



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dönnbergstrasse 7.

N^o 1036 Jahrg. XX. 48.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

1. September 1909.

Inhalt: Dämmerungsbeobachtungen. Von Professor Dr. A. MIETHE. (Schluss.) — Der Strassenbau der Gegenwart und seine Anpassung an die neuzeitlichen Verkehrsmittel. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. Mit zehn Abbildungen. — Die Arve in der Schweiz. Von H. CONWENTZ. Mit drei Abbildungen. — Die Faulbrut der Bienen. — Rundschau. Mit einer Abbildung. — Notizen: Die Wirkung der Kohlensäure auf die Fische. — Künstliche Zucht essbarer Pilze im Walde. — Bücherschau.

Dämmerungsbeobachtungen.

Von Professor Dr. A. MIETHE.

(Schluss von Seite 740).

Nachdem die Sonne etwa 2 Grad unter den Horizont gesunken ist, beginnt die erste deutliche Veränderung des Abendhimmels, und gerade auf diese Veränderung, die durch das Entstehen des sogenannten Hauptpurpurlichts bedingt wird, lohnt es sich, besondere Aufmerksamkeit zu richten, da der genannte Vorgang bisher von den verschiedenen Beobachtern ganz verschieden aufgefasst worden ist. Nach meiner Meinung verläuft unter möglichst günstigen atmosphärischen Umständen die Bildung des Hauptpurpurlichts folgendermassen: Zunächst zeigt sich am oberen Pol und unmittelbar am Rande des klaren, grossen Flecks am Westhimmel eine mehr oder minder augenfällige, oft kaum wahrnehmbare Verfärbung aus dem weisslichen Blau in einen purpurvioletten oder lachsfarbenen Ton. Diese zunächst kleine Stelle am Himmel wächst in den ersten Augenblicken rapid an und verbreitet sich schnell ringförmig um den Rand des klaren Fleckes, während dessen Inne-

res noch vollkommen von weisslichem oder kalt blauweissem Licht erfüllt ist. Bald aber breitet sich das Purpurlicht nach innen über die Fläche des klaren Fleckes aus, indem es dieselbe mehr und mehr vollständig einnimmt, wobei zu gleicher Zeit auch über die Grenze des klaren Fleckes hinaus sich hell purpurnes Licht in den tiefblauen Himmel hinein ausbreitet. Bei einer Sonnenhöhe von etwa $3\frac{1}{2}$ bis 4 Grad unter dem Horizont ist der ganze klare Fleck mit einem jetzt lebhaft leuchtenden purpurnen Ton überzogen, der mit abnehmender Tageshelligkeit fortdauernd an Intensität zunimmt, während sich sein Bereich nach oben zu allmählich verringert. Das Purpurlicht eilt schnell der untergehenden Sonne nach. Noch ehe dieses Stadium erreicht ist, hat sich in der gelblichen Zone über dem Horizont eine weitere Veränderung abgespielt. Die Leuchtkraft und die Sättigung der jetzt goldgelben Töne dort nimmt rapid zu, und bald erscheint dieses etwa 6 bis 7 Grad hohe Band am Horizont als der leuchtendste Teil des Abendhimmels, während das Purpurlicht allmählich, an Tiefe der Farbe zunehmend, mit seinem leuchtenden Violett noch eine Zone

von 20 bis 30 Grad Höhe bedeckt. Schnell aber ändert sich jetzt das Bild; das Purpurlicht sinkt mehr und mehr zusammen, indem es immer mehr des tiefblauen Oberhimmels freigibt, und bildet schliesslich nur noch einen schmalen wulstartigen Streifen auf dem jetzt intensiv leuchtenden Dämmerungssegment, dessen Farbe je nach atmosphärischen Umständen zwischen einem reinen Schwefelgelb und einem tiefen Zinnoberrot variieren kann. Wichtig ist für die Beobachtung der Augenblick, in welchem das Purpurlicht eben gerade hinter dem leuchtenden Dämmerungsbogen verschwindet. Dieser Moment ist deutlich dadurch charakterisiert, dass die leichten letzten Spuren purpurfarbiger Begrenzung des leuchtenden Dämmerungsbogens fast plötzlich in einen smaragdgrünen Ton sich wandeln, der jetzt, in erheblicher Ausdehnung und nach oben zu in das Blau verlaufend, dem Dämmerungsbogen aufsitzt. Sobald die letzte Spur des Purpurlichts verschwunden ist, erkennt man das Wiederauftauchen des sogenannten klaren Fleckes, der jetzt allerdings ganz unscharf und häufig kaum gegen den umgebenden Himmel abgesetzt an der Stelle des ursprünglichen klaren Fleckes wieder sichtbar wird.

Der Moment des Verschwindens des ersten Purpurlichtes ist mit einem so intensiven Abfall der Helligkeit des Himmels verbunden, dass man hier das Ende der bürgerlichen Dämmerung ansetzt.

Die zweite Periode der Dämmerung, die mit diesem Moment beginnt, ist im ganzen ausserordentlich viel lichtschwächer und farbloser als die erste Periode, nur der gelbe leuchtende Dämmerungsbogen pflegt noch in fast unverminderter Helligkeit zu strahlen, während der obere Himmel sich rasch tiefer und tiefer blau färbt und in fast schwarzblauer Wölbung sich ausspannt. Mit einer Sonnenhöhe von etwa 8 Grad unter dem Horizont versinkt allmählich der leuchtende Dämmerungsbogen, nachdem seine Höhe in der Zwischenzeit fortdauernd ziemlich regelmässig abgenommen hatte. Sehr bemerkenswert ist hierbei, dass die obere Kontur des leuchtenden Dämmerungsbogens in dem Masse schärfer abgesetzt erscheint, als derselbe herabsinkt, und im Moment des Verschwindens erscheint unter besonders günstigen atmosphärischen Umständen der leuchtende Dämmerungsbogen wie eine schmale scharf begrenzte goldgelbe Linie über dem Horizont. Es ist gelegentlich möglich, diesen Augenblick mit einer ungewöhnlichen Schärfe zu fixieren. Längst aber, ehe der leuchtende Dämmerungsbogen verschwunden ist, beginnt die zweite Periode der Dämmerung und die Bildung des sogenannten zweiten Purpurlichtes. Auch die Beobachtung

des Entstehens dieses Phänomens ist besonders schwierig, da die Intensität desselben sehr gering und die Begrenzung kaum feststellbar ist. Gewöhnlich bildet sich aber in einer Höhe von 20 bis 25 Grad über dem Horizont die erste Spur dieses Phänomens aus. Die Sonne ist etwa 7 Grad tief unter den Horizont gesunken, und der erste Schimmer des zweiten Purpurlichtes macht sich durch eine schwach rötliche Verfärbung mit ganz unbestimmten Grenzen an der genannten Stelle bemerkbar. Im Verlauf der Entwicklung des zweiten Purpurlichts nimmt dasselbe häufig ziemlich stark an Intensität zu, auch die Ausdehnung nach den Seiten und nach oben und unten zu kann eine erhebliche sein, niemals aber erreicht der Purpurschein den Dämmerungsbogen am Horizont, sondern zwischen ihm und dem Dämmerungsbogen bleibt immer eine Zone grünlichen Lichtes übrig, die beide Erscheinungen trennt. Die letzte Spur des eigentlichen zweiten Purpurlichts fällt mit einer Sonnenhöhe von etwa $10\frac{3}{4}$ Grad unter dem Horizont zusammen. Der Himmel ist dann, nachdem auch der leuchtende Dämmerungsbogen seit langer Zeit schon verschwunden ist, nur noch schwach erhellt; am Westhimmel liegt eine gelblichweisse, gelegentlich ins Grüne nuancierende Bank, oberhalb welcher die blaue Himmelsfarbe allmählich in das tiefe Schwarz übergeht, welches sie dann in grosser Höhe zeigt, und schliesslich verschwindet die letzte Spur des Dämmerungsscheines bei einer Sonnenhöhe von etwa 17 Grad unter dem Horizont, häufig zugleich mit dem Erscheinen schwacher oder deutlicher Spuren des Zodiakallichtes, welches in der Abenddämmerung besonders in den Frühlingsmonaten, in der Morgendämmerung in den Herbstmonaten hervortritt, dessen Intensität aber in den letzten Jahren äusserst schwach gewesen ist. —

Die sogenannte Gegendämmerung ist eine Erscheinung, die in unseren Breiten häufig viel augenfälliger beobachtet werden kann als unter besonders günstigen atmosphärischen Verhältnissen in den Tropen. Es scheint sogar, als wenn bei ungewöhnlich reiner, dunstfreier Luft die Gegendämmerung ganz ausbleiben kann oder jedenfalls so schwach in die Erscheinung tritt, dass nur ihre stärksten Teile beobachtet werden. Bald nach Sonnenuntergang sieht man eine rötlichviolette Verfärbung des bis dahin graublauen Osthimmels. Diese Färbung, die oft äusserst intensiv ist, erreicht eine Höhe von 10 bis 15 Grad über dem Horizont, und fast im Moment, wo die Sonne unter dem Horizont im Westen verschwindet, entsteht im Osten am Fusse dieser violettgefärbten Bank das graue Segment des Erdschattens, das, mit tiefer sinkender Sonne

allmählich anwachsend, schliesslich die violett-gefärbte Zone des Osthimmels vollkommen überdeckt. Wie schon der Name sagt, entsteht der Erdschatten nach unseren Vorstellungen durch den geometrischen Schattenwurf der Erde und ihrer tieferen atmosphärischen Schichten auf die östliche Atmosphäre bzw. ihre Dunstschichten. Das Anwachsen des Erdschattens mit sinkender Sonne im Westen verläuft aber merkwürdigerweise, wie die neuesten Beobachtungen gezeigt haben, nicht proportional mit dieser, sondern in erheblich schnellerem Tempo, so dass man wohl annehmen muss, dass die Erscheinung durch unbekannte Nebenumstände, die vielleicht mit der atmosphärischen Strahlenbrechung zusammenhängen mögen, beeinflusst wird. Wenn der Erdschatten eine gewisse Höhe über dem Horizont erreicht hat, zerfällt er häufig scheinbar in zwei verschieden gefärbte, einander überlagernde Zonen, eine untere, dem Horizont unmittelbar aufsitzende graue und eine obere, mehr ins Grau- oder Grünblaue nuancierende Schicht. Sehr wahrscheinlich aber ist diese Teilung nur dann wahrnehmbar und darauf zurückzuführen, dass unmittelbar über dem Horizont, selbst bei scheinbar vollkommener Klarheit desselben, eine graue Dunstschicht lagert, die den blaugrünen Ton des Erdschattens überdeckt.

