

Die UMSCHAU

in Wissenschaft und Technik



Einreichungsfertige Uebersetzungen für Nichtigkeits-
klage, Bescheiderledigung, Einspruch und so weiter
für Warenzeichen-, Muster- und

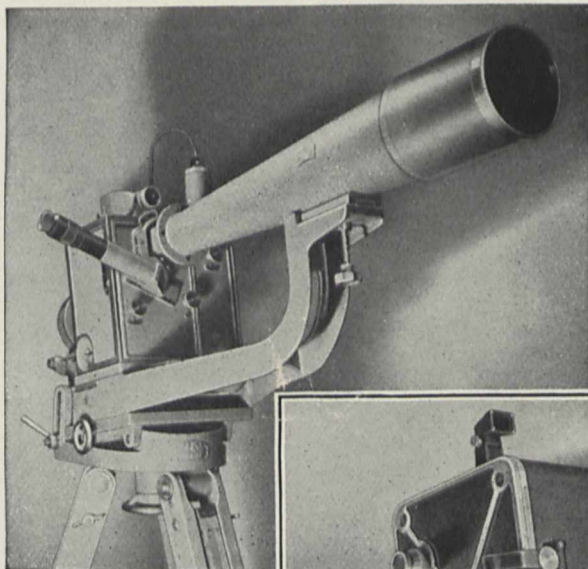
Patent-Anmeldungen

für

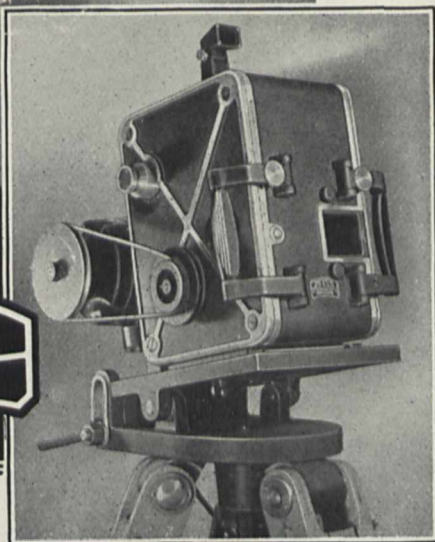
JAPAN und

MANDSCHUKUO

insbesondere für schwierige Fälle, übernimmt **Dipl.-Chem.
K. NAGAI** (Ord. Mitglied des Verbandes jap. Patent-
anwälte. Seit 1931 Praxis in Deutschland. Beste Refer.).
Berlin-Waidmannslust, Bondickstraße 11. Tel. 47 29 48.



**ZEISS
IKON**



Erforschung schnellster Bewegungen

ist das Aufgabengebiet der Hochfrequenz-Kinematographie
in Wissenschaft und Technik. In ihre Dienste sind die

Zeiss Ikon Zeitlupen

gestellt. 2 Modelle stehen zur Verfügung:

Für Normalfilm 35 mm
mit Elektro-Motorantrieb bis 1500 Bilder/Sek.
bei voller Filmbildausnutzung,

für Schmalfilm 16 mm
mit Federwerk bis zu 1000 Bilder/Sek.
und Elektro-Antrieb bis zu 3000 Bilder/Sek.
bei voller Filmbildausnutzung.

Auskünfte und Angebot erhalten Sie unverbindlich von der
ZEISS IKON AG. DRESDEN W. 66
Instrumenten-Abteilung

DIE UMSCHAU

Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Bezugspreis: monatl. RM 2.10
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT
FRANKFURTA.M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

45. Jahrgang / Heft 36
7. September 1941

Farbensehen und Farbenblindheit

Von Prof. Dr. G. von Studnitz, Zoologisches Institut d. Universität Halle

Die Frage, wie es das Auge möglich macht, nicht nur mengenmäßig abgestufte Lichteindrücke — in Gestalt verschiedener Helligkeiten —, sondern auch qualitativ verschiedene Wellenlängen — als Farben — gesondert zur Empfindung zu bringen, ist eines der ältesten, tiefsten und umstrittensten Probleme der verschiedensten Wissenschaften.

