmt die Süsswasserschicht der Oberfläche an Mächtigkeit zu, so sinkt die Maximaltemperatur der Hauptschicht, und überschreitet die Mächtigkeit der oberen, leichteren Wasserschicht 2 m, so findet keine Wärmeaufspeicherung in der darunter liegenden Soole mehr statt, sondern die Temperaturvertheilung ist dann dieselbe wie in einem entweder ganz mit Soole oder ganz mit Süsswasser gefüllten See. Aus diesen Erfahrungen heraus erklären sich die in unserer ersten Tabelle hervortretenden Differenzen. Auf dem Medve-See schwimmt oben eine ausserordentlich dünne Schicht salzärmeren Wassers, die in einer Tiefe von 2 dm schon 11, in 5 dm schon 20 Procent Salz enthält. In diesem See aber beobachtet man die stärkste Erwärmung, nämlich bis auf  $70^{\circ}$  in 1,32 m Tiefe. Im Mogyoróser See besitzt dagegen die salzarme Schicht (3—9 Procent Salz) etwas über 1 m Mächtigkeit, und in Folge dessen beträgt die Temperatursteigerung in der warmen Schicht in 1,8 m Tiefe gegenüber der Oberfläche nur  $8^{\circ}$  C. Im Schwarzen See dagegen hat in 2 m Tiefe das Wasser nur 3 Procent Salz, und in Folge dessen sehen wir hier von der Tiefe von etwas über 1 m an eine gleichmässige Temperaturabnahme nach unten hin. Der Vorgang der Wärmeaufspeicherung in diesen Salzseen vollzieht sich also in der Weise, dass die Wärmestrahlen in das Wasser eindringen und sowohl von der Wasserschicht wie von der Kochsalzschicht absorbiert werden, und zwar nicht allein an der Oberfläche des Wassers, sondern innerhalb einer mehrere Meter dicken Schicht. In einer vollständig homogen zusammengesetzten Flüssigkeit, gleichgültig ob Salzwasser oder Süsswasser, ist die Oberfläche ununterbrochen einem starken Wärmeverlust durch Verdunstung ausgesetzt, wobei ein Theil der aufgenommenen Sonnenwärme wieder verloren geht. Ein anderer Theil wird direct durch Strahlung an die Luft abgegeben und von dieser fortgeführt. Die erwärmten Wassertheilchen aus der Tiefe tauschen ihren Platz mit dem zur Tiefe sinkenden abgekühlten Oberflächenwasser, und so findet inner-

halb der durchwärmten Schicht eines solchen Sees ein ununterbrochener Wärmeausgleich statt, der es nicht zur Entstehung einer besonderen Wärmeschicht kommen lässt. Anders vollzieht sich der Vorgang, wenn auf der specifisch schwereren Soole Süsswasser oder gering procentige Soole schwimmt. Dann können die erwärmten Sooletheilchen nur bis an die obere Grenze der Salzschicht emporsteigen und müssen dort anhalten, weil sie trotz ihrer Erwärmung immer noch specifisch schwerer sind, als das kühle Oberflächenwasser, aus welchem eine ununterbrochene Wärmeabgabe an die Luft stattfindet. Kalecsinsky giebt also genau die gleiche Erklärung der Erscheinung wie Herr Ziegler in der eingangs citirten kleinen Mittheilung in Nr. 421 dieser Zeitschrift.

Wir haben gesehen, dass die Wärme dieser Seen in der Zeit vom Spätherbst bis zum Frühjahr in ihrer Hauptschicht eine Abnahme erfährt. Diese Verminderung ist einmal auf die Abgabe von Wärme an die Luft durch directe Ausstrahlung zurückzuführen, ausserdem aber wandert ein Theil der aufgespeicherten Wärme nach unten und erhöht die Temperatur der tieferen Theile des Sees, und diese Temperaturerhöhung geht so gleichmässig vor sich, dass Kalecsinsky aus der Tiefentemperatur-Zunahme des Medve-Sees in der Tiefe von 20 m innerhalb dreier Jahre die Entstehungszeit dieses Sees berechnen konnte und dass die Berechnung mit dem wirklichen Eintritt des Ereignisses gut übereinstimmt (1879); auch glaubt er, dass, so lange die jetzigen Zustände die gleichen bleiben, eine dauernde Zunahme der Temperatur in den tieferen Theilen des Sees sich wird beobachten lassen.

Um diese merkwürdigen heissen Seen in ihrem jetzigen Zustande zu erhalten, ist es nur nöthig, Sorge zu tragen, dass der Zufluss von Süsswasser unverändert bleibt, d. h. dass Abfluss- und Zuflussverhältnisse des Sees in ihrem jetzigen Zustand erhalten werden. Zur Verbesserung des Wärmeregimes in minder günstigen Seen würde ein theilweises Ablassen der zu starken, die Wärme isolirenden Oberflächenschicht erforderlich sein. Kalecsinsky macht weiterhin darauf aufmerksam, dass diese interessante Wärmequelle sich auch vortrefflich technisch verwenden liesse, indem man entweder natürlich vorhandene Becken mit concentrirter Soole mit einer dünnen Süsswasserschicht überkleidet, oder indem man in salzreichen Gebieten künstliche Soolteiche anlegt und dieselben durch Zuführung einer geringen Menge von Süsswasser in die günstigste Lage zur Aufspeicherung der Sonnenwärme versetzt.

Prof. K. KEILHACK. [8140]

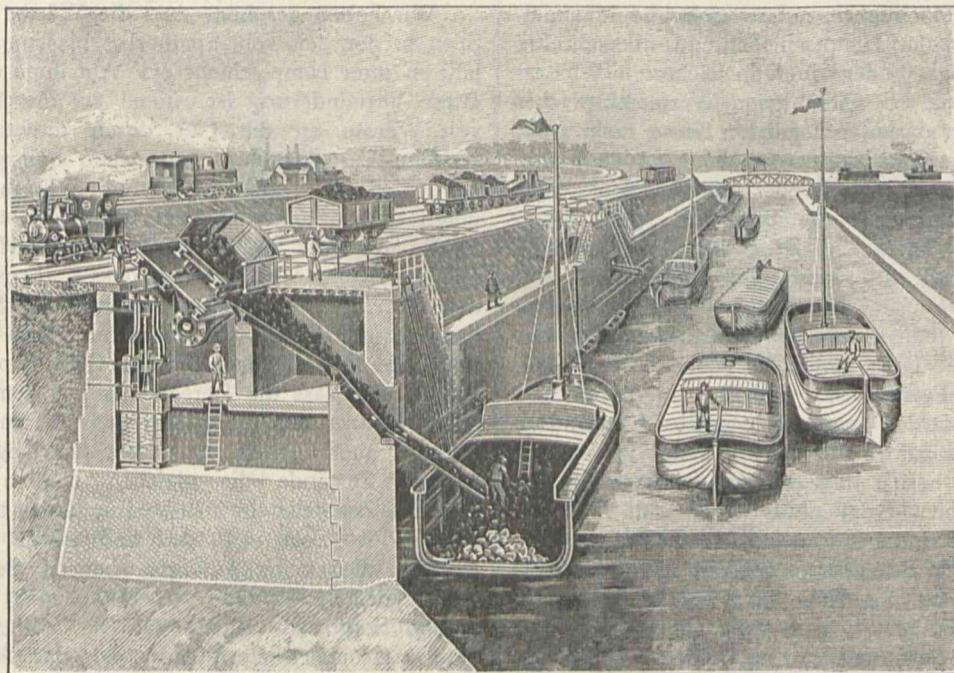
## Mechanische Kohlen-Umladevorrichtung.

Mit zwei Abbildungen.

Der stetig zunehmende Verbrauch von Kohlen in der Industrie und Schiffahrt hat den Kohlenbergbau und damit auch das Kohlentransportwesen mächtig gefördert. Die mit dem Versand von der Grube aus meist verbundenen Umladungen der Kohlen von den Eisenbahnen in Schiffe haben zur Beschleunigung der hiermit verbundenen Arbeit längst dazu gezwungen, maschineller Hilfe sich zu bedienen. Es sind mannigfache Vorrichtungen zu diesem Zwecke erfunden und in Gebrauch genommen worden. Auch im *Prometheus* VI. Jahrg., S. 76 ist ein

entnommenen Abbildungen 271 und 272 veranschaulichen die Vorrichtung gleichzeitig in ihrem Gebrauche. Der mit 10 t Kohlen beladene Eisenbahnwagen wird auf eine eiserne Plattform mit Gleis gefahren, die um eine unter der Mitte des Gleises, diesem parallel liegende Achse nach dem Canal zu sich kippen lässt. Der Wagen lehnt sich hierbei mit der Langschwelle des Obergestelles gegen prellbockartige Stützen (Abb. 272), die ein Abkippen des Wagens von den Schienen verhüten, so dass ein besonderes Befestigen desselben zu diesem Zwecke nicht erforderlich ist. Zwischen diesen Stützen kann die dem Canal zugekehrte Seitenwand des Wagenkastens um Zapfen an ihrer oberen Kante

Abb. 271.



Mechanische Kohlen-Umladevorrichtung.