Die Beobachtung dieser eben geschilderten Erscheinungen ist nun an sich durchaus einfach. Man wird aber erst erhebliche Erfahrungen sammeln und die Erscheinungen oft selbst gesehen haben müssen, ehe man den Versuch machen wird, die wichtigen Bestimmungen des Zusammenhanges zwischen Zeit bzw. Sonnentiefe und dem Auftreten der einzelnen Erscheinungen zu machen. So leicht es ist, im grossen und ganzen die hier wiedergegebenen Phasen zu konstatieren, so schwer ist es, ihr Eintreten und ihren genauen Verlauf zu schildern und zeitlich zu verfolgen. Es gehört eine gewisse Routine und Beobachtungskunst dazu, die einzelnen Phasen genau zu erkennen und vor allen Dingen auch unter weniger günstigen atmosphärischen Umständen die Dämmerung richtig aufzufassen. Von Wichtigkeit für unsere Kenntnisse der Dämmerungserscheinungen sind vor allen Dingen folgende Feststellungen: in erster Linie der Moment des Entstehens und der Moment des Verschwindens des Hauptpurpurlichtes; auch die Feststellung des Augenblicks, in welchem das Purpurlicht nach unten zu weichend den klaren Fleck vollkommen bedeckt hat, ist von Interesse, aber recht schwierig. Ferner ist von Wichtigkeit die Bestimmung desjenigen Momentes, in welchem der leuchtende Dämmerungsbogen mit seinen letzten Spuren am

Horizont verschwindet. Das Gleiche gilt von dem Entstehen und Verschwinden des zweiten Purpurlichts und dem Schluss der Dämmerung sowie von der Bestimmung des Momentes, in welchem der Erdschatten andeutungsweise zuerst entsteht. Hier sind nur Zeitbeobachtungen notwendig, welche mit Hilfe einer guten Taschenuhr leicht auszuführen sind und bei einer Durchschnittsgenauigkeit der Zeitkenntnis von 5 bis 10 Sekunden ausreichend sicher ausfallen. Sehr wichtig sind ferner Beschreibungen des Verlaufs der Dämmerungen nach Auffassung des Beobachters und die Frage, ob sich ausser den genannten wichtigsten Dämmerungserscheinungen noch weitere tatsächlich typische Vorgänge abspielen, die in der eben ausgeführten Einzelbeschreibung des Phänomens nicht enthalten sind. Bedeutungslos sind dagegen in jedem Fall zufällige und von Tag zu Tag wechselnde Erscheinungen in der Färbung und dem gegenseitigen Helligkeitsverhältnis der einzelnen Phänomene.

Weiter von Wichtigkeit sind die Bestimmungen der Winkelausdehnungen des klaren Flecks, des ersten und zweiten Purpurlichts, der Höhe des Erdschattens und des leuchtenden Dämmerungsbogens bei bekannter Sonnentiefe. Diese einfachen Winkelmessungen können mit Hilfe sehr primitiver Werkzeuge leicht ausgeführt werden. Das denkbar einfachste, aber für diesen Zweck bei genügender Erfahrung ausreichende Winkelmessinstrument bildet die Breite der menschlichen Hand. Um zu ihrer Einheit zu gelangen, verfährt man folgendermassen: Man streckt den rechten Arm horizontal aus und krümmt hierbei die Hand so, dass die zusammengelegten Finger mit ihrer Fläche senkrecht zur Gesichtslinie stehen. Misst man dann den Abstand des ersten Gliedes des Zeigefingers vom ersten Glied des kleinen Fingers und bestimmt ferner den Abstand der Handfläche vom Auge, so kann man für jede Person den Winkelwert, unter dem die Handfläche an der genannten Stelle vom Auge aus erscheint, durch eine einfache Rechnung ermitteln. Dieser Winkelwert schwankt bei den einzelnen Personen zwischen $4\frac{1}{2}$ und $6\frac{1}{2}$ Grad, und durch Projektion der Hand auf den Himmel können auf diese Weise leicht Schätzungen von Winkeldimensionen mit einer ungefähren Genauigkeit von $\frac{1}{2}$ bis 1 Grad ausgeführt werden. Diese Genauigkeit reicht aber für unsere Zwecke vollkommen aus.

Es mag hier noch auf eine Beobachtung hingewiesen werden, die zuerst von uns beschrieben worden ist und scheinbar noch von keiner andern Seite gesehen und bestätigt wurde. Es ist das die Beobachtung der Schwankungen in der Intensität und Färbung

der beiden Purpurlichter. Fast an jedem Abend kann man bei genauer Beobachtung feststellen, dass die Intensität des ersten Purpurlichts nicht stetig verläuft, sondern erheblichen kurzperiodischen Schwankungen unterliegt. Die zeitliche Periode dieser Schwankungen beträgt etwa 2 Minuten, und sie können so intensiv sein, dass das Purpurlicht vor allem kurz nach dem Entstehen oder kurz vor dem Verschwinden zeitweilig ganz ausgelöscht erscheint, um nach wenigen Sekunden wieder aufzuflammen. Ferner ist nicht ohne Interesse die Frage nach der feineren Struktur des Hauptpurpurlichts, welches wenigstens in unsern Breiten besonders an seiner unteren Begrenzung gewisse, meist regelmässige Stellen grösserer und geringerer

Intensität aufweist, die oft ein rautenförmiges Muster bilden. Sehr wahrscheinlich sind die Ursachen dieser Erscheinung Wogenwolken zartester Art in den obersten atmosphärischen Schichten.

Es wäre erfreulich, wenn die vorstehenden Darstellungen einen Ansporn zur Beobachtung der Dämmerung durch recht viele Naturfreunde geben würden, und der Verfasser ist gern bereit, alles ihm eingesandte Material zu sammeln, zu sichten und, soweit dasselbe wertvoll erscheint, auszurechnen, um die Mittelwerte, die von ihm festgesetzt worden sind, zu korrigieren und allmählich mehr und mehr zu verbessern. Zu diesem Zweck mag als Anhaltspunkt die nachstehende Tabelle dienen, welche ohne weiteres verständlich ist.

Zusammenstellung der Sonnenhöhen, die dem Eintreten der einzelnen Dämmerungserscheinungen entsprechen.

	Sonnenhöhe
{ Beginn der Morgendämmerung	— 17° 21' }
{ Ende der Abenddämmerung	— 14 54 }
Beginn der Färbungsdifferenzen (nur morgens beobachtet) morgens	— 14 15
{ Erscheinen des zweiten Purpurlichtes morgens	— 10 43 }
{ Verschwinden des zweiten Purpurlichtes abends	— 10 43 }
{ Erscheinen des leuchtenden Dämmerungsbogens morgens	— 7 59 }
{ Verschwinden des leuchtenden Dämmerungsbogens abends	— 8 0 }
{ " " zweiten Purpurlichtes morgens	— 7 2 }
{ Erscheinen des zweiten Purpurlichtes abends	— 6 52 }
{ " " Hauptpurpurlichtes morgens	— 6 20 }
{ Verschwinden des Hauptpurpurlichtes abends	— 6 20 }
{ Das Hauptpurpurlicht löst sich morgens vom leuchtenden Dämmerungsbogen	— 3 35 }
{ " " setzt abends auf den leuchtenden Dämmerungsbogen auf	— 3 38 }
{ Verschwinden des Hauptpurpurlichtes morgens	— 1 49 }
{ Erscheinen des Hauptpurpurlichtes abends	— 1 41 }
Abends beträgt die Höhe des leuchtenden Dämmerungsbogens	
{ bei einer Sonnenhöhe von	6° 5° 30' 5° 4° 30' 4° 3° 30' 3° 2° 30' 2° 1° 30' }
{ — 4° 47' — 5° — 5° 9' — 6° 6' — 6° 31' — 6° 48' — 7° 29' — 7° 36' — 7° 48' }	
Morgens beträgt die Höhe des leuchtenden Dämmerungsbogens	
{ bei einer Sonnenhöhe von	6° 5° 30' 5° 4° 30' 4° 3° 30' 3° 2° 1° }
{ — 4° 57' — — — — 5° 55' — — 6° 36' — 7° 6' — 7° 58' }	
Für einen Sonnenstand von	
{ — 2° — 2° 30' — 3° — 4° — 4° 30' — 5° 5° 30' — 6° }	
{ beträgt abends die Gesamthöhe des Hauptpurpurlichtes	33° 43° 49° 40° 31° 21° 10° 6° }
Maximum des Hauptpurpurlichtes morgens	
" " " abends	
Höhe des ersten Erdschattens für eine Sonnenhöhe morgens von	
{ 1° 2° 3° 4° 5° 6° 7° 8° 9° }	
{ — — 1° 40' — 1° 48' — 1° 58' — 2° 36' — 2° 50' — 3° 2' — 3° 18' — 3° 31' }	
{ für die gleichen Sonnenhöhen abends	— 0° 20' — 0° 58' — 1° 10' — 1° 55' — 2° 12' — 2° 41' — 2° 51' — 3° 8' —
{ mithin im Mittel	— 0° 20' — 1° 19' — 1° 29' — 1° 56' — 2° 24' — 2° 46' — 2° 56' — 3° 13' — 3° 31' }
{ Höhe des zweiten Erdschattens (nur abends beobachtet)	1° 30' 3° 4° }
{ für eine Sonnenhöhe von	— 6° 19' — 6° 30' — 7° 27' }
{ Azimutale Ausdehnung des Hauptpurpurlichtes morgens . 84° (schwankend von 58° — 130°)	
{ " " " abends . 92° (" " 70° — 120°)	
{ Verschwinden des Bishopschen Ringes abends	— 1° 50' }
{ Auftauchen des Bishopschen Ringes morgens	— 2° }

Der Strassenbau der Gegenwart und seine Anpassung an die neuzeitlichen Verkehrsmittel.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

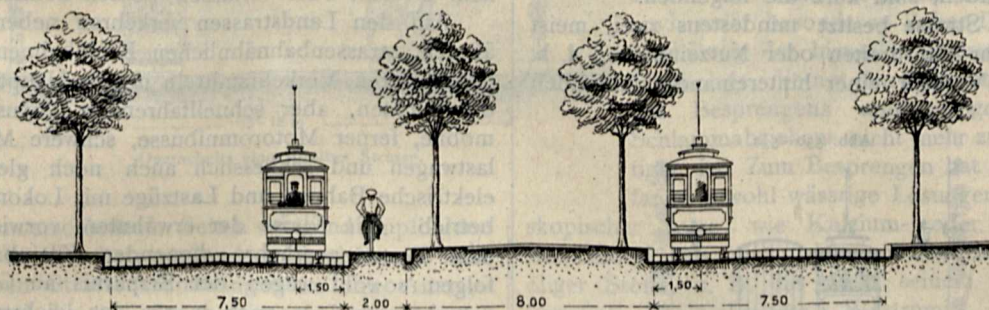
Mit zehn Abbildungen.

Die fortschreitende Entwicklung und Ausbreitung der neuzeitlichen Verkehrsmittel stellt

bis in die neueste Zeit hinein immerhin einigermaßen verödet waren, zu beschäftigen.

In den grösseren Städten genügen die heute üblichen Strassenbefestigungen, Stampfasphalt, Holzpflaster, Reihensteinpflaster mit Fugenvergruss usw., zwar vollständig den Ansprüchen des modernen Verkehrs, dagegen macht sich hier das Bestreben geltend, die schon früher beliebte

Abb. 528.