Kohlenschüttkran beschrieben worden, der den mit Kohlen gefüllten Eisenbahnwagen aufhebt und durch Kippen entleert. Im Ruhrorter Binnenhafen befinden sich Kippvorrichtungen im Gebrauch, die einer aufkippbaren Schiebebühne gleichen, auf welche der mit Kohlen gefüllte Eisenbahnwagen hinauffährt, worauf er sich durch Aufkippen der Bühne über Kopf entleert.

Aehnlich dieser sind auch die Vorrichtungen, die in Frankreich bei Béthune, Departement Pas de Calais, am dortigen Canal zum Verladen der aus den Bergwerken von Marles auf der Eisenbahn an kommenden Kohlen in Canalschiffe erbaut worden sind. Für die Construction dieser Umladevorrichtung war die Bedingung gestellt, dass sie leicht zu bedienen sei und möglichst geringe Betriebskraft beanspruche. Die *La Nature*

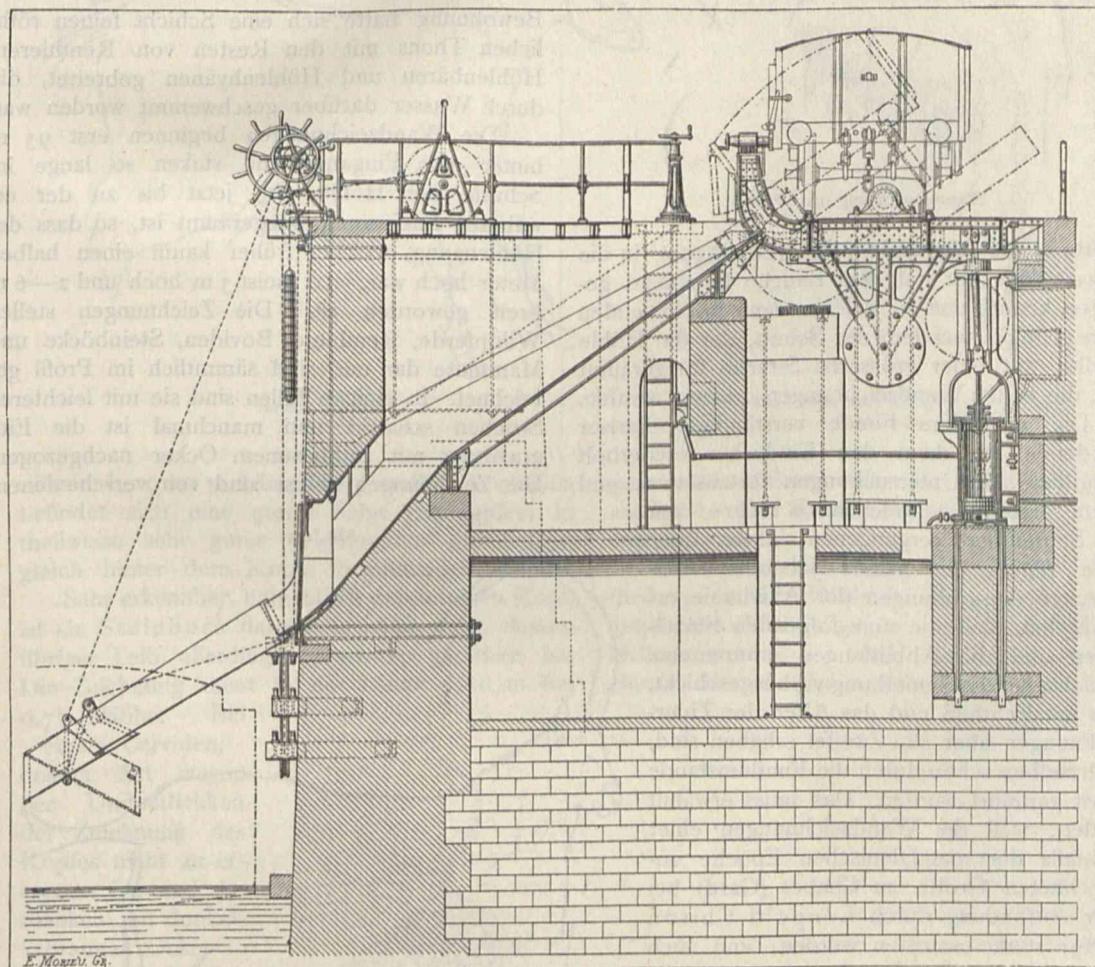
nach aussen schwingen, um die Kohlen in den Schütttrichter fallen zu lassen, aus dem sie über eine Ansatzrinne in den Kahn gleiten. Das Aufkippen der Plattform wird von einer hydraulischen Bremse bewirkt, deren 40 cm weiter Cylinder auf der Sohle des Maschinenraums unter der Plattform verankert ist. Sobald aus einer Rohrleitung Druckwasser unter den Kolben tritt, erhebt er sich und kippt die andere Seite der Plattform, die dem Canal zugekehrt ist, zum Entleeren des Wagens herunter. Bei seinem Aufsteigen muss der Kolben das über ihm stehende Wasser durch ein Ventil in ein Abflussrohr pressen, dabei wirkt es bremsend und verhindert ein stossweises Arbeiten des Kolbens.

Zum Herunterkippen der Plattform mit dem leeren Wagen ist unterhalb der ersten ein

Differentialpendel von 5 t Gewicht auf Treibstangen angebracht, das beim Aufkippen der Plattform durch das Uebergewicht des beladenen Wagens gehoben wird. Sobald der Wagen entleert ist, kommt ihr Gewicht zur Wirkung, indem es die Plattform in die Ruhelage zurückbringt. Hierbei wirkt das unter dem Kolben befindliche Druckwasser bremsend, indem es durch Löcher im Kolben, die sich beim

solcher Kohlenkipper im Betriebe, von denen jeder mit gut eingearbeiteter Bedienungsmannschaft in der Stunde 25 Eisenbahnwagen leeren, also 250 t Kohlen in den Kahn befördern kann. Beide Vorrichtungen haben demnach bei zehnständiger Arbeitszeit täglich eine Höchstleistungsfähigkeit von 5000 t. Diese Kohlenkipper sollen sich bisher im Betriebe gut bewährt haben. [8073]

Abb. 272.



Mechanische Kohlen-Umladevorrichtung.

Niedergehen öffnen, nach oben hindurch gepresst wird.

Das untere Ansatzstück der Laderinne ist, wie aus Abbildung 271 hervorgeht, mittels Flaschenzuges und Handrad vom Kai aus auf und ab beweglich, um dadurch die Kohlen in der Breitenrichtung des Schiffes zu vertheilen. Zum Vertheilen der Kohlen in der Längenrichtung des Schiffssaumes wird mittels eines auf dem Kai aufgestellten Spills mit Seil- oder Kettenzug das Schiff nach Bedarf fortgezogen.

Im Hafen von Béthune befinden sich zwei

#### Drei Bildergalerien aus der Steinzeit.

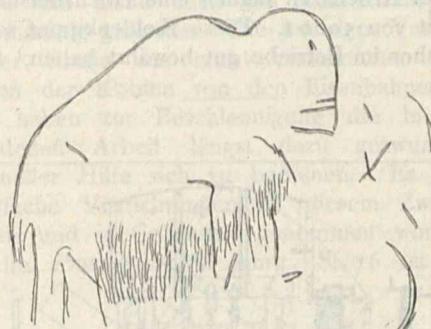
Von CARUS STERNE.

Mit fünf Abbildungen.

In den letzten Jahren ist in Frankreich eine Reihe von Steinzeit-Höhlen entdeckt worden, die nicht bloss, wie die seit langen Jahren bekannte Magdalenenhöhle u. a. im Périgord auf Elfenbein- und Schieferplatten, Renthierhorn und anderem beweglichen Material Zeichnungen boten, sondern deren Wände, die meist aus einem grauen Kalkstein bestehen, mit einem langen Friese von Thierzeichnungen bedeckt sind, welche mit einem

Steingriffel in den Felsen geritzt und manchmal mit Farben „gehöht“ sind. Die zuerst entdeckte derartige Höhle war die im September 1894 von Emile Rivière untersuchte La Mouthe-

Abb. 273.



Mammutzeichnung (unvollendet).

Grotte in der Gemeinde Tayac (Dordogne), in die man anfangs nur auf dem Bauche kriechend gelangen konnte und in welcher dann im folgenden Jahre (1895), nachdem der Schutt, der die Höhle erfüllte, auf einer grösseren Strecke fortgeräumt war, die ersten Wandzeichnungen erkannt wurden.