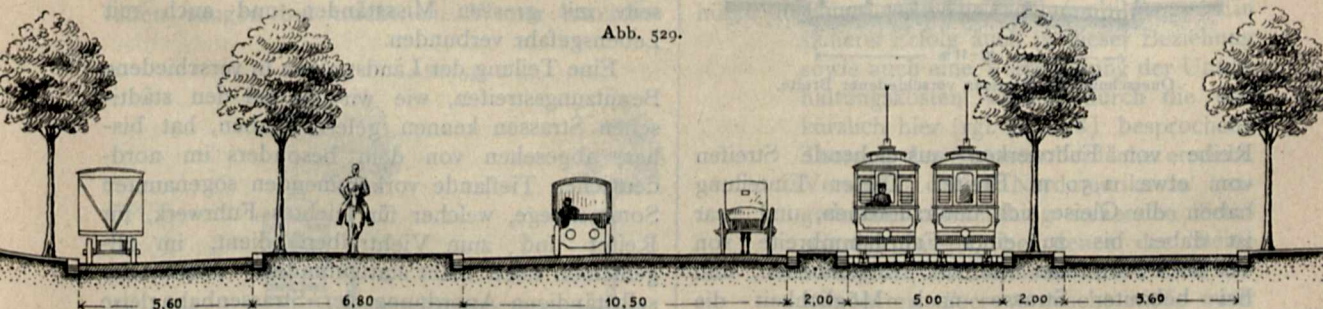


Strasse mit doppelter Fahrbahn.

an den Strassenbau Anforderungen, denen die bisherige Technik desselben nicht immer gewachsen zu sein scheint. In geringerem Masse wird hiervon der seit jeher für starke und schwere Belastung eingerichtete städtische Strassenbau betroffen, für welchen in der Hauptsache die für den inneren Verkehr der Grossstädte so ausserordentlich wichtigen Strassenbahnen, ferner die schnellfahrenden Personen- und Geschäftsautos und schliesslich auch die Radfahrer in Betracht kommen. In viel tiefgreifenderer Weise macht sich dagegen der Einfluss des Maschinenverkehrs auf den Bau und die Unterhaltung der Landstrassen fühlbar, auf denen gegenwärtig vielfach unleidliche und unhaltbare Zu-

teilung der durchgehenden breiteren Hauptstrassen in zwei oder auch drei Fahrdämme neben den althergebrachten seitlichen Fusswegen noch durch die Anordnung weiterer besonderer Benutzungstreifen für Strassenbahnen, Radfahrer und Reiter zu ergänzen. Abb. 528 und 529 zeigen Beispiele solcher Strassengliederungen, wobei in letzterer die Anlage des breiten Mitteldammes für den Durchgangsverkehr und der beiden seitlichen Nebenfahrdämme für die lokalen Bedürfnisse in besonders ausgeprägter Weise hervortritt. Ob diese Teilung des Strassenquerschnittes in verschiedene selbständige Streifen noch bis zu der ebenfalls angeregten Schaffung von solchen für den Kraftwagen-Schnellverkehr führen wird,

Abb. 529.



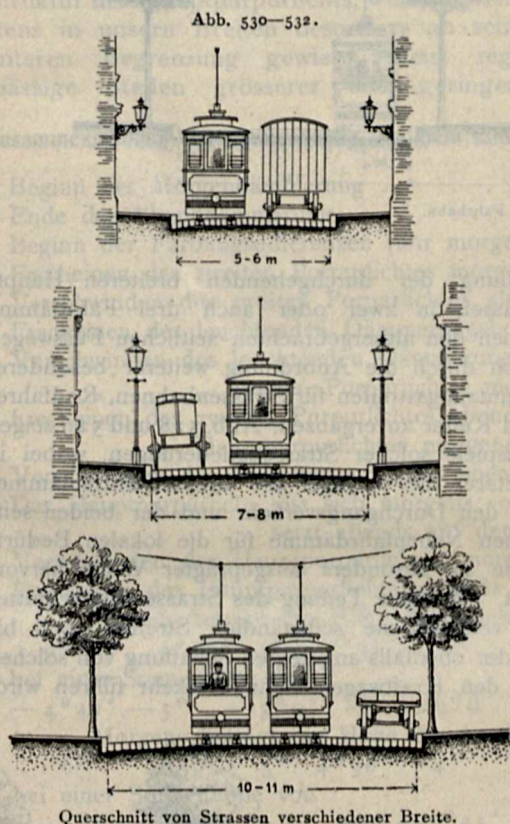
Bismarckstrasse in Charlottenburg (Döberitzer Heerstrasse).

stände bestehen, und es dürfte daher eine der vermehrten Inanspruchnahme derselben entsprechende Fortentwicklung dieses Gebietes des Tiefbauwesens zu erwarten sein. Jedenfalls beginnt man sich schon jetzt überall mit der Verbesserung dieser Verkehrswege, welche seit dem Aufblühen der Eisenbahnen

erscheint immerhin fraglich, da der auf jeder öffentlichen Strasse unvermeidliche und unentbehrliche Querverkehr der Fussgänger durch eine derartige, das rücksichtslose Schnellfahren begünstigende Anlage in hohem Masse gefährdet werden würde; jedenfalls müssten diese Autowege in die Mitte der Strasse gelegt werden.

Bei schmälern Strassen ohne besonderen Strassenbahnkörper ist die Lage der Gleise im Fahrdamme, durch welche immer eine gewisse Beschränkung des allgemeinen Verkehrs bedingt wird und die sich daher demselben nach Möglichkeit anpassen sollen, von besonderer Wichtigkeit. Die Grundzüge hierfür, welche aber selbst heute leider, besonders in kleinen Ortschaften, noch nicht immer die genügende Berücksichtigung finden, sind kurz die folgenden.

Jede Strasse besitzt mindestens zwei, meist aber mehr Fahrbreiten oder Nutzeinheiten, d. h. für den Verkehr einer hintereinander fahrenden



Reihe von Fuhrwerken ausreichende Streifen von etwa 2,50 m Breite. Dieser Einteilung haben die Gleise sich unterzuordnen, und zwar ist dabei bis zu einer Fahrdammbreite von 10 bis 11 m, also von vier Nutzeinheiten, und bei bebauter Strasse nach Möglichkeit die Mittellage anzustreben (vgl. Abb. 530 bis 532), um so das Passieren und Halten von Fuhrwerken am Bordstein zu ermöglichen. Ist der Fahrdamm einseitig unbebaut, wie bei Anlagen und Mittelpromenaden, so werden die Gleise nach Abb. 528 gewöhnlich an den Bordstein herangerückt. Da das Strassenbahngleis mit den Fusswegen in reger Wechselbeziehung steht, so werden für breitere Fahrstrassen, etwa von 15 m an, besondere Erwägungen für die Bestimmung

der Gleislage eintreten müssen. Man hat die Gleise in solchen breiten Strassen sowohl nach Abb. 533 angeordnet, nach welcher zwischen Bordstein und Gleis noch eine Fahrbreite verbleibt, als auch für dieselben besondere Wege geschaffen (Abb. 534). Die Lage der Gleise in Strassenmitte ist hier schon nicht mehr zugänglich, da die Wagen von den Fahrgästen kaum noch ohne Gefährdung durch den übrigen Verkehr erreicht oder verlassen werden können.

Auf den Landstrassen verkehren neben den älteren, strassenbahnähnlichen Kleinbahnen von den neueren Verkehrsmitteln in der Hauptsache die leichten, aber schnellfahrenden Luxusautomobile, ferner Motoromnibusse, schwere Motorlastwagen und schliesslich auch noch gleislose elektrische Bahnen und Lastzüge mit Lokomotivbetrieb. Die Gleise der erwähnten, vorwiegend dem Personenverkehre dienenden Kleinbahnen folgen sowohl wegen der Ersparnis an Grunderwerbskosten als auch wegen der leichten Zugänglichkeit der Haltestellen mit Vorliebe dem Zuge der Landstrasse. Wo es zugänglich ist, ordnet man heute nach Abb. 535 neben denselben schon wegen der hierbei möglichen grösseren Fahrgeschwindigkeit einen eigenen Bahnkörper an, und nur in seltenen Fällen liegt das Gleis auf der Strasse selbst und dann vorteilhaft auf einer Seite derselben. Bei der Führung der Bahn durch Ortschaften müssen dagegen wieder die für städtische Strassenbahnen mitgeteilten Grundsätze in Anwendung gebracht werden. Eine schematische Durchführung des Normalprofils der freien Strecke auch durch die Ortschaften ist nur selten — bei sehr breiten Strassen, bei denen zwischen Bahnanlage und Bebauung ein genügend breiter Raum für Fussgänger übrig bleibt — möglich und wäre unter gewöhnlichen Verhältnissen für die Anwohner an der Bahnseite mit grossen Missständen und auch mit Lebensgefahr verbunden.

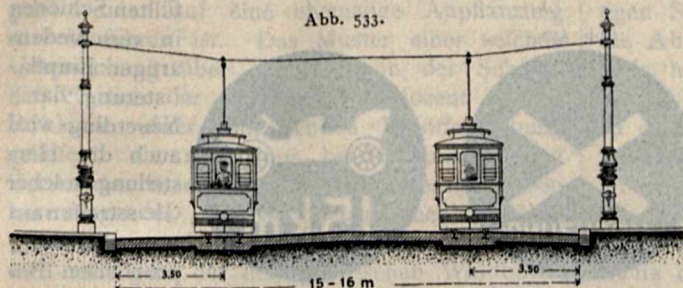
Eine Teilung der Landstrassen in verschiedene Benutzungsstreifen, wie wir sie bei den städtischen Strassen kennen gelernt haben, hat bisher, abgesehen von dem besonders im norddeutschen Tieflande vorkommenden sogenannten Sommerwege, welcher für leichtes Fuhrwerk, für Reiter und zum Viehtreiben dient, im allgemeinen noch nicht stattgefunden. Ausser der selbständigen Anordnung der Strassenbahngleise sind wohl noch hier und da Radfahrwege angelegt worden, während die Herstellung eigener Autobahnen, welche hier wegen des fehlenden Querverkehrs weit mehr Berechtigung wie innerhalb der Städte haben würden, bisher durch die meist zu geringe Breite dieser Strassen verhindert wird. Die befestigte Fahrbahn derselben, welche selten breiter als für zwei Fuhrwerke nebeneinander ausreichend angelegt wird, muss also vorerst allen Arten von Fahrzeugen gleich-

mässig dienen. Dagegen wären als besondere Einrichtungen bzw. als Sicherheitsvorkehrungen für den Schnellverkehr der Kraftwagen noch

schutzvorrichtungen versehenen Rädern der Strassenlokomotiven vermögen die gewöhnlichen Schotterstrassen überhaupt nicht zu widerstehen.