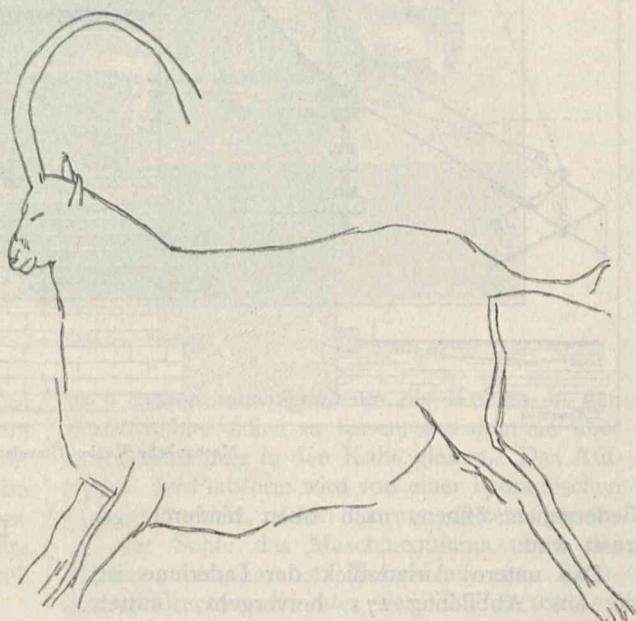
Die von dem Funde verständigte Pariser Akademie hat dann den Entdecker wiederholt ermutigt, die Untersuchungen fortzusetzen, und einem Berichte, welchen Rivière am 23. September vergangenen Jahres über seine durch ein halbes Jahrzehnt fortgesetzten Ausgrabungen der Akademie erstattet hat, sind die nun folgenden Einzelheiten und die Abbildungen entnommen. Zunächst sei die Bemerkung vorausgeschickt, dass die Echtheit und das Alter der Thierzeichnungen über alle Zweifel erhaben sind, da dieselben schon durch die Fundumstände selbst garantirt wurden. Das muss erwähnt werden, weil die Wandzeichnungen einer ebenfalls der magdalениschen Epoche zugerechneten Grotte zu Chabot (Gard) bei ihrer Auffindung durch Léopold Chiron (1889) stark bestritten wurden, und auch heute, wie es scheint, noch nicht rehabilitirt sind. Die La Mouthe-Höhle dagegen war, als sie Rivière 1894 entdeckte, noch ganz unberührt. Der Vorraum war so mit alten Herdstellen des vorhistorischen Menschen, der sie in mehreren Abschnitten der Quartärzeit bewohnt hat, bedeckt und erhöht, dass der Eingang in die innere Höhle, welche die Wandmalereien birgt, auf eine Strecke von 15 m durch unberührte Schichten ganz verschlossen war.

Aus dem Schutt dieser jetzt bis auf 128 m ausgeräumten, aber bis 220 m weit in den Berg verfolgbaren Höhle, wurden neben unzähligen Knochenresten Tausende von rohen Werkzeugen

und Waffen aus zurechtgeschlagenen Steinen, bearbeiteten Knochen- und Geweihtheilen hervorgezogen; es zeigte sich, dass die Grotte seit der nach Le Moustier benannten Periode der älteren Steinzeit, dann auch in der magdalensischen Epoche und zuletzt noch in neolithischer Zeit bewohnt gewesen ist. Die Ueberreste der beiden Hauptbewohnszeiten sind durch eine mehr oder weniger dicke stalagmitische Schicht, die sich zwischen ihnen ausbreitet, scharf getrennt, und auch über die Reste der letzten Bewohnung hatte sich eine Schicht feinen röthlichen Thons mit den Resten von Renthieren, Höhlenbären und Höhlenhyänen gebreitet, die durch Wasser darüber geschwemmt worden war.

Die Wandzeichnungen beginnen erst 95 m hinter dem Eingange und staken so lange im Schutte der Höhle, der jetzt bis zu der erwähnten Entfernung weggeräumt ist, so dass der Höhlengang, welcher früher kaum einen halben Meter hoch war, jetzt meist 3 m hoch und 2—6 m breit geworden ist. Die Zeichnungen stellen Wildpferde, Renthiere, Boviden, Steinböcke und Mammute dar und sind sämmtlich im Profil gezeichnet. In einigen Fällen sind sie mit leichteren Strichen schattirt und manchmal ist die Eingravirung mit rothbraunem Ocker nachgezogen. Die Zeichnungen selbst sind von verschiedenem

Abb. 274.



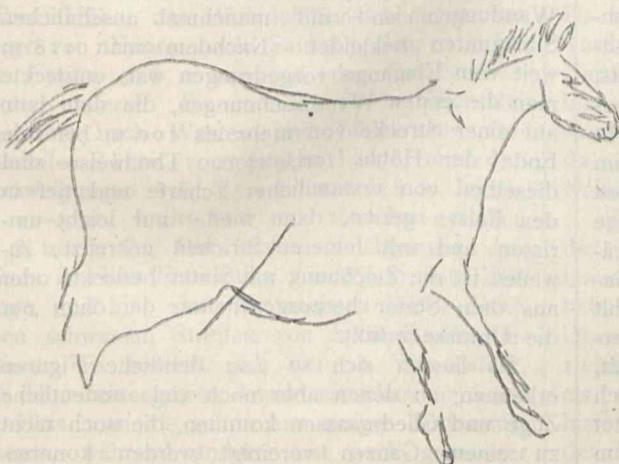
Steinbock.

Werthe und nicht immer leicht zu erkennen, zum Theil auch, weil die Darstellung manchmal nicht ganz vollendet oder auch verwischt ist. So ist z. B. ein als muthmaassliches Mammut angesprochenes Bild von nur 0,32 m Länge (Abb. 273) kaum sicher erkennbar, da Stoss-

zähne und Rüssel fehlen, aber die lang herabhängende Behaarung und der Schwanz lassen an eine nicht zu Ende geführte Mammudarstellung denken. Dagegen ist gleich im Beginn der „Galerie“ auf der linken Wand ein wohlkennbares Mammut mit Rüssel und Stoss-

und der kurzen und starren Mähne sieht. Leider ist der im übrigen wohlgerathene Kopf im Verhältniss zum Körper zu klein ausgefallen. Eine andere Art, von der hier nur der Kopf (Abb. 276) wiedergegeben ist, stellt ein stark behaartes Pferd dar, dessen längere aber ebenfalls

Abb. 275.



Equide (Halbesel).

Abb. 276.



Kopf eines stark behaarten Wildpferdes mit aufrechter Mähne.

zähnen in 1,88 m Länge dargestellt. Weiterhin befindet sich eine ganze Folge von Büffeln in theilweise sehr guter Wiedergabe, mit hohem gleich hinter dem Kopfe beginnendem Buckel.

Sehr erkennbar, namentlich durch seinen Kopf, ist ein Steinbock dargestellt (Abb. 274), dessen übriger Leib allerdings zu schwer gerathen ist. Die Zeichnung misst in der Länge 0,80 m bei 0,77 Höhe. Bei einem Cerviden, dessen Art wegen der Undeutlichkeit der Zeichnung des Kopfes nicht zu erkennen ist, sind die Flanken mit dunkelbraunen Ockerflecken bemalt, und auch die Gelenke der Hinterbeine, sowie die Hufe sind durch diese Farbe hervorgehoben, ein Uebergang von blosser Umrisszeichnung zur Malerei.

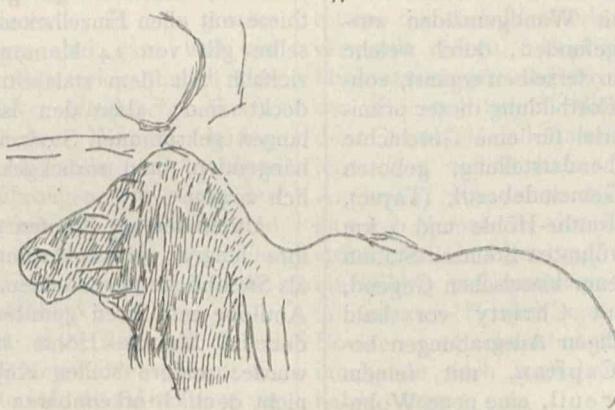
Unter den dargestellten Wildpferden sind deutlich mehrere verschiedene Arten zu erkennen. Die eine Zeichnung (Abb. 275), welche von der Nasenlinie bis zur Schwanzendung 0,75 m Länge bei 0,55 m Höhe misst, lässt deutlich eine Art Halbesel oder Dschiggetai erkennen, wie man an den verhältnissmässig langen Ohren

gesträubte Mähne sich bis auf den Rücken ausdehnt. Die ganze Zeichnung hat eine Länge von 1,32 m.

Unter den vom Abbé Breuil für die Mittheilung an die Akademie in  $1/6$  Grösse wiedergegebenen Zeichnungen — die hier weiter verkleinert wurden — zieht besonders die Skizze eines Renthiers (Abb. 277) die Aufmerksamkeit auf sich. Auch hier ist zwar die Zeichnung nicht fehlerfrei — vor allem ist der im Original 0,70 m lange Körper viel zu kurz und gedrungen, wie in einer Verkürzung dargestellt — aber der mit vielen Linien, die wohl Haare andeuten sollen, schattirte Kopf ist voller Leben, die Schnauze sehr gut ausgedrückt, das Ge-weiß nur angedeutet. Von vielen Thieren

sind nur die Köpfe, häufig auch einzelne Gliedmaassen eingeritzt, manche Bilder sind theilweise durch einen stalagmitischen Absatz von verschiedener Dicke bedeckt. Auch das bisher erreichte Ende der Höhle ist mit grossen Stalaktiten-Säulen geschlossen, hinter denen sich die Höhle noch weiter verlängern mag, vielleicht bis

Abb. 277.



Renthier.

zu einem zweiten Eingang auf der anderen Seite des bewaldeten Felsenberges.

Zu den Abbildungen der vierfüssigen Thiere gesellt sich auch die eines entenartigen Vogels, und als ein sehr merkwürdiges Unicum die mit braunem Ocker gehöheten Zeichnung einer primitiven Hütte, nicht unähnlich einer Köhlerhütte, vor welcher sich drei ebenfalls mit Ocker deutlicher gemachte geometrische Zeichen (wie drei Dachsparren) befinden. In der Nähe dieser vermeintlichen Hütte befinden sich die Bilder des Mammuts, Rens und Steinbocks. Der uns sonderbar beindruckende Gedanke einer solchen in ewiger Nacht begrabenen Bildergalerie erhielt durch einen im Sommer 1899 mitten in der magdalénischen Feuerstätte gemachten Fund seine eigenartige Beleuchtung. Es wurde dort nämlich eine prähistorische Lampe gefunden, die aus einem Geschiebe von rothem permischen Sandstein gehöht und mit dem Bilde eines Steinbock-Kopfes verziert ist. Sie mag, mit thierischem Fett gefüllt, dem Künstler bei der Arbeit, mit der er sich die langen Winterabende verkürzte, geleuchtet haben, indem er dann die Jagdthiere, die ihm Nahrung lieferten, und die sein ganzes Sinnen ausfüllten, auf den Wänden seiner Wohnung darstellte. Wir finden heute etwas Aehnliches bei den Eskimos, die ihre Musse bekanntlich ebenfalls gern der Darstellung von Renthierjagden widmen, obwohl sie nur als Miniaturgraveure arbeiten, da ihnen die grossen Flächen für Felsgraffitos fehlen.

Es wäre aber eine verkehrte Idee gewesen, zu glauben, dass nur diese eine Höhle einen solchen Wandkünstler beherbergt hätte, denn bald nach dem Bekanntwerden der Funde in der La Mouthe-Höhle wurden in der Nachbarschaft noch andere ähnlich mit Wandgemälden ausgeschmückte Höhlen aufgefunden, durch welche nicht nur die Thiergalerie in derselben ergänzt, sondern zum Theil auch eine Fortbildung dieser primitiven Kunsttechnik, Material für eine Geschichte der prähistorischen Flächendarstellung, geboten wurde. In demselben Gemeindebezirk (Tayac), nur 2 km von der La Mouthe-Höhle und 3 km von der seit langer Zeit berühmten Steinzeit-Station Eyzies entfernt, also in jener klassischen Gegend, in welcher Lartet und Christy vor bald 40 Jahren ihre denkwürdigen Ausgrabungen begannen, fand Dr. L. Capitan, mit seinem jüngeren Mitarbeiter H. Breuil, eine neue Wohnstätte desselben paläolithischen Alters, die Höhle von Combarelles, deren Wände sich ebenfalls in langer Reihe mit Thiergravirungen bedeckt zeigten. Schon jene älteren Nachgrabungen in den zahlreichen Grotten der Kreidekalkfelsen, zwischen denen die Vézère sich ihren Weg gebahnt hat, hatten viele Thiergravirungen und auch die zur Vorzeichnung und Hervorhebung benutzten Ockergriffel an das Licht gebracht, aber alle damals

gefundenen Bilder befanden sich auf losen Platten von Schiefer oder Elfenbein.

Die neuerforschte Combarelles-Höhle bildet einen 225 m langen, geschlängelten Gang, der meistens nur 1,5 m breit, oft 3—4 m, stellenweise freilich nur 0,5 m hoch ist, so dass man an solchen Stellen nur kriechend vorwärts kommen kann. Der Eingang und vielfach auch die inneren Wandungen sind mit manchmal ansehnlichen Stalagmiten bekleidet. Nachdem man 118 m weit vom Eingange vorgedrungen war, entdeckte man die ersten Wandzeichnungen, die sich dann auf einer Strecke von mehr als 100 m bis zum Ende der Höhle fortsetzen. Theilweise sind dieselben von erstaunlicher Schärfe und tief in den Felsen geritzt, dann wieder nur leicht umrissen und mit feineren Strichen gekreuzt, zuweilen ist die Zeichnung mit Sinter bedeckt, oder aus dem Sinter herausgearbeitet, der dann nur die Umrisse erfüllt.

Es liessen sich so 109 deutliche Figuren erkennen, zu denen aber noch viele undeutliche Züge und Gliedmaassen kommen, die noch nicht zu einem Ganzen vereinigt werden konnten. Unter den gut erkennbaren Figuren befinden sich 64 vollständige Thierkörper und 45 Köpfe. Von den meist sehr charakteristisch gezeichneten Thieren konnten 19 bisher nicht identifiziert werden, 23 geben sich deutlich als Equiden zu erkennen, von denen einige echten Pferden, andere mehr Halbeseln mit convexem Halse, starrer Mähne und niedrig sitzenden, nur an der Spitze behaarten Schwänzen gleichen. Drei Figuren stellen gut erfasste, langhörnige Boviden dar, darunter nicht zu erkennen 2 Bisons mit ihrem Rückenbücker, der charakteristischen Schnauze und den Hörnern; besonders gut gezeichnet sind 3 Rentiere mit allen Einzelheiten ihres Geweihes. Daselbe gilt von 14 Mammut-Darstellungen, die vielfach mit dem stalaktitischen Ueberzuge bedeckt sind, aber den langhaarigen Pelz, die langen gekrümmten Stosszähne, den bald herabhängenden, bald zurückgekrümmten Rüssel deutlich zeigen.

Unter den 45 Köpfen geben sich drei durch ihre langen zurückgekrümmten Hörner deutlich als Steinböcke zu erkennen, 4 gehören der Saiga-Antilope mit ihren geraden Hörnern an, die in der La Mouthe-Höhle bisher nicht gefunden wurde; andere stellen Köpfe von Pferden oder nicht deutlich erkennbaren Thieren dar. Den Beschluss macht eine ebenfalls nicht zweifellos feststellbare Figur, die theils einem menschlichen Gesicht, theils einem Todtenschädel gleicht, worauf noch einige sogenannte Näpfchen folgen. Zweifel an der Echtheit und dem hohen Alter dieser Zeichnungen sollen nach dem an die Pariser Akademie erstatteten Berichte auch hier vollkommen ausgeschlossen sein, wie ihr Alter ja auch durch die Sinterbedeckung vieler Bilder bezeugt wird.

In derselben Sitzung der Pariser Akademie (am 23. September 1901), in welcher Rivière seinen umfassenden Fundbericht über die La Mouthe-Höhle vorlegte, berichtete Moissan über neue Funde der letztgenannten Forscher in einer von Peyrony entdeckten Nachbargrotte derjenigen von Combarelles. Diese als Font-de-Gaume-Grotte bezeichnete Höhle öffnet sich in halber Höhe des Kreidefelsen-Abhangs am Wege von Eyzies nach Saint-Cyprien, 1,5 km von Eyzies und 2 km von der Combarelles-Grotte entfernt. Sie mündet 20 m über der Thalsohle nach Westen und bildet eine ausgedehnte Röhre von 325 m Länge, mit drei Verzweigungen von 15, 21 und 48 m Länge, ist 2—3 m breit und an manchen Stellen 7—8 m hoch. Die ersten Zeichnungen beginnen in einer Entfernung von 65 m vom Eingange, und hier sind die meisten Bilder durch einen schwarzen Streifen von 2 cm Breite eingefasst. Es handelt sich um 76 Wandbilder, von denen eine grosse Anzahl so scharf umrissen ist, dass man sie schon aus einiger Entfernung erkennt, während andere erst nach genauerer Untersuchung entdeckt wurden. Man unterschied 49 Auerochsen, die meisten in ganzer Figur, von denen wenigstens zwei Drittel vollkommen deutlich nach der typischen Rückenerhebung und Kopfbildung zu erkennen sind, grösstenteils im Gänsemarsch oder auch mit den Gesichtern einander zugewendet gezeichnet. Es wurden ferner 4 Rens, 1 Hirsch, 2 pferdeartige Thiere, 3 Antilopen und 2 Mammute erkannt, 11 Thierfiguren waren nicht zu identificiren, fünf Figuren geben geometrische Ornamente, wie sie in ähnlicher Art bereits öfter in steinzeitlichen Zeichnungen vorkamen wieder.

Einige von den Thieren, z. B. ein grosses Ren von 1,50 m Länge, sind ganz und gar schwarz ausgemalt, so dass sie, ähnlich den schwarzen Figuren primitiver griechischer Vasen, wahre Silhouetten auf den Wänden bilden. Andere Thierfiguren sind völlig mit rothem Ocker ausgemalt. Ausführungen, wie sie in den anderen Höhlen nur vereinzelt auftraten, sind hier häufiger vertreten, und allem Anschein nach sind diese Fresken etwas jünger als diejenigen der Combarelles-Höhle.