Wenn gutes, härtestes Deckmaterial, wie Kleinschlag aus Basalt, Porphyr oder Granit usw., zum Einbau und sorgfältige Verdichtung desselben mittelst Dampfwalzen zur Ausführung gelangt, halten sich derartige Strassen zwar etwas besser, aber auch dann bedürfen sie immer noch einer besonderen Behandlung zur Verhütung der bisweilen unerträglichen Staubplage, die mit den früheren Mitteln des Besprengens und gelegentlichen Schlammabziehens nicht mehr zu bewältigen ist. Zum Besprengen hat man anfangs sowohl wässrige Lösungen hygro-

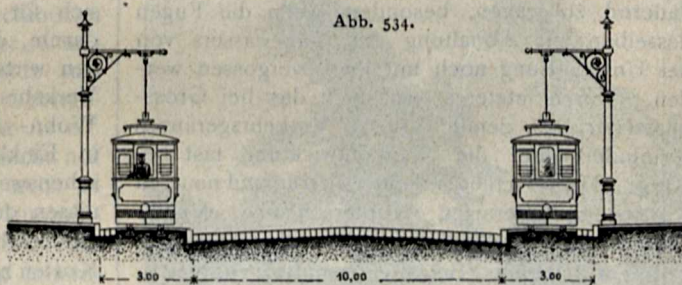
skopischer Salze, wie Kalzium- oder Magnesiumchlorid, als auch eben solche Emulsionen öligter Stoffe, z. B. das nach seinem Erfinder benannte vielverbreitete Westrumit, benutzt.



Querschnitt einer breiten Strasse.

die von verschiedenen Seiten dringend empfohlene und leicht herzustellende Überhöhung der stärkeren Strassenkrümmungen an der Aussen- und die von den beteiligten Kreisen angestrebte Aufstellung von Warnungssignalen, von welchen in Abb. 536 Beispiele für gefährliche Punkte und für Langsamfahren in Ortschaften gegeben sind, zu nennen.

Die Wirkung der Kraftwagen auf die Strassenbefestigung ist sehr verschieden, und wir müssen daher die üblichen Arten der letzteren näher betrachten. Die wegen ihrer Billigkeit am weitesten verbreitete eingewalzte Steinschlagbahn oder Schotterdecke, die eigentliche Chaussee, hat sich am wenigsten bewährt; sie neigt besonders bei minderwertigem, weicherem Deckmaterial sehr zur Staub- und Schlammabildung und wird mit der Zeit schon durch die leichten mit Gummibereifung versehenen Luxuswagen zerstört. Die Luftreifen saugen bei trockenem Wetter zunächst

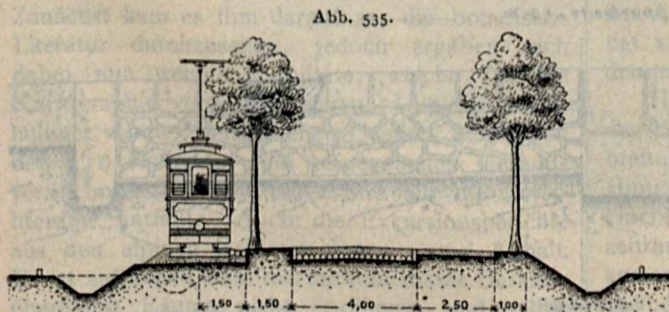


Querschnitt einer breiten Strasse.

Durch diese Mittel, welche übrigens nicht unerhebliche Kosten (10 bis 15 Pf. pro Quadratmeter und Jahr) verursachen, ist es gelungen, die Strassen dauernd staubfrei zu halten, jedoch verhüten dieselben nicht die Schlammabildung. Ein sicherer Erfolg auch in dieser Beziehung sowie auch eine Verringerung der Unterhaltungskosten werden durch die erst kürzlich hier (vgl. S. 608) besprochene Teerung der Strassenoberfläche erreicht. Versuche, die in Nordamerika in ausgedehnter Anwendung stehenden Teerschotterstrassen, bei denen der Steinschlag vor dem Einbau im warmen Zustande mit Teer vermischt wird, auch bei uns einzuführen, haben bis jetzt, wohl des wechselnden Klimas wegen, befriedigende Erfolge nicht gezeigt. Alle diese aufgeführten Mittel vermögen aber die Schotterstrassen für den schweren

Kraftwagenverkehr nicht widerstandsfähig zu machen, sie können dieselben z. T. nur bei leichter Beanspruchung in brauchbarem Zustande erhalten.

Bei grosser Belastung ist man gezwungen, die



Kleinbahn neben der Landstrasse.

den Staub und das Bindematerial, später aber auch kleinere Steine aus der Decke heraus, lockern dieselbe dadurch und befördern so die Entstehung grösserer Löcher. Noch ungünstiger wirken schwere Omnibusse und Lastwagen, und den mit Gleit-

wegen der Herstellung aus den örtlichen Materialien so beliebten und wohlfeilen Steinschlagdecken durch bessere Befestigungsmittel zu ersetzen. Von diesen wäre zunächst das Kleinpflaster zu nennen. Es besteht aus auf festem Unterbau — alte Chausseen, abgewalzte Steinschlagschüttung oder auch Beton — versetzten 8 bis 10 cm hohen Steinen und ist wesentlich haltbarer als die Schotterdecke und nur in geringem Masse staubbildend, eignet sich jedoch auch nur für mittelstarken Verkehr. Das Reihenstein- oder Grosspflaster, aus hartem Gestein und auf Kiesbettung oder Packlage, ist bei sorgfältiger Herstellung geeignet, auch den stärksten Verkehr dauernd zu tragen, besonders wenn die Fugen desselben zur Abhaltung des Tagewassers von der Unterbettung noch mit Pech vergossen werden. Durch letzteres wird auch das bei Grosspflasterstrassen ziemlich starke Verkehrsgeschall vermindert und die Staubeentwicklung fast beseitigt. Die verschiedentlichen älteren und neueren Kunststeinpflasterarten (Kupferschlacke, Vulkanol usw.) haben nicht den Zweck, ein besseres, sondern ein billigeres Befestigungsmittel zu bieten, als es das Reihensteinpflaster für viele Gegenden, denen Hartgesteine mangeln, sein kann.

Von den Strassenbefestigungen besonderer Art scheint sich Betonpflaster mit Basaltbetondecke (Basaltoid) in Österreich auch für stark belastete Landstrassen einzuführen. Dasselbe ist wasserundurchlässig, staubfrei und fast geräuschlos.

die im *Prometheus*, XV. Jahrg., S. 33 und XVI. Jahrg., S. 582, eingehend beschrieben worden sind. Abb. 537 stellt ein derartiges Gleis aus neueren, kastenförmigen und mit Beton ausge-

füllten Schienen in verschiedenartiger Einpflasterung dar. Neuerdings wird auch die Herstellung solcher Gleisstreifen aus zweckmässig profilierten Betonblöcken versucht.

Abb. 536.



Wegezeichen für Kraftwagen.

Wie wir aus dem Vorstehenden ersehen, fehlt es schon jetzt nicht an Mitteln, um eine allen Ansprüchen des neuzeitlichen Selbstfahrerverkehrs genügende Fahrbahnbefestigung der Landstrassen herzustellen, doch sind dieselben durchgängig recht kostspielig, und es handelt sich für den Strassenbauer in der Hauptsache darum, die Aufwendungen mit den zu erreichenden wirtschaftlichen Vorteilen, wie Hebung des Verkehrs, Besiedelung und Aufschliessung von Wohn- und Industriegelände usw., einigermaßen in Einklang zu bringen. Es ist gewiss wünschenswert, mit dem Strassenbau den Bedürfnissen des Kraftwagenverkehrs zu folgen, aber es erscheint unbillig, dem Wegebesitzer die Kosten hierfür ohne irgendwelche Gegenleistungen allein aufzubürden.

[11444]

Die Arve in der Schweiz.

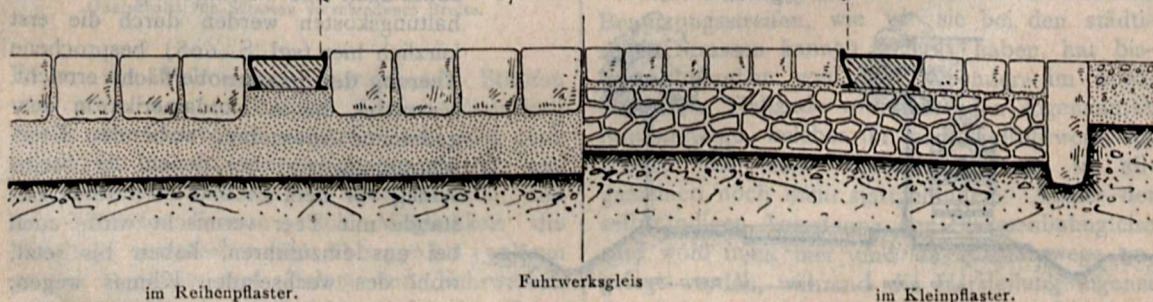
Von H. CONWENTZ.

Mit drei Abbildungen.

Bei dem rastlosen Vordringen einer geordneten Forstkultur schwinden auch im Hochgebirge alte

Abb. 537.

Spurweite = 1,24 m.



Wir müssen nun noch ein Mittel erwähnen, durch welches minderwertige Strassenbefestigungen auch für schweren Verkehr brauchbar gemacht werden können und das für die Einrichtung von regelmässigen Motorwagenlinien von nicht zu unterschätzender Bedeutung werden kann. Es sind dies die Fuhrwerksgleise aus Stahlschienen,

urwüchsige Holzbestände immer mehr, und anderseits werden weite Flächen teilweise mit anderen Baumarten künstlich aufgeforstet. Damit ändern sich in verhältnismässig kurzer Zeit die Zusammensetzung und Ausdehnung der Alpenwälder wie das Landschaftsbild überhaupt. Deshalb ist es selbst dort erforderlich, unverzüglich das Material

über Vorkommen und Verbreitung einzelner Holzarten zu sammeln, da man von Jahr zu Jahr immer schwerer entscheiden kann, ob ein bestimmtes Vorkommen zum natürlichen Areal gehört oder auf eine ehemalige Anpflanzung zurückzuführen ist. Das Muster einer solchen Untersuchung über die Arve in der Schweiz hat kürzlich der Züricher Privatdozent Dr. M. Rikli in einer umfassenden Veröffentlichung geliefert, die nicht nur bei Botanikern und Forstmännern, sondern auch in weiteren Kreisen hervorragendes Interesse beanspruchen darf.*)

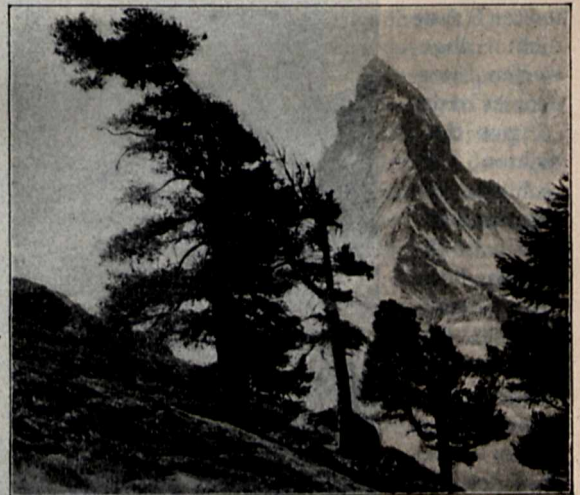
Wer einmal in den Alpen gewandert ist, wird sich gern der dort genossenen Waldbilder erinnern, wenn er des Verfassers anschauliche Schilderung liest: „Plötzlich, bei einer Biegung des Weges, erheben sich vor uns Gestalten von urwüchsiger Individualität, jede vermag uns eine ganze Geschichte, voll von Drangsal und Not, zu erzählen. Eine prächtigere Kontrastwirkung als das dunkelgrüne, düstere Nadelwerk des vor uns stehenden Gebirgswaldes mit dem Feuerrot der Alpenrose, das sein Unterholz schmückt, gibt es kaum mehr. Müdigkeit, Hunger, Durst sind vergessen, unser Interesse belebt sich aufs neue, denn vor uns steht der Herold der Gebirgsbäume, die Königin des Alpenwaldes, die Arve.“

Die Arve, *Pinus Cembra*, findet sich nicht nur in hohen Lagen der Alpen, sondern auch in den Karpaten sowie im nordöstlichen europäischen Russland und weiter vom Ural bis zum Amurgebiet. Geologisch reicht ihr Typ mindestens bis in den Beginn der Tertiärzeit zurück, denn *Cembra*-ähnliche Nadelbüschel sind schon im Bernstein der Ostsee bekannt geworden.

Rikli stellte sich hauptsächlich die Aufgabe, eine Arvenkarte der Schweiz herauszugeben, aber ein Blick in die acht Quartseiten füllende Inhaltsübersicht lehrt, dass er darüber hinaus die ganze Naturgeschichte der Arve in der Schweiz in erschöpfender Weise behandelt hat. Zunächst kam es ihm darauf an, die botanische Literatur durchzusehen, jedoch ergaben sich dabei nur wenige Resultate, welche für die Kartographie verwertbar waren. Ungleich reichhaltiger waren die forstlichen Quellen, zumal von den 416 Nummern des beigegebenen Gesamtverzeichnisses nahezu die Hälfte auf die Forstliteratur entfällt. Auch die Exkursionsberichte aus den alpinen Gebieten boten wenig Anhalt. Es ist auffallend, dass die meisten dieser Berichte überhaupt Bäume nicht erwähnen, und selbst Berichte aus Arvengebieten verschweigen oft das Vorkommen von *Pinus Cembra*. Noch ungünstiger steht es mit den Herbarien und kar-

pologischen Sammlungen in botanischen Instituten. Während krautartige Alpenpflanzen überall durch sehr zahlreiche Exemplare vertreten sind, ist die Arve meist nur in ganz wenigen, dürftigen Stücken aufgelegt, was hauptsächlich auf die Abneigung vieler Floristen gegen das Sammeln holzartiger Gewächse zurückzuführen sein mag. Um nun das recht lückenhafte Material zu ergänzen, wandte sich Rikli im Jahre 1904 mit einem Rundschreiben nebst Fragebogen an weitere Kreise der Botaniker, Förster und Alpenfreunde und erzielte hiermit einen besonders günstigen Erfolg. So ist es ihm im Laufe der Jahre gelungen, alles auf die Arve in der Gegenwart und Vergangenheit bezügliche Material zu sammeln und kritisch einheitlich zu

Abb. 538.



Windgepeitschte Arven; im Hintergrund das Matterhorn.
Phot. M. Rikli.

verarbeiten. Dabei wurden auch subfossile Reste der Arve und einschlägige Flurnamen berücksichtigt sowie andere Fragen von allgemeinerer Bedeutung erörtert.

Hiermit ging Hand in Hand eine Bereisung der Arvengebiete. Das äusserst zerrissene Verbreitungsareal des Baumes, sein Auftreten im Hintergrund meist abgelegener Hochtäler und in Hochlagen gestalteten diese Exkursionen sehr zeitraubend. Wenn auch der Verfasser daher ausserstande war, alle Arvengebiete der Schweiz zu besuchen, hat er doch solche im Engadin, Bergell, St. Galler Oberland, Murgtal, Tessin, Wallis sowie in einem Teil der Waadtländer Alpen mit dem Notizbuch in der Hand durchwandert.

Aus der Fülle der Riklischen Studien möge hier in Kürze folgendes hervorgehoben werden. Die Arve findet in der Schweiz die günstigsten Lebensbedingungen im Quellgebiet des Inn, denn

*) Rikli, M. *Die Arve in der Schweiz*. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizer Alpen. I. Teil: Text. II. Teil: Tafeln und Karten. Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Band XLIV. Basel 1909

nirgends sind so grosse und geschlossene Bestände als im Engadin. Gerade die Arvenwälder prägen und erhöhen den Reiz dieses an und für sich herrlichen Talgebietes. Nicht die hellleuchtenden Gipfel der Hochalpen allein, wie etwa in der Berninagruppe, sind es, die das Entzücken der Wanderer hervorrufen, sondern der Kontrast dieser mit den im Vordergrund stehenden, düsteren, dicht geschlossenen, nur ab und zu durch das lichte Grün der Lärche unterbrochenen Wäldern der Arve bietet dem Auge herrliche Bilder. Am üppigsten ist die Ausbildung des Arvenwaldes am Südufer des St. Moritzsees oder zwischen dem Statzersee und Pontresina, wo die Arve fast ausschliesslich herrscht.

Einzelne Bäume haben

Walzenform, wobei die untersten Äste nicht abgeworfen werden; es ist der Typus des dichten, geschlossenen Bestandes.

Hierin ist die Flora von besonderer Feinheit. Der zierliche Siebenstern, die kleinen, zart roten Glöckchen der *Linnaea borealis*, die leuchtend roten Blüten der Alpenrosen, sodann

Eberesche

und Alpenerle, Moosbirke und Heckenkirsche, Steinmispel und Wacholder, Arnika und Wachtelweizen, Glockenblume und Bocksbart, Felsennelke und Alpenaster bieten ein Bild von harmonischer Schönheit. „Flammender Purpur aus ambrosischer Nacht, — das schönste, was irgend eine Zone von Farbenwirkung und Pracht des Kontrastes je hervorgebracht hat,“ so bezeichnet Christ Bilder der Art mit vollem Recht.

Laden diese freundlichen Landschaften des Oberengadins den Wanderer zu längerem Verweilen ein, so treiben die finsternen Waldungen des Unterengadins ihn zu grösserer Eile, denn sie stimmen auch den Heitergesinnten trübe und melancholisch. Fichte und Kiefer gewinnen eine erhöhte Bedeutung und geben zusammen mit der Arve jene dunkeln Waldbilder ab, die in ihren undurchdringlichen Dickichten noch

Raubtiere, wie den Bären, beherbergen. Auch sonst ist ein grosser Unterschied im Gegensatz zu den Waldungen im Oberengadin zu bemerken. Die Arve fehlt im Unterengadin in den Beständen der Talsole und in den unteren Gehängewaldungen. Sie ist im Haupttale auf das oberste Drittel des Gehängewaldes zurückgedrängt. Die Hauptzentren gehören nicht mehr dem Haupttale an, sondern den grösseren Nebentälern, allerdings oft in nahezu reinen Beständen, wie im Ofenberggebiet, im Val Zeina und besonders im Scarl. Der dichte Wald löst sich in den höheren Gebirgsteilen in eine offene Parklandschaft auf, in der dann aber die Arve unbedingte Vorherrschaft genießt. Es tritt uns

im allgemeinen im Unterengadin der Arvenwald nicht mehr in seiner Üppigkeit als „geschlossener Walzenarvenwald“ entgegen, sondern mehr und mehr gelichtet. Es ist in diesen Teilen bereits „deutlich der Anfang vom Ende zu sehen“, wie Rikli sich ausdrückt. Gegen die Waldgrenze zu und auch an der Landesgrenze

wird der Wald immer lichter, bis er schliesslich in den sogenannten Pionierwald übergeht, in dem jeder einzelne Baum scharf individualisiert ist, in dem nur noch einzelne ergraute und verwiterte Recken in unverwüstlicher Lebenskraft den Kampf ums Dasein aufnehmen.

Entblösst vom Schmucke ist die finstre Wand,
Kein Kranz von Blumen ist um sie gewoben,
Nur eine alte Zirbel steht am Rand
Und schaut hinunter in des Wildbachs Toben.
Mit knorrigem Wurzeln klammert sie sich fest
Am Grabesrand, wo einst sie muss versinken;
Doch mutig strebt das grünende Geäst
Dem Lichte zu, sich Leben draus zu trinken.

Solche Veteranenwälder finden wir auch im Val Trupchum, im Val Sta. Maria im Tesinergebiet der Lukmanierstrasse, im Nikolai-

Abb. 539.



Baumgrenze am Aletschgletscher. — Phot. C. Jäger.

tal im Wallis, im Val Arolla am Aletschgletscher usw.

Überall dort, wo die Arve auf den oberen Waldsaum zurückgedrängt ist und nur noch in einem schmalen Gürtel auftritt, spricht man von dem sogenannten Arvenstreifenwald oder Arvenkolonnenwald, in dem die Kampfformen, wie Wipfelbruch-, Wind- und Blitzarven, überwiegen. Dieser Typus ist namentlich im mittleren Reusstal, in den Murgtaler Alpen, an der Nordseite der Kurfürsten, im Unterengadin, in den südlichen Davoser Tälern, im Wallis usw. entwickelt.

Sonst finden sich in der Schweiz noch die sogenannten Arveninselwäldchen, kleinere von den übrigen Arvengebieten getrennte Waldareale, mit Arven bestanden.

Endlich ist noch der punktförmige Verbreitungstypus zu erwähnen, der dadurch gekennzeichnet ist, dass das Vorkommen von *Pinus Cembra* sich auf einzelne Exemplare beschränkt. Diese Einsiedlerarven sind entweder als Reliktarven oder als Neuan siedler anzusprechen.

Von besonderem Interesse sind die ganz reinen Bestände der Arve, wie wir sie namentlich in den Waldungen von Tamangur, Plazer und Tablasot vorfinden. Der Wald von Tamangur enthält durch charaktervolle Schönheit ausgezeichnete Bäume. Jeder von ihnen wird infolge der losen Bestockung in seiner selbständigen Entwicklung gefördert. Der ganze Wald ist, wie Rikli sagt, ein Museum für Baumstudien, eine Schule zur Erschliessung der Natur-

ästhetik. Diese heiligen Haine unserer Zeit sollen einer vernünftigen Pflege und allmählichen sorgsamsten Verjüngung unterworfen werden, so dass der Bestand als Ganzes seinem Zweck erhalten und der Gegend ihre Schönheit unbenommen bleibt. Es ist zu wünschen, dass der Arvenwald von Tamangur im Val Scarl nach dem Vorschlage von R. Glutz und der warmen

Befürwortung durch die beiden DDr. Sarasin als hervorragendes Naturdenkmal reserviert wird.

Landschaftlich mehr in die Augen fallend ist der Arvenlärchenwald, der namentlich im Zentralalpengebiet am häufigsten vertreten ist. Gerade der Gegensatz zwischen der lichten zarten Lärche und dem dunkeln Blaugrün der Arvenbäume gewährt dem Alpenwanderer den grössten Genuss, der noch erhöht wird, wenn sich in dem urwüchsigen Walde schöne Ausblicke auf die schneegekrönten Häupter der Hochalpen eröffnen.