Unwillkürlich erinnert man sich bei diesen Funden an die Schilderungen der „Renthierfranzosen“, welche Gabriel de Mortillet in der ersten Auflage seines Buches *Le Préhistorique, Antiquité de l'Homme* (1882) gab. Er dachte sich diese „Wilden“ in einer Art von „goldenem Zeitalter“ lebend, und das Klima der Magdalenen-Zeit bedeutend angenehmer als nach dem vollen Hereinbrechen der Eiszeit. „Ein wolkenfreier Himmel“, sagt er, „liess am Tage die Sonne leuchten und des Nachts die Sterne funkeln — Schauspiele, die im hohen Grade geeignet waren,

den Kunstsinn zu wecken bei Menschen, welche ruhigen Gemüthes waren und ein angenehmes Dasein führten, dank dem reichlichen Zugang an Wildpret, besonders an Renthieren, die zu den für ein ungebildetes Volk nützlichsten Thieren zählen. Diese noch wenig zahlreichen Menschen hatten nicht nöthig, mit einander zu streiten: der Krieg war noch nicht bekannt. Da sie keine religiösen Vorstellungen hatten (?), wurde ihre Phantasie nicht durch wahnsinnige Furcht beunruhigt oder irregeleitet. Sie liebten und bewunderten vor allem die Natur. Unter solchen Verhältnissen wird es ganz erklärlich, dass sie ihre freie Zeit dazu benutztten, diese Natur so treu wie möglich darzustellen.“

So viel man auch gegen diese Schönmalerei des „Paradieses in der Steinzeit“ einwenden mag, immerhin leuchtet diese Erklärung der Liebhabereien eines noch rein vom Ertrage der Jagd lebenden, nicht durch Uebervölkerung von so vielen Schäden heimgesuchten Volkes besser ein, als die neuere, von dem französischen Prähistoriker Piette aufgebrachte Vorstellung von der besonderen künstlerischen Veranlagung der Urfranzosen, die ihn veranlasste, sie als „glyptische Rasse“ zu bezeichnen. Wir sehen ja in der That, dass ähnliche sociale Zustände in Grönland auch eine ähnliche Kunstreise entfesselten, obwohl dort die anregenden Vorbilder weniger mannigfaltig sind. Jägerleidenschaft und Jägerblick genügen, bei auskömmlichem Dasein solche Kunstanfänge zu erklären. Frühere Prähistoriker nahmen auch wohl an, die Renthierfranzosen seien ihren geliebten Renthieren und den Saiga-Antilopen nach Nordosten wandernd nachgezogen, sie seien die Vorfahren unserer heutigen Eskimos. Piette freilich findet, dass sie mit den Hottentotten, die auch künstlerisch beanlagt sind, näher verwandt wären. Begründeter als alle diese Muthmaassungen sind die Schlüsse, die man aus der Thiergesellschaft dieser Bildergalerien auf den Charakter und das Klima Mittelfrankreichs jener Zeit ziehen kann. Die Halbesel, Saiga-Antilopen, Renthiere und Steinböcke, welche letzteren damals in der Ebene lebten und erst später den Gebirgen zugezogen sind, deuten auf ein kühles und trockenes Steppenklima, wie es in unseren Breiten erst später eintrat. Die Boviden und Elefanten zeigen aber, dass es im Lande auch fruchtbare Waldoasen gegeben haben muss.

[8034]

#### Elektrische Heizregister für Strassenbahnwagen.

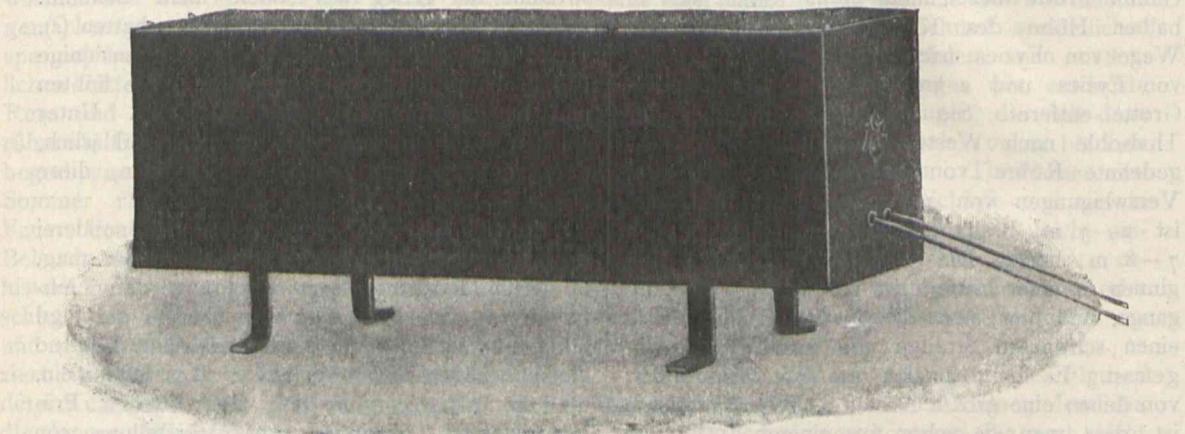
Mit drei Abbildungen.

Wie es früher in kalten Wintern als ein empfindlicher Uebelstand beklagt wurde, dass die Abtheile der Eisenbahnwagen nicht geheizt

waren, so wird es heute als ein nicht mehr zeitgemässer Missstand empfunden, dass die meisten Strassenbahnwagen noch immer nicht mit Heizvorrichtungen zum Erwärmen des Innenraumes an kalten Wintertagen ausgestattet sind. Hat es jahrelanger Versuche bedurft, bis wir zu einer

im Herstellen einer elektrischen Heizvorrichtung für Strassenbahnwagen. Die hierbei zu überwindende Schwierigkeit lag darin, dem Heizkörper eine solche Einrichtung zu geben, dass die durch die Erwärmung verlängerten Heizdrähte nicht locker wurden, wodurch sie bei den Schwankungen

Abb. 278.

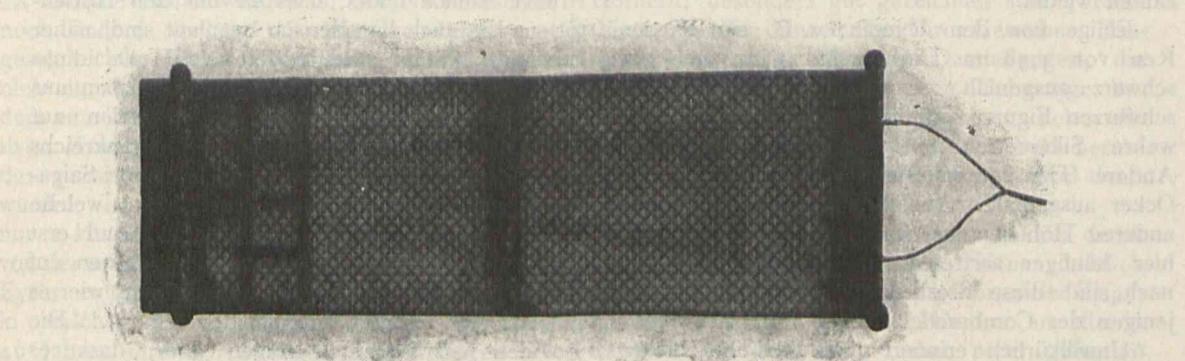


Heizregister für Wagen mit Querbänken.

befriedigenden Heizeinrichtung der Eisenbahnwagen gelangten, so werden wir mit noch mehr Geduld den Erfolg abwarten müssen, bis die Heizversuche in Strassenbahnwagen auf einen gedeihlichen Weg gelangen, weil hier ungleich grössere Schwierigkeiten zu überwinden sind. Nicht allein der leichtere, einen schnelleren Temperatur-Ausgleich zwischen draussen und drinnen begünstigende Bau der Strassenbahn-

des Wagens an einander schlugen und durch ihre Berührung einen Kurzschluss herbeiführten, der die Drähte oder Bänder zum Glühen bringen würde. Ueberhaupt musste ein Glühendwerden der Heizdrähte auch bei ihrer grösstmöglichen Belastung ausgeschlossen sein. Ausserdem musste der Heizkörper eine Form und Grösse erhalten, die eine bequeme, die Fahrgäste nicht behindernde Anbringung derselben gestattete.

Abb. 279.



Heizregister für Wagen mit Längssitzen.

wagen, sondern namentlich das häufige Öffnen und lange Offenbleiben der Thür erschwert es ausserordentlich, im Wagen eine gleichmässige Wärme von etwa  $+10^{\circ}$  C. zu erhalten.

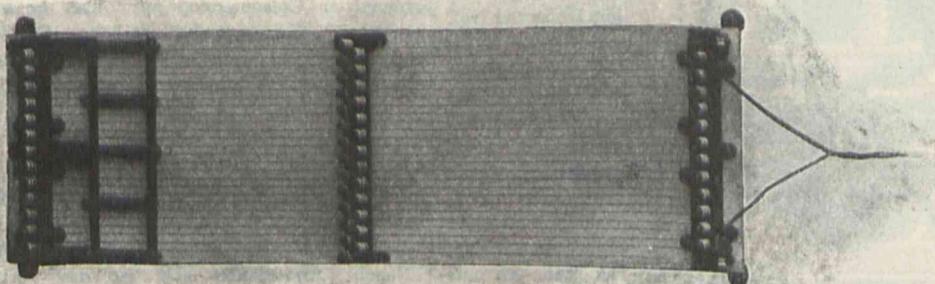
Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, die sich um die Entwicklung der elektrischen Heizvorrichtungen bereits verdient gemacht hat, ist auch erfolgreich gewesen

Die von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft unter Beachtung aller dieser Bedingungen hergestellten Heizregister sind in den Abbildungen 278 bis 280 dargestellt. Ihre Anordnung der Heizdrähte erinnert an den im *Prometheus* XII. Jahrg., S. 781 beschriebenen Schaufensterwärmer. In der Abbildung 280 sind die Spannvorrichtungen erkennbar, deren Federn

selbstthätig die Heizdrähte bei allen Wärme-graden gleichmässig spannen. Das in den Abbildungen 279 und 280 dargestellte Heizregister besteht aus einem Eisenrahmen von etwa 1 m Länge, 35 cm Breite und 9 cm Höhe. Das Heizregister (Abb. 278) hat eine ähnliche innere Einrichtung, jedoch einen höheren Schutzmantel aus durchlochtem Eisenblech, der das unbefugte Berühren der Heizdrähte verhindern soll. Die zulässige Höchstbelastung der Heizregister beträgt 1500 Watt, dieselbe genügt zur Warmhaltung eines Luftraumes von 8 cbr, wonach sich ermitteln lässt, wie viele Heizregister in einem Wagen aufzustellen sind. Diejenigen nach Abbildung 278 sind für Wagen mit Querbänken bestimmt, unter denen sie Aufstellung finden, während die nach Abbildung 279 und 280 sich besser für Wagen mit Längssitzen eignen. Zur Bethägigung der Heizregister sind auf den Führerständen der Wagen Umschalter angebracht,

In der Litteratur finden wir die erste Erwähnung dieses Vorkommens 1761 bei Poda, in dessen Beschreibung der Insecten des Gratzer Museums es von einem *Chelifer* heisst: *repertus in pedibus muscae, quos chelis suis firmissime apprehendit*. 1804 berichtet Hermann in seinem *Mémoire aptérologique* von einem solchen Fall und benennt den *Chelifer*, der, wie er meint, als Schmarotzer auf der Fliege lebe, als *Chelifer parasita*. Leach und Clapton bestätigen die Beobachtung und weisen nach, dass nicht nur die Stubenfliege, *Musca domestica*, sondern auch *Musca meteorica* und *larvarum*, sowie auch die Stechfliege, *Stomoxys calcitrans*, von *Chelifer*-Arten befallen werden. Menge, der sich in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit der Thiergruppe, zu der der Bücherscorion gehört, den *Pseudoscorpiones* beschäftigt und 1855 in den *Neuesten Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig* eine eingehende Abhandlung über die „Scherenspinnen“ veröffentlicht, scheint selbst keinen Fall beobachtet zu haben; er besass aber ein Stück Bernstein, in dem war eine Schlupfwespe mit anhängendem *Chernes* eingeschlossen. Mit diesem Gattungsnamen bezeichnete Menge zuerst die durch ein fast dreieckiges Kopfbruststück und durch den Mangel

Abb. 280.



Anordnung der Heizdrähte in den Heizregistern.

mittels deren sie an den Betriebsstrom angeschlossen werden können. Die Umschalter sind so eingerichtet, dass sie je nach der Aussentemperatur eine Regulirung der Wagen erwärmung gestatten. Bei Versuchen in Berlin, die bei einer Lufttemperatur von  $-3^{\circ}$  C. stattfanden, haben diese Heizregister eine Innen-temperatur des Wagens von  $+7-9^{\circ}$  erhalten, also einen Temperaturunterschied von  $10-12^{\circ}$  bewirkt.

a. [8112]

von Augen ausgezeichneten Pseudoscorpione und unterscheidet von der Gattung *Chernes* zwei lebende und eine fossile Art im Bernstein. Ludwig Koch in Nürnberg erweitert 1873 unsere Kenntniss der *Chernes*-Arten, beobachtet selbst das Vorkommen von *Chernes* auf Fliegen, behauptet aber, dass stets nur eine Art, der durch einfache Haare gekennzeichnete *Chernes Reussii* auf Fliegen vorkomme, was Stecher in der *Deutschen entomologischen Zeitschrift* 1875 bestreitet; er hat nur *Chernes cimicoides*, eine durch reiche Bekleidung mit Kolbenborsten ausgezeichnete Form (s. Abb. 281), auf Fliegen gefunden. Seitdem ist meines Wissens die Sache in der Fachlitteratur nicht wieder behandelt worden.

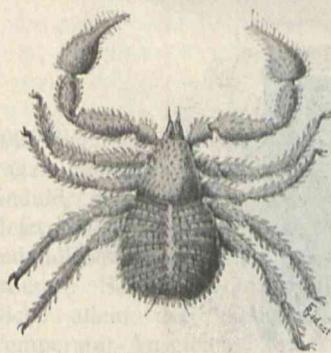
Es war mir daher von Interesse, vor einiger Zeit zwei mit *Chernes* besetzte Fliegen zu erhalten. Die eine hatte Herr Major Professor Dr. Lucas von Heyden in Neuenahr gefangen; sie trug einen *Chernes Reussii* Koch = *nodosus* Schr.; die andere war Herrn Director Franck von hier in Saal a.d.Saale wegen ihres schwerfälligen Fluges aufgefallen; sie trug einen *Ch. cimicoides* Fabr. Damit wäre die Streitfrage zwischen Koch und Stecher erledigt; es kommen eben beide Arten an Fliegen vor. Eine weitere Frage aber ist nun, ob wirklich stets nur *Chernes*-Arten die Fliegen als Vehikel benutzen und nicht auch andere, mit Augen ausgerüstete Pseudoscorpione; alle anderen Gattungen erfreuen sich

## RUNDSCHEAU.

**Wandern die Chernetiden freiwillig?** (Mit einer Abbildung.) Dass Käfer, zumal Mistkäfer, oft an der Unterseite mit einer ganzen Besatzung von Schmarotzermilben behaftet sind, dass Bienen Schmarotzer aus der Classe der Insecten, Bienenkäferlarven und Bienenläuse an sich tragen, ist eine bekannte Thatsache. Weniger allbekannt aber dürfte es sein, dass Fliegen gelegentlich einen — der gebildete Laie würde wahrscheinlich sagen — Bücherscorion, *Chelifer* umherschleppen, der sich mit seinen Scheren an den Beinen der Fliege festgeklammert hat.

nämlich der Augen; sie haben deren zwei oder gar vier. Wenn in älteren Berichten oder in solchen von nicht ganz Sachkundigen von *Chelifer*-Arten die Rede ist, so ist das nicht maassgebend, da früher eben alle diese Thiere *Chelifer* hiessen und auch noch so von Denjenigen genannt zu werden pflegen, die sich nicht genau mit der Systematik dieser Gruppe befasst haben. Durch Feststellung der Thatsache, dass nur *Chernes*-Arten auf Fliegen angetroffen werden, liesse sich aber meines Erachtens die Frage lösen: was bezweckt der Pseudoscorpion denn eigentlich mit seiner Anhaftung an den Fliegen? Parasitismus, den auch Stecher annimmt, liegt nach meiner Meinung nicht vor; kein Beobachter berichtet, dass die von *Chernes* besetzte Fliege verletzt gewesen sei; immer heisst es nur, der *Chernes* habe sich mit den Scheren oder, wie Einige besonders betonen, mit einer Schere festgehalten. Es hat auch noch Niemand berichtet, dass er von einem *Chernes* habe eine Fliege zerzupfen sehen; das müsste aber doch wohl vorhergehen, ehe er sie mit den Kauladen seiner Scheren zerquetschen kann. Ich bin überzeugt, dass, wie die echten Bücherscorpione, *Chelifer cancroides*, sich von den weichhäutigen Büchläusen ernähren, die im Freien lebenden

Abb. 281.

*Chernes cimicoides* Fabr.

beute versprach, nur ganz vereinzelte Tardigraden und Rotatorien vorfand. Ich glaube die Erklärung dieses Befundes darin gefunden zu haben, dass ich aus der rissigen Rinde, auf der die Frullianen wuchsen, nicht weniger als 12 *Chernes cimicoides* hervorholte. Offenbar hatten diese unter der Bewohnerschaft des Rasens so aufgeräumt. Die zarthäutigen, oft geradezu gemästeten Bärtierchen, wie auch die Räderthierchen, scheinen mir nach ihrer Grösse und ihren sonstigen Qualitäten das gegebene Futter für die Pseudoscorpione zu sein.