In den Nordalpen herrscht mehr oder weniger der Arvenfichtenwald, wie im Kanton Freiburg der Ruders-

bergfluhwald, im Kanton Bern der Itramenwald ob Grindelwald, in der Ostschweiz im Murgtal, an den Kurfürsten usw.

Hier in diesen Gebieten wird die Arve selten unter 1450 m angetroffen. Der trockene Flechtenboden, das auch am Tage nur spärliche Licht wirken auf das freudige Gedeihen der Arve hemmend ein. Ein geschlossener Fichtenwald, sagt Rikli, ist für die Verbreitung der Arve eine unüberschreitbare Schranke. Wo Arve und

Abb. 540.



Vernichtung der Arven durch Raubwirtschaft im Gebiet der oberen Baumgrenze. Val Sta. Maria, Tessin. — Phot. K. Hager.

Fichte geschlossene Bestände bilden, nimmt der Wald einen ernsten, oft beinahe düster-melancholischen Charakter an.

Endlich sei auch noch der Arvenföhrenwald erwähnt, der seine grösste Ausdehnung im Unterengadin besitzt. Sonst findet sich dieser mehr oder weniger lichte Wald auf felsig-flachgründigem, nährstoffarmem Boden, wie z. B. auf dem sterilen Dolomitschutt des Ofenbergegebietes oder auf den karrenfeldartigen Liaskalken im Diemtigtal oder um den Gofensee im Murgtal.

Ein Blick auf die der Monographie beigegebene Karte lehrt, dass *Pinus Cembra* zwei Hauptverbreitungszentren hat, das Engadin, insbesondere das Quellgebiet des Inn, und die südlichen Wallisertäler von der Furche der Drance im Westen bis zum Simplon-Aletschgebiet im Osten. Auffallenderweise koinzidieren diese beiden Areale mit den beiden Gebieten grösster Massenerhebungen. Es zeigt also die Arve in der Schweiz wie in Nordasien die Bevorzugung eines ausgesprochen kontinentalen Klimas. Im übrigen ist das Areal von *Pinus Cembra* in den Schweizer Alpen, wie oben erwähnt, ein sehr zerrissenes und trägt nach den Untersuchungen Riklis einen ausgesprochenen Reliktencharakter. Die ehemalige Verbreitung der Arve in der Schweiz war geschlossener, und der Arvenwald reichte früher in vielen Tälern weiter gegen den Hintergrund und ging östlich auch höher ins Gebirge hinauf als heute. Gerade das Vorkommen subfossiler Arvennüsschen im Sumpfboden, ausgegrabener Arvenstrünke und Wurzeln an Stellen, wo die Arve jetzt fehlt, sind hierfür beweisend.

Im allgemeinen stellt Rikli folgende vier Gesichtspunkte auf:

1. In vielen Arvengebieten sind über den jetzigen obersten lebenden Arven subfossile Arvenreste aufgefunden worden. Ein Blick in die von ihm entworfene Tabelle zeigt, dass in den Zentralalpen ein Rückgang der oberen Arvengrenze von etwa 50 bis 100 m zu verzeichnen ist.

2. In zahlreichen Talschaften, in deren Hintergrund die Arve jetzt fehlt, war sie einst vorhanden. So fehlt sie im Lötschental auf der rechten nach Süden gerichteten Talseite ganz. Nördlich von Kippel und Wiler gibt es aber eine Reihe von Flurnamen, die auf die Arve hinweisen. An diesen Stellen wurden bis 2200 m, also höher als der Baum heute im Lötschental angetroffen wird, Arvenwurzeln und Reste von Strünken ausgegraben.

3. Auch in mehreren jetzt wald-, ja zum Teil ganz baumlosen Tälern ist das ehemalige Vorkommen der Arve nachgewiesen. So ist das Val Maigels ganz ohne Holzwuchs, und doch wurden an vier verschiedenen Stellen in Torfsümpfen Arvenholz und Arvennüsschen aufgefunden.

4. Eine Reihe von Pässen war früher bewaldet, und in diesen Passwäldern spielte die Arve bisweilen eine führende Rolle. Zu diesen früheren Waldpässen zählt Rikli u. a. auch die Grimsel und den Gotthard.

Den Hauptgrund des starken Rückganges der Arve sieht der Verfasser vor allem in dem erfolgreichen Wettbewerb lebenskräftigerer Arten. Wo der Mensch diesen Faktor ausschaltet, zeigt die Arve auch heute noch von allen Baumarten in den Hochlagen die günstigsten Siedelungsbedingungen. Es darf daher der Rückgang des Holzwuchses in den Alpen im allgemeinen nicht dem Klima, das sich zu ungunsten der Arve verändert haben soll, zugeschrieben werden; vielmehr hat ein Zusammenwirken mehrerer Faktoren andere Baumarten mehr begünstigt, so dass *Pinus Cembra* weniger konkurrenzfähig und damit mehr und mehr zurückgedrängt wurde.

Alles in allem bietet Riklis Werk eine reiche Fundgrube wertvoller Beobachtungen. Er hat in eingehendster Weise sich zu unterrichten gewusst über die Art des Vorkommens der Arve, über ihre Vergesellschaftung mit anderen Bäumen, über die Begleitflora im Arvenwald, über die obersten und untersten Standorte des Baumes, über die chemisch-physikalische Bodenbeschaffenheit, über einzelne Wuchsformen, Zapfenvarietäten, Nachwuchs- und Zuwachsverhältnisse, über Feinde des Baumes, Verwendung seines Holzes sowie über die jetzige und ehemalige Verbreitung und auch über die Neuaufforstungen in dem Schweizer Gebiet.

Gerade jetzt, da man fast überall bemüht ist, der Erforschung und Erhaltung der Naturdenkmäler mehr Aufmerksamkeit wie bisher zuzuwenden, erscheint die Monographie einer ausgezeichneten, im Rückgang befindlichen Baumart zur rechten Zeit. Hierdurch wird den Schweizern vor Augen geführt, welchen kostbaren Naturschatz sie in der Arve besitzen und nach Möglichkeit auch in Zukunft bewahren sollten. Für diesen Mahnruf gebührt dem Verfasser besonderer Dank.

Dem Werk ist ein sehr reiches Material an Karten und Abbildungen beigegeben. Eine Übersichtskarte der Schweiz im Massstabe von 1:530 000 zeigt das jetzige und subfossile Vorkommen der Arve, das Auftreten von Orts- und Flurnamen sowie die Neuaufforstungen. Diese Karte kann als Vorbild für ähnliche Arbeiten gelten. Zahlreiche Spezialkarten ergeben näheres über die Verbreitung des Baumes in einzelnen Teilen des Landes. Eine Anzahl von Waldbildern ist durch Lichtdruck vervielfältigt; die Textfiguren lassen in der Ausführung teilweise etwas zu wünschen übrig.

Riklis Monographie, welche dem verdienten Leiter und unermüdlichen Förderer des Schweizerischen Forstwesens J. Coaz gewidmet ist, reiht sich würdig den ausgezeichneten Werken anderer

Forscher des Landes an. Durch die Veröffentlichung mit reichem Illustrationsmaterial haben sich die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft wie der Eidgenössische Bund ein neues Verdienst erworben. Es ist zu wünschen, dass bald auch für Deutschland bemerkenswerte Baumarten und andere Naturdenkmäler mit gleicher Gründlichkeit kartiert und in ebenso erschöpfender Weise behandelt werden möchten.

[11 502]

Die Faulbrut der Bienen.

Die unter dem Namen „Faulbrut“ bekannten seuchenhaften Bruterkrankungen der Honigbiene sind in den letzten Jahren in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden, deren Resultate nunmehr vorliegen. Wir geben dieselben im Anschluss an einen ausführlichen Bericht von Reg.-Rat Dr. A. Maassen (*Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft* Heft 7, September 1908) hier kurz wieder.

Wie schon der Name besagt, wird von der Seuche nur die Brut der Honigbienen befallen, also die Larven und Puppen derselben. Die Maden verlieren ihre weisse, perlmutterartige Farbe und ihre pralle Gestalt; ihre Haut wird welk und nimmt eine trübe, grauweisse Färbung an. Die für die Krankheit charakteristischen äusseren Merkmale zeigen sich jedoch erst nach dem Tode der Tiere; sie bestehen in einer schnellen und eigentümlichen Zersetzung, in der „Fäulnis“ des Madenkörpers. Ähnliche Erscheinungen treten allerdings auch bei Bienenmaden auf, die nicht durch Faulbrut, sondern durch andere Ursachen zugrunde gegangen sind, z. B. durch schlechte Behandlung, Kälte, Mangel an Nahrung usw. Dieses Brutsterben wird daher häufig mit der Faulbrut verwechselt, und sicheren Aufschluss darüber, ob Faulbrut vorliegt oder nicht, vermag nur die bakteriologische Untersuchung zu geben.

Die Ursache der Seuche ist in einer infektiösen Erkrankung des Verdauungsapparates der Bienenmaden zu suchen, und zwar tritt diese übertragbare Darmkrankheit bei uns in Deutschland in zwei verschiedenen Formen auf, die sich sowohl im Krankheitsverlauf und in den postmortalen Erscheinungen wie auch durch den bakteriologischen Befund unterscheiden. Die erste Form, das seuchenhafte Sterben der offenen Brut, führt zum Tode der in den offenen Wabenzellen liegenden Maden. Die Leiber der toten Tiere nehmen bald eine graugelbe oder bräunliche Färbung an und zeigen meist eine breiartige Beschaffenheit und einen eigentüm-

lichen Geruch, der sich auch im Bienenstocke bemerkbar macht. Infolgedessen kann diese Form der Krankheit von dem Bienenzüchter verhältnismässig leicht erkannt werden. Bei Beginn der Seuche erkranken nur vereinzelte Maden mitten zwischen den gesunden; die Bienen entfernen die in Fäulnis übergegangenen Leichen und sind nach der Versicherung mancher Bienenzüchter imstande, auf diese Weise der Krankheit Herr zu werden. Man hat daher auch wohl diese Krankheit als die „gutartige“ Form der Faulbrut bezeichnet, im Gegensatz zur „böartigen“, die regelmässig zum Eingehen des Volkes führt. Bei dieser zweiten Form der Krankheit werden die Maden in den gedeckelten Zellen befallen. Die Tiere verwandeln sich bald nach dem Tode in zähschleimige Massen, die zuerst grau oder gelblich, später gelb bis kaffeebraun sind und keinen auffallenden Geruch haben; trocknet die Faulbrutmasse stark ein, so entsteht der sogenannte „Faulbrutschorf“. Kann sich die Seuche auch lange in einem Volke hinziehen, so greift doch schliesslich das Brutsterben immer weiter um sich, bis schliesslich alle Waben des Stockes damit angefüllt sind. Schädlinge, wie Wachsmotte und parasitische Fliegenmaden, gewinnen Raum, der Stock wird zusehends volksärmer, da kein Nachwuchs da ist, und schliesslich geht das Volk zugrunde.