Menge versucht das Vorkommen von *Chernes* auf Fliegen anders zu erklären; er meint, es sei Nichts wahrscheinlicher, als dass der *Chernes* sich der Fliege nur als Transportmittel bediene, um von einem Ort, an dem er Mangel gelitten habe, an einen Ort mit günstigeren Existenzbedingungen zu gelangen. Ich muss sagen, dass ich einem *Chernes* diese Ueberlegung nicht zutraue, abgesehen davon, dass mancher wahrscheinlich bei einem Ortswechsel leicht ungünstige Erfahrungen machen könnte.

Wenn wirklich nur augenlose Pseudoscorpione, nur *Chernes*-Arten, an Fliegen haftend angetroffen würden, dann scheint mir folgende Erklärung des Vorkommens vollkommen ausreichend. Thatsache ist, dass die blinden, ziemlich langsam, mit erhobenen Scheren einherschleichen den *Chernes* nach Dingen, die sich in ihrer Nähe bewegen, greifen und, was sie einmal gepackt haben, nach Krebsart hartnäckig festhalten. So werden sie es auch sicher

machen, wenn sich irgend eine Fliege oder Schlupfwespe neben ihnen niedersetzt. Sie packen, in der Mehrzahl der Fälle wohl nur mit einer Schere, ein Bein des Thieres, und fühlen sie sich nun gar von dem davonfliegenden Insect gehoben, so lassen sie erst recht nicht los. Die mit Augen ausgerüsteten Pseudoscorpione werden sich zweifelsohne anders verhalten, wie Menge auch thatsächlich an Bücherscorpionen beobachtete, die er mit Fliegen zusammen in einem Kasten einsperrte: sie wichen scheu den Fliegen aus. So erklärt es sich meiner Meinung nach ganz ungewöhnlich, dass bisher, wie es scheint, nur augenlose Pseudoscorpione an den Fliegen beobachtet worden sind; in blinder Hast klammern sie sich an und machen ganz unfreiwillig die Reise durch die Lüfte mit.

Zur endgültigen Entscheidung der Frage sind aber noch recht zahlreiche Beobachtungen, welche Arten von Pseudoscorpionen auf Fliegen vorkommen, nöthig und ich richte daher an die Leser dieser Zeitschrift, denen vielleicht einmal ein solcher Luftreisender in die Hände fallen sollte und die nicht geneigt sind, selbst der Sache auf den Grund zu gehen, die Bitte, mir das Object, möglichst *in situ*, zur Verfügung zu stellen, damit ich gelegentlich einmal über diesen Gegenstand auf breiterer Grundlage berichten kann.

FERD. RICHTERS. [8087]

Nachschrift. Vor einigen Tagen theilte mir ein befreundeter Coleopterolog mit, dass er an einer Fliege 5 Pseudoscorpione beobachtet habe. Da *Chernes*, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, geradezu nesterweise auftritt, ist ein solches Vorkommen sehr wohl erklärlich.

\* \* \*

**Schraubennägel.** Die Holzschraube haftet viel fester als der Nagel, die Reibung der Schraube im Holz ist für Zug in der Achsenrichtung eben viel grösser als beim Nagel. Andererseits aber ist das Vorbohren für die Schraube, das Hineindrehen derselben in das Holz lästiger und zeitraubender als das Einschlagen des Nagels. Bei einer Schraube mit sehr grosser Steigung ist zwar die Reibung für Zug in der Achsenrichtung geringer als bei den üblichen Holzschrauben mit kleinen Ganghöhen, aber doch noch viel grösser als beim Nagel. Eine solche Schraube, in ihrer Steigung verwandt mit dem Drall der Gewehre, lässt sich durch Hammerschläge in Holz einstreben, sie haftet fester als der Nagel und hält Holztheile, die sie verbindet, inniger zusammen als letzterer. Den Schraubennagel würde man beispielsweise aus einem vierkantigen Nagel erhalten, wenn man ihn an einem Ende einklemmt, das andere Ende um die Längsachse des Nagels etwas dreht. Derartige Schraubennägel, welche billiger und in der Handhabung bequemer sind als Holzschrauben, fertigt (nach der *Rheinischen Baufachzeitung*) Reinhard Uhlig zu Werdau in Sachsen unter Gebrauchsmusterschutz.

π. [8085]

UA \* \*

**Unterirdische Wasser in Australien.** Neuerdings sind in verschiedenen Gegenden des fünften Welttheils, von dem so grosse Gebiete trocken liegen, weite unterirdische Seen entdeckt worden. Im Gebiete von Eucla liegen sie in 9—10 m Tiefe und erklären das Verschwinden grosser Flüsse Central-Australiens im Sande. In der „Königl. Australischen Geographischen Gesellschaft“ hielt J. P. Thomson kürzlich einen Vortrag über die Aussichten, diese Wasservorräthe für den Ackerbau nutzbar zu machen. Am meisten Aussicht sei dafür im westlichen

Queensland vorhanden, wo unerschöpfliche Wasservorräthe auf der unteren Kreideformation unter der Oberfläche angesammelt sind. In einigen Städten dieser Region sind alsbald zahlreiche artesische Brunnen erbohrt worden, ohne indessen, wie der Präsident der Gesellschaft, Sir Hugh Nelson, dazu bemerkte, bisher einen besonderen Vortheil für die Landbewässerung zu ergeben. Das Wasser ist gut brauchbar für die Tränkung des Viehes, aber Viehzucht kann nicht ohne Weiden betrieben werden und für deren Bewässerung scheine das Wasser nicht brauchbar zu sein. Das Wasser enthält, wie A. C. Gregory bemerkte, einen, wenn auch niedrigen Procentsatz von Salzen, der aber bei dauernder Bewässerung grosser Flächen doch wohl seine schädlichen Einflüsse geltend machen werde.

[8118]

\* \* \*

Blausäure als fruchtconservirendes Mittel. Während man in Nordamerika seit einiger Zeit die Blausäure als insectentödtes Mittel bei der Obstbaumzucht anwendet (indem man die Obstbäume, welche von dem „schwarzen oder rothen Insect“ (*Lecanium Oleae* und *Aspidiotus Aurantiae*) heimgesucht werden, Nächts mit grossen luftdichten Zelten bedeckt, unter denen Gefäße mit Cyanakalum und verdünnter Schwefelsäure gestellt werden), sind in Australien neuerdings erfolgreiche Versuche gemacht worden, Blausäure beim Versand von Obst als erhaltendes Mittel anzuwenden. In der Provinz Victoria, die eine beträchtliche Menge Obst nach England sendet, waren bisher nur Kältekammern in Anwendung gekommen, nunmehr hat man Birnen, Pfirsiche und anderes Obst, in Seidenpapier gewickelt und in Büchsen verpackt, ein- oder zweimal den Dämpfen der Blausäure ausgesetzt und dann in Räumen mit trockener Luft, die auf  $4^{\circ}$  gehalten wurden, versandt. Sie kamen nach siebenwochentlicher Fahrt in einem vorzüglichen Erhaltungszustande an, namentlich diejenigen, welche der Blausäurebehandlung zweimal unterworfen worden waren. Die Pfirsiche waren noch so fest, als ob sie eben vom Baume genommen worden wären.

E. K. [8121]

\* \* \*

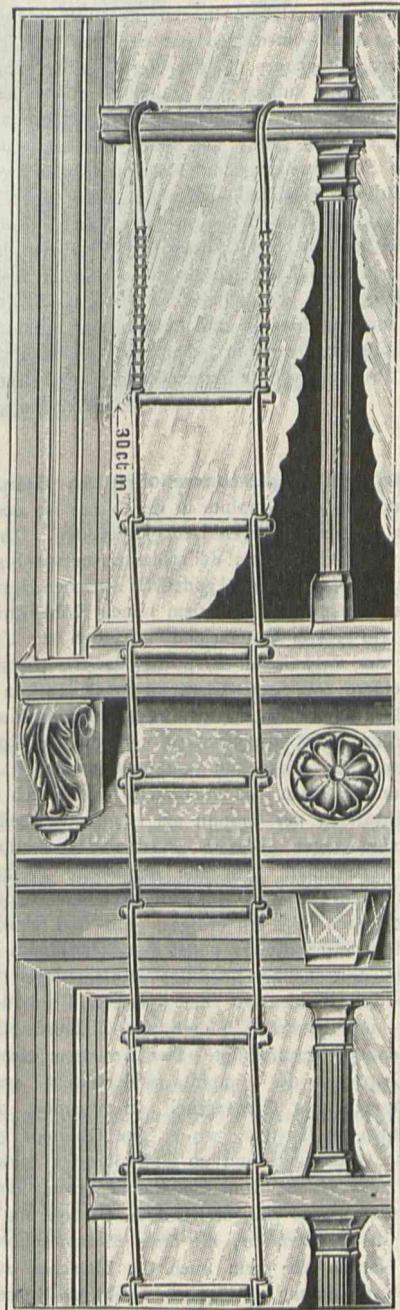
Eine neue Rettungsleiter. (Mit zwei Abbildungen.) Dr. W. Heffter in Berlin hat die in den Abbildungen 282 und 283 veranschaulichte Rettungsleiter hergestellt, die sich

vor den vielen Leitern gleichen Namens dadurch auszeichnet, dass sie zusammenlegbar ist und in diesem Zustande die Aufbewahrung während des Nichtgebrauchs nahe dem Gebrauchsort erleichtert und dass sie zum Gebrauch nach dem Ueberlegen ihrer beiden Tragehaken über ein Fensterkreuz oder Fensterbrett sofort selbstthätig aus einandergleitet, also keiner zeitraubenden und zu überlegenden Vorbereitungen bedarf,

wenn sie im Augenblick der Gefahr ihrem Zwecke dienen soll. Die Leiter wird aus Stahlrohr gefertigt und hat eine

Tragfähigkeit von 250 kg. Das Gewicht einer Leiter von 20 Sprossen = 6 m Länge beträgt nur 10 kg; durch An-

Abb. 283.

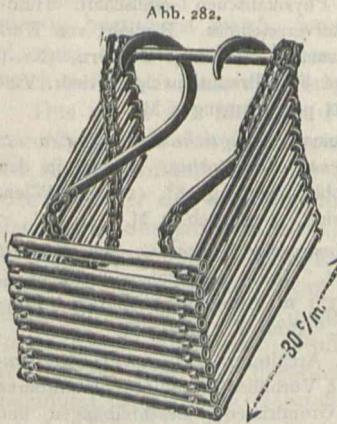


Heffters Rettungsleiter fertig zum Gebrauch.

fügung weiterer Sprossen mit 30 cm Abstand können Leitern von beliebiger Länge hergestellt werden. [8110]

\* \* \*

Gasscheidung durch Schleudermaschinen. Bisher wurden Schleudertrommeln nur zur Scheidung von flüssigen Gemischen benutzt, so vor allem zum Abrahmen der Milch bei der Herstellung von Süßrahmbutter. Der Italiener Mazza unterwarf die Luft dem Schleudervorgang in der



Heffters Rettungsleiter, zusammengelegt.

Umlauftrommel und stellte bei der nachfolgenden Untersuchung fest, dass die Menge des Sauerstoffes an der Aussenseite des in der Trommel umgetriebenen Luftkörpers um 15 Prozent grösser ist als in gewöhnlicher Luft. Die Verwendung einer solch neuen, mit Sauerstoff angereicherten Luft bei grossen Feuerungen hat den Vortheil, dass nur eine geringe Menge des bei der Verbrennung ja unbeteiligten Stickstoffes nutzlos mit erhitzt werden muss, sowie dass eine lebhaftere und vollständigere Verbrennung der Heizstoffe vor sich geht. Die Eisengewinnung im Hochofen, die Stahlbereitung im Tiegelofen kann wesentlich wirtschaftlicher gestaltet werden durch die neue Mazza-Luft, die in kräftigen Mitbewerb der Linde-Luft gegenübertritt wird. Nach *Rassegna Mineraria* in Turin bringt die Mazza-Luft eine bis zu 40 Prozent ausgiebigere Verwerthung des Brennstoffes in der Kesselfeuerung mit sich. Wenn auch hiervom zum Betriebe der Scheidetrommel wieder 8 Prozent verloren gehen, so verbleiben immerhin noch 32 Prozent erhöhte Arbeitsleistung des Brennstoffes.

π p. [8091a]

\* \* \*

**Sphärische Graphitconcretionen im Granit.** Für die Entstehung des Graphits in der Natur ist noch keine allgemein befriedigende Erklärung gefunden. Theoretisch wird er als Endglied des Verkohlungsprozesses organischer Substanz aufgefasst, obwohl genetisch zwischen dem kohlenstoffreichsten Anthracit und dem reinen Kohlenstoffe, dem Graphit, ein grosser Unterschied vorhanden ist. Unzweifelhaft ist der organische Ursprung des Graphits in den Kohlenfeldern von Santa Clara im mexicanischen Bundesstaate Sonora. Hier haben Eruptivmassen Kohlenflöze der Triasformation durchbrochen und in der Kohle eine Contactzone von Koks und Anthracit geschaffen. In den Rissen und Spalten des Anthracits findet sich auf den Anthracitwänden der Graphit als ein feiner Anflug, vereinzelt sind sogar grössere Partien des Anthracits in Graphit verwandelt. Für die organische Herkunft des Graphits spricht auch die Form seines Auftretens in den archäischen Schichten. Als ein erdiges, grob- und feinschuppiges oder dichtes, eisenschwarzes und metallglänzendes Aggregat bildet er dort häufig flözartige Einlagerungen, die als Analoga der Kohlenflöze der späteren Formationen erscheinen, und ist durch Kieselsäure, Kalkerde, Thonerde und Eisenoxyd verunreinigt. Der Annahme eines organischen Ursprungs des Graphits widerspricht weder sein Vorhandensein als Gemengtheil im Marmor, noch sein Vorkommen im Gneisse, wo er den Glimmer ganz oder theilweise verdrängen und so Graphitgneiss bilden kann. Marmor und Gneiss sind Sedimentgesteine, die freilich eine Metamorphose mit molecularer Umlagerung erfahren haben. In den Kräften, die diese Metamorphose herbeiführten, hätten wir dann auch die Ursachen zu suchen für die Verwandlung vorhandener kohlinger Substanzen in Graphit. Schwer, wenn nicht unmöglich, wird die Zurückführung des Graphits auf organische Substanz dort, wo er im Granit vorkommt, vorausgesetzt, dass man es mit echtem Granit und nicht mit einer granitischen Varietät des Gneisses zu thun hat. Ein derartiges Graphitvorkommen, und zwar in Form sphärischer Concretionen, ist das im Granit des Ilmen, das zuerst 1856 von Auerbach erwähnt und dann 1872 von Rose beschrieben wurde, der ihm einen pseudomorphosen Ursprung zuschrieb. Zu einem anderen Ergebnisse sind jetzt, wie *The Geological Magazine* den Mittheilungen der k. nationalen Gesellschaft in Moskau entnimmt, Wernadski und Schklärewski auf Grund ihrer Beobachtungen gelangt.

Sie stellten fest, dass die Einschlüsse dieser Graphitconcretionen aus den Krystallen der für den Granit charakteristischen Mineralien, wie Orthoklas, Muskovit, Biotit und Quarz bestehen, und folgern daraus, dass dieses Graphitvorkommen nicht auf eine Pseudomorphose zurückgeführt werden kann. Sie nehmen statt dessen an, dass bereits im Granitmagma Graphitconcretionen, analog anderen sphärischen Einschlüssen, vorhanden gewesen sind.

T. H. H. [8091]

\* \* \*

Ueber den niedrigsten, für das Leben der Fische nothwendigen Sauerstoffgehalt des Wassers hat J. Kupzis Untersuchungen angestellt und das Ergebniss in der *Zeitschrift für Nahrungs- und Lebensmittel-Untersuchung* mitgetheilt. Fische bleiben selbst in kleinen Wassermengen gesund, wenn im Liter Wasser 1,50 ccm Sauerstoff gelöst sind. Sinkt jedoch der Sauerstoffgehalt im Liter Wasser auf 1 ccm und darunter, so schnappen die Fische begierig nach Luft. Bei den mit sechs Fischarten in einem hermetisch verschlossenen Gefäss vorgenommenen Versuchen waren die ersten Krankheitserscheinungen bei einem Gehalte von 0,91 ccm Sauerstoff im Liter Wasser, und die ersten Todesfälle bei 0,66 ccm Sauerstoff sichtbar. Am empfindlichsten erwiesen sich Weisslinge, während Brassen und Rothaugen noch in Wasser leben können, das weniger als 0,66 ccm Sauerstoff im Liter enthält. Auffallend ist es, dass Fische im Wasser recht ansehnliche Mengen von freier Kohlensäure vertragen. Nach den Beobachtungen traten erst bei einem Kohlensäuregehalte von 126 mgr im Liter Wasser schädliche Einflüsse auf die Fische zu Tage, während sie erst bei einem Gehalte von mehr als 280 mgr freier Kohlensäure im Liter Wasser starben.

[8106]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

*Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902.* Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Halbmonatliches Litteraturverzeichniss. Redigirt von Karl Scheel u. Rich. Assmann. 1. Jahrg. 24 Nrn. (Nr. 1 u. 2, S. 1—60.) gr. 8°. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis pro Jahrgang 4 M.

*Lerwal, J. W., Ingenieur. Flugtechnische Studien als Beitrag zur modernen Flugtechnik.* Mit 24 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (114 S.) Wien, Spielhagen & Schurich. Preis geb. 4 M.

*Die industrielle und kommerzielle Schweiz beim Eintritt ins 20. Jahrhundert.* (In 10 Lieferungen.) Liefg. 5. Fol. (S. 329 bis 371 m. Abbildgen.) Zürich. Polygraphisches Institut. Preis à Liefg. 4 M.

*Grossmann, Erwin, Architekt. Ausgeführte Familienhäuser.* Praktische Vorbilder in billigen bis mittleren Preislagen nebst GrundrisSEN, Beschreibungen und Kostenanschlägen. (In 10 Liefern.) Lieferung 2 bis 4. Fol. (Taf. 5 bis 16 i. Lichtdr. m. Text.) Ravensburg, Otto Maier. Preis pro Lieferung 2 M.