Als Erreger der Faulbrut sind Bakterien anzusehen, und zwar hat man bisher drei Arten festgestellt: *Bacillus alvei*, *Streptococcus apis* und *Bacillus brandenburgensis*. Die zwei ersten Mikroorganismen kommen bei beiden Faulbrutformen vor, letzterer aber nur bei einer Form der Seuche, nämlich bei dem Absterben der gedeckelten Brut. Nach den bisherigen Beobachtungen kommt in Deutschland die durch den *Bacillus brandenburgensis* verursachte Form der Faulbrut am häufigsten vor.

Durch Versuche ist festgestellt worden, dass als Infektionsquelle in erster Linie das gesamte Wabenwerk mit der Brut, der Faulbrutmasse und den Futtermitteln in Betracht kommt. Hier haftet der Ansteckungsstoff jahrelang und wird dadurch auf gesunde Völker übertragen, dass diese die kranken, in ihrem Bestande schon stark verminderten Stöcke ausrauben und den infizierten Pollen und Honig in ihren Stock übertragen. Zu einer weiteren Verbreitung der Seuche kann auch der Imker selbst beitragen, wenn er Wabenbauten von kranken Völkern in gesunde Stöcke bringt. Dagegen haftet an den Bienen des erkrankten Volkes der Infektionsstoff nur vorübergehend. Die von dem verseuchten Wabenbau getrennten Bienen konnten schon nach 24 Stunden gesunden Völkern zugesetzt werden, ohne dass Ansteckung erfolgte; ebenso darf es nach den Versuchsergebnissen als festgestellt gelten, dass die aus den ver-

seuchten Stöcken auf einen neuen Bau versetzten Bienenvölker nicht erkranken.

Ist daher auf einem Bienenstande Faulbrut zum Ausbruch gekommen, so muss zunächst dafür gesorgt werden, dass die Seuche nicht auf die gesunden Völker des eigenen Standes und der benachbarten Bienenstände übertragen wird. Die kranken und verdächtigen Völker müssen daher, wenn sie volksschwach sind, durch Absperren der Fluglöcher vor dem Ausrauben bewahrt werden. Ferner muss das Auswechseln der Waben wie überhaupt die Arbeit der Honiggewinnung während der Dauer der Seuche vermieden werden. Die Hauptaufgabe der Bekämpfung beruht aber in einer völligen Beseitigung des Wabenwerkes der kranken und verdächtigen Völker und Brut mit allen Futtermitteln, d. h. der gesamten verdächtigen Wabenbauten innerhalb und ausserhalb der Bienenwohnungen.

DR. W. LA BAUME. [11443]

RUNDSCHAU.

Mit einer Abbildung.

(Nachdruck verboten.)

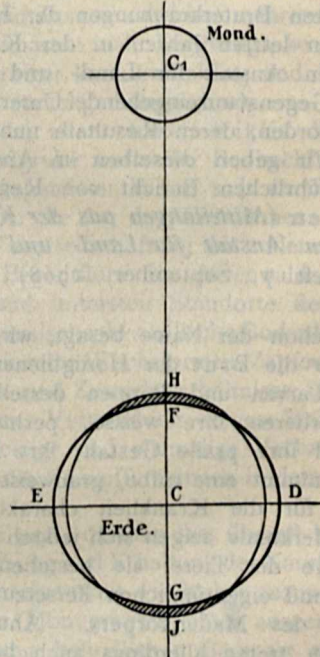
Die Entstehung von Ebbe und Flut, der sogenannten Gezeiten, durch Einwirkung der Anziehung, welche die Sonne und, in noch stärkerem Masse, der Mond auf die Wassermassen der Erde ausüben, ist bekannt. Schon die Alten, u. a. Strabo und Plinius, haben die Abhängigkeit der Gezeiten von Sonne und Mond mehr oder weniger deutlich erkannt und ausgesprochen. Heute, nach den darauf Bezug habenden Arbeiten von Kepler, Newton, Bernoulli, Lubbock, Whewell, Lentz, Börgen und anderen, ist sie Gesetz, an dessen Richtigkeit niemand mehr zweifelt. Werden aber die leicht beweglichen Wassermassen unseres Planeten durch Mond und Sonne beeinflusst, angezogen, so liegt der Gedanke nahe, dass, wenn auch ihrer geringeren Beweglichkeit, ihrer grösseren Festigkeit wegen in geringerem Masse, die Landmassen der Erde ebenfalls diesem Einfluss unterliegen, dass auch auf dem festen Lande Gezeiten, Ebbe und Flut, regelmässige Hebungen und Senkungen, auftreten.

Dieser Gedanke ist in neuerer Zeit auch mehrfach, u. a. von Lord Kelvin, G. H. Darwin (Sohn von Charles Darwin) und Falb*), ausgesprochen und eingehend erörtert worden, ohne dass es indessen gelungen wäre, seine Richtigkeit einwandfrei zu beweisen. Nunmehr ist es aber Professor Dr. O. Hecker vom Königlich Geodätischen Institut zu Potsdam geglückt, den Beweis für die Hypothese von der Gezeitenbewegung des festen Landes zu führen. Nach seinen Untersuchungen, deren Resultate er in seiner kürzlich in Stankiewicz' Verlagsbuchhandlung in Berlin erschienenen Schrift: *Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformationen des Erdkörpers unter dem Einfluss von Sonne und Mond*, niedergelegt hat, steht heute fest, dass die Erdkruste wie die Meere ihre Ebbe und Flut hat, dass die ge-

samte Erdoberfläche in regelmässigen, kurzen Zwischenräumen ihre Gestalt ändert!

An der Stelle, an welcher eine Linie vom Erdzentrum nach dem Mondzentrum ($C-C_1$ in beistehender schematischer Darstellung) die Erdoberfläche schneiden würde da wird diese vom Monde*) angezogen, sie wölbt sich dem Monde entgegen, die dem Monde zugekehrte Hälfte der Erdkugel hebt sich, so dass die eine Erdachse $F-G$ nach dem Monde zu bis nach H verlängert wird. Die Folge davon muss sein, dass eine Verkürzung der anderen Achse $E-D$ eintritt, und da die Erde etwas elastisch ist, so muss auch die andere, dem Monde abgekehrte Halbkugel entsprechend ihre Form ändern. Wie die Abbildung 541 erkennen lässt, herrscht also Flut bei $H F$ und $G J$,

Abb. 541.



Ebbe aber in dem Gürtel, welcher sich bei $E-D$ um die Erde zieht.

Entsprechend der Erdbewegung müssen diese beiden Flutwellen, die Aufwölbungen der Erdoberfläche, in 24 Stunden einmal um den Erdball herumgehen, so dass sich jeder Punkt der Erdoberfläche täglich zweimal hebt und senkt. In der Nähe des Äquators, in der Zenitbahn des Mondes, erreicht dieses Schwanken des Bodens, das wir natürlich nicht wahrnehmen können, weil wir eben mitschwanken und keinen festen Beobachtungspunkt haben, sein Maximum, bis zu 30 cm und mehr; bei Berlin beträgt es noch etwa 20 cm.

Die Einrichtung, mit deren Hilfe Professor Hecker diese Ebbe und Flut des Erdbodens nachgewiesen hat, ist ein von Rebeursches Horizontalpendel, welches bekanntlich sehr kleine Abweichungen von der Senkrechten anzeigt. Es wurde beim astrophysikalischen Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam in einer in 25 m Tiefe unter der Erdoberfläche liegenden Seitenkammer des dortigen Tiefbrunnens aufgestellt, um alle Störungen durch Tempe-

*) Dieser versuchte auch die Erdbeben als Gezeitenerscheinungen des flüssigen Erdinnern zu erklären.

*) Der einfacheren Darstellung wegen sei zunächst der Einfluss der Sonne ausser acht gelassen.

raturschwankungen und Erschütterungen mit Sicherheit auszuschliessen. Dieser Pendelapparat zeichnet nun automatisch die durch Aufwölbung der Erdkruste bewirkten Verschiebungen seiner unter normalen Verhältnissen genau senkrecht stehenden Stativsäule gegen die Lotlinie auf und ermöglicht so den Nachweis der regelmässigen Schwankungen des Erdbodens.

Hecker hat zwei verschiedene Formänderungen der Erdkugel festgestellt: eine unbedeutendere, welche sich auf die oberen Teile der Erdkruste beschränkt, mit der zunehmenden Tiefe sehr schnell abnimmt und in der Hauptsache durch die Bestrahlung der Erde durch die Sonne bewirkt und durch Schwankungen der Temperatur und des Luftdruckes beeinflusst wird, und eine zweite, wesentlich stärkere, welche sich auf die ganze Masse der Erdkugel erstreckt und ihren Grund in der Anziehung von Mond und Sonne hat, die wirkliche Flut und Ebbe der Erde.

Neben der sicheren Feststellung der Erdzeiten haben die Untersuchungen Heckers noch ein weiteres, interessantes Resultat gehabt. Sie lassen nämlich Schlüsse zu auf den Grad der Elastizität der Erdkugel. Der Unterschied zwischen den mit Hilfe des Pendels beobachteten Erdschwankungen und den nach der theoretischen Rechnung sich ergebenden Flutbewegungen der Erde unter dem Einfluss von Mond und Sonne für den Fall, dass die Erde einmal als vollkommen elastisch und ein anderes Mal als vollkommen unelastisch angenommen wird, gibt nämlich einen Massstab für die Elastizität des Erdballes, die auf diesem Wege als ungefähr gleich der einer Stahlkugel von der Grösse unseres Planeten ermittelt worden ist. Welch gewaltige Kräfte gehören aber dazu, eine solche Stahlkugel zu deformieren! Mit solchen Kräften spielt die Natur, und uns Menschlein schwankt der „feste Boden“ unter den Füssen, an den wir bisher geglaubt haben.

O. BECHSTEIN. [11503]

NOTIZEN.

Die Wirkung der Kohlensäure auf die Fische. Bei den Säugetieren macht sich die Wirkung der Kohlensäure in erster Linie auf die Atmung bemerkbar, indem sie sowohl die Häufigkeit als auch die Tiefe der Atemzüge vermehrt und schliesslich einen Zustand hervorruft, der als Atemnot oder Dispnö bezeichnet wird. Da schon verhältnismässig geringe Mengen Kohlensäure auf die Atmung einwirken, so nimmt man allgemein an, dass die Kohlensäure des Blutes, die von dem Kohlensäuregehalte der umgebenden Luft abhängig ist, auch auf das die Atembewegungen hervorruft und regulierende Zentralorgan einwirke und somit die Kohlensäure den physiologischen Reiz für die Atmung darstellt. Ein Kohlensäuregehalt bis zu 5% in der Atemluft äussert sich z. B. auf den Menschen lediglich in seiner erregenden Wirkung auf die Atmung; wird der Kohlensäuregehalt dagegen bis auf 8% gesteigert, so treten zunächst Betäubungserscheinungen auf, und es folgt eine tiefe Narkose, die schliesslich zum Tode führt. Ähnliche Vergiftungserscheinungen zeigen auch die Säugetiere, sie sind aber noch nicht bei den Fischen festgestellt worden, so dass man bisher angenommen hat, die Atmung müsse bei den Fischen auf andere Weise zustande kommen als bei den höheren Wirbeltieren. Durch umfangreiche Versuche an der Kgl. Bayr. Biologischen

Versuchsstation in München, angestellt an Regenbogenforellen, Bachforellen, Karpfen und Schleien, hat Dr. Hans Reuss nunmehr experimentell den Beweis geliefert, dass die Kohlensäure bei den Fischen in gleicher Weise auf die Atmung wirkt wie bei den höheren Wirbeltieren und ein prinzipieller Unterschied in der Atmung der Wirbeltiere überhaupt nicht besteht. Auch in qualitativer Beziehung zeigte sich kein Unterschied in der Einwirkung der Kohlensäure auf die verschiedenen Fischarten; bei allen war die Aufeinanderfolge der Vergiftungssymptome die gleiche: Unruhe — Dispnö — Taumeln — erst vorübergehende und dann dauernde Seiten- oder Rückenlage — Ausbleiben fast aller Reflexe — Tod. Bei der Atemnot steigt sowohl die Frequenz als auch die Tiefe der Atmung weit über die Norm; die Kiemendeckel, welche sich normalerweise kaum vom Kopfe abheben, bewegen sich weit lebhafter, das Maul wird weit geöffnet und verlängert sich dabei weit nach vorn und führt schnappende Bewegungen aus, um grosse Wassermassen zu fassen und den Kiemen zuzuführen. Bei zunehmendem Kohlensäuregehalt werden Schüttel- oder Speibewegungen beobachtet, wobei sich der Fisch mit geöffnetem Maule schüttelnd rückwärts bewegt und ähnlich den höheren Tieren Neigung zum Erbrechen zeigt. Wird die Atemnot noch grösser, so wird alsbald die sog. Notatmung beobachtet, wobei der Fisch an der Oberfläche Luft ins Maul aufsnappt und dann durch kräftige Atembewegungen das Atemwasser zu den Kiemen treibt; es wird dabei aber nicht, wie bisher angenommen, der Sauerstoff der Luft direkt entnommen, sondern das Atemwasser wird durch die Berührung mit der Luft an Sauerstoff angereichert. Sind gröbere Verunreinigungen im Wasser enthalten, so werden sog. Expulsiv- oder Hustenbewegungen beobachtet, indem plötzlich durch kräftige Bewegungen der Kiemendeckel und des Maules das Atemwasser und mit ihm die fremden Massen aus der Kiemenspalte oder aus dem Maule getrieben werden. Bemerkenswert ist, dass bei den der Kohlensäurevergiftung erlegenen Fischen die Kiemendeckel fest am Körper anliegen, während bei den infolge von Sauerstoffmangel ersticken Fischen die Kiemendeckel weit vom Körper abstehen. Von praktischer Bedeutung ist die Feststellung, dass die Schleien eine verhältnismässig grosse Unempfindlichkeit gegen Kohlensäure besitzen und demgemäss noch an solchen Orten ihrer Nahrung nachzugehen vermögen, wo infolge bedeutender Zersetzungs Vorgänge das Wasser so reich an Kohlensäure ist, dass selbst dem Karpfen der Aufenthalt in solchen Gewässern nicht mehr möglich ist. Während nämlich bei den Forellen Atemnot schon bei einem Kohlensäuregehalt von 36 mg im Liter Wasser eintritt, tritt sie bei den Karpfen erst bei einem Kohlensäuregehalt von 55—73 mg und bei Schleien gar erst bei einem solchen von 110—128 mg ein; dauernde Seitenlage erfolgt bei den Forellen bei einem Kohlensäuregehalte von 147 mg, bei Karpfen von 257 mg und bei Schleien von 440 mg im Liter Wasser. (Allgemeine Fischerei-Zeitung 1909.) tz [11433]

* * *

Künstliche Zucht essbarer Pilze im Walde. In vielen Gemeinden von Périgord in Südfrankreich wird die Aufzucht der am meisten geschätzten Trüffelart, der schwarzen Trüffel (*Tuber melanosporum*), künstlich betrieben. Hierzu werden Trüffelnollen getrocknet, zerkleinert und mit Wasser zu einem dünnen Brei zerrieben; von diesem streicht man kleine Mengen auf

grüne Haselnuss- oder Eichenblätter, die in den Boden unter Eichen gelegt werden. Nach fünf bis sechs Jahren erscheinen unter der Krone der Bäume die ersten Trüffeln. Bei uns kommt die schwarze Trüffel nur im westlichen Deutschland vor; die im Innern unseres Vaterlandes wachsenden Trüffeln, die sog. „guten“ Trüffeln, gehören anderen Arten an und sind nicht so beliebt wie *T. melanosporum*. Professor Mayr schlägt daher in der *Naturwissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft* vor, die Aufzucht der schwarzen Trüffel nach dem System von Périgord auch in den wärmeren Teilen Deutschlands zu versuchen, und zwar in Gebieten, in denen die Eiche als Nutzholzbaum eine hervorragende Rolle spielt, da das Vorkommen der Trüffel an Laubholzwaldungen, insbesondere Eichen, gebunden ist.

Dass der Champignon auch im Walde gut gedeiht, ist bekannt, doch pflegt man diesen Pilz künstlich meist ausserhalb des Waldes zu züchten. Von Mayr angestellte Versuche, den Steinpilz auf Stellen im Walde zu übertragen, wo er bisher ganz fehlte, sind, wie es wenigstens nach fünfjähriger Dauschein, erfolglos geblieben. Die Übertragung geschah in der Weise, dass unmittelbar vor der Reife stehende Fruchträger aus dem Boden gehoben und an anderer Stelle eingepflanzt wurden, so dass die Sporen dort ausfallen mussten. Dagegen hat Schröder kürzlich im *Zentralblatt für das gesamte Forstwesen* von der Nusskraterelle, *Craterellus nucleatus*, die im Aroma nur der Périgord-Trüffel nachstehen soll, berichtet, dass sorgsam ausgewählte Stellen im Walde, die künstlich mit Sporen dieses Pilzes infiziert wurden, bis zu 50% reichlich Frucht brachten.

In Japan hat Mayr Gelegenheit gehabt, die Aufzucht des schmackhaftesten aller japanischen Pilze, des *Agaricus Shitake*, kennen zu lernen. Die Kultur dieses Pilzes bildet für ganze Distrikte des japanischen Waldes die einzige Art der Forstbenutzung. Jüngere Stämme von verschiedenen Laubholzarten oder Äste von Armesbis Schenkeldicke werden unmittelbar nach dem Blattabfalle gefällt, etwa 100 Tage im Walde liegen gelassen und dann in drei bis vier Fuss lange Stücke zersägt, die mit tiefen Einschnitten versehen werden. Die an den Pilzkulturplätzen stets gegenwärtigen Sporen des Shitake setzen sich an diesen Wundstellen an, das sich entwickelnde Pilzmycel verwandelt das Holz in eine weissliche, brüchige Masse, und schon im Herbst des ersten Jahres, besonders aber im zweiten und in den folgenden vier Jahren nach der Infektion brechen teils aus der Rinde, teils aus den Schnittwunden die Hutpilze hervor, die merkwürdigerweise je grösser, desto besser und teurer sind.

Professor Mayr hat schon vor Jahren vorgeschlagen, den Shitake nach Deutschland zu verpflanzen, und hat selbst Versuche in dieser Richtung angestellt, indem er Laubholzprügel anbohrte und in die Bohrlöcher infizierte Holzstücke, die er aus Japan mitgebracht hatte, einsetzte. Es zeigte sich, dass Buche, Hainbuche und Birke sich zur Aufzucht des Pilzes am besten eignen, dass jedoch die jungen Kulturen sehr unter den einheimischen Pilzen, die sich an denselben Stellen einnisten, sowie unter Schneckenfrass zu leiden haben. Diese Versuche sollen noch fortgesetzt werden.

Recht beachtenswert erscheint auch der Hinweis auf den Versuch, im Regenwalde unserer tropischen und subtropischen Kolonien die wertlosen, den wertvollen Baumarten nur schädlichen Bäume für Shitakezucht zu benutzen.

LB. [11399]

BÜCHERSCHAU.

Vorreiter, Ansbert, Ingenieur in Berlin: *Motor-Flugapparate* (Drachen-, Schrauben- und Schwingenflieger). Im Auftrage des Mitteleuropäischen Motorwagenvereins bearbeitet. Mit 49 Abbildungen und Zeichnungen ausgeführter Flugapparate. (Autotechnische Bibliothek Bd. 36) (134 S.) kl. 8°. Berlin 1909, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 2,80 M.

Das als Band 36 der *Autotechnischen Bibliothek* erschienene Buch des bekannten Flugtechnikers Ansbert Vorreiter gibt von dem gegenwärtigen Stand auf diesem alle Gebildeten interessierenden Gebiete der Technik eine ziemlich erschöpfende Darstellung. Ohne auf die Theorien einzugehen, bezüglich welcher auf das klassische Werk von Lilienthal verwiesen wird, enthält das Werk im ersten Teile eine Zusammenfassung der Konstruktionsprinzipien der Flugapparate; im folgenden Teile sind die drei Hauptklassen der Flugapparate — schwerer als Luft, die Drachen-, Schrauben- und Schwingenflieger, in Wort und Bild geschildert. Das Buch enthält eine grosse Anzahl von Zeichnungen und Abbildungen nach Photographien ausgeführt und bewährter Drachenflieger. Namentlich die Systeme Wright und Farman (Voisin) sind eingehend beschrieben. Das kleine, elegant ausgestattete, von einem Fachmanne, der fast alle die bisher ausgeführten Flugapparate aus eigener Anschauung kennt, populär geschriebene Werk kann jedem, der sich für Flugsport und Flugtechnik interessiert, angelegentlich empfohlen werden. [11377]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Arnold, Dr. Carl, Professor der Chemie in Hannover. *Repetitorium der Chemie*. Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medizin wichtigen Verbindungen sowie des „Arzneibuches für das Deutsche Reich“ und anderer Pharmakopöen namentlich zum Gebrauche für Mediziner und Pharmazeuten. 13., verbesserte und ergänzte Auflage. (XI, 710 S.) 8°. Hamburg 1909, Leopold Voss. Preis geb. 7 M.

Brenning, A. *Innere Kolonisation*. (IV, 152 S.) 8°. (Aus Natur und Geisteswelt 261. Bdchn.) Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Foerster, Dr. Wilhelm, Geh. Reg.-Rat u. Professor d. Astronomie a. d. Univ., vormals Direktor d. Königl. Sternwarte zu Berlin. *Über Zeitmessung und Zeitregelung*. (III, 114 S.) gr. 8°. (Wissen und Können Bd. 9.) Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 3 M.

Frentzel, weil. Prof. Dr. Johannes. *Ernährung und Volksnahrungsmittel*. Sechs Vorträge. Neu bearbeitet von Prof. Dr. N. Zuntz, Geh. Reg.-Rat in Berlin. Mit 7 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 2. Aufl. (IV, 120 S.) 8°. (Aus Natur und Geisteswelt 19. Bdchn.) Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Harting, Dr. Hans, Kaiserl. Reg.-Rat. *Optisches Hilfsbuch für Photographierende*. Mit 56 Figuren im Text. (VII, 180 S.) gr. 8°. Berlin 1909, Gustav Schmidt. Preis geb. 4,50 M., geb. 5,50 M.