Seit Helmholtz' Zeiten ist sich zumindest die Physiologie insoweit einig, als sie die Annahme nur eines Typs von Lichtempfängern zur Erklärung der ganzen Vielfalt der farbigen Gesichtswahrnehmungen als keinesfalls ausreichend erachtet. So blieb denn der bis in unsere Tage reichende Streit über Zahl und Art derartiger Rezeptoren.

Sicher war, daß diese in der Netzhaut der Wirbeltiere (also auch von uns Menschen) unter den — allein „farbentüchtigen“! — Zapfen zu suchen seien, und ferner, daß die Verschiedenheiten, die die einzelnen Farbrezeptoren erwartungsgemäß aufweisen sollten, zur Hauptsache in physiologisch-funktioneller Richtung gesucht werden mußten.

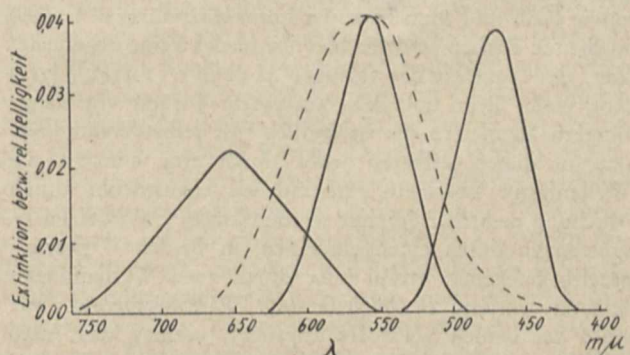
Nachdem Untersuchungen insbesondere der beiden letzten Jahrzehnte klargelegt hatten, daß am Beginn wahrscheinlich einer jeden Lichtempfindung die Zersetzung einer lichtempfindlichen Substanz, eines Sehestoffes, steht, und nachdem ein derartiger Vorgang auch für den Zapfenapparat hatte nachgewiesen werden können, lag es nahe, Entsprechendes auch für die Wahrnehmung von Farben anzunehmen, und die Aufgliederung des farbenperzipierenden Zapfenapparates in einer solchen seines bisher für einheitlich gehaltenen Sehestoffes zu vermuten.

In der Tat gelang der Nachweis, daß sich innerhalb der Gruppe unserer farbentüchtigen Sehelemente drei, in jeweils verschiedenen Bereichen des sichtbaren Spektrums wirksame und noch dazu auf verschiedene Zapfen verteilte derartige Farbsubstanzen finden. Damit war Helmholtz' genialer Grundgedanke von den 3 verschiedenen, für die 3 Hauptfarbbereiche Rot, Grün (besser: Gelbgrün) und Blau jeweils zuständigen „Komponenten“ experimentell erwiesen.

Aber auch der zweite tragende Gedanke seiner Theorie erweist sich auch heute noch von unabweisbarer Bedeutung für das Verständnis des Farbensehens: Daß nämlich zentral zu Zapfen, die mit verschiedenen Farbsubstanzen beladen sind, verschiedene Ganglienzellen gehören, deren Hauptunterschiede in den durch sie hervorgerufenen Grundempfindungen zu suchen

sind. Die Ganglienzellen, die zu den mit Rotsubstanz beladenen Zapfen gehören, beantworten einen Reiz mit der Grundempfindung Rot, die der Blausubstanz zugehörigen mit der Empfindung Blau und die Ganglienzellen der Gelbsubstanz endlich mit der Doppelempfindung Gelbgrün. Diese Tatsache, in Verbindung mit der weiteren, daß die Rotsubstanz vorwiegend durch die von uns als „Rot“, die Blausubstanz durch die als „Blau“ bezeichneten, die Gelbsubstanz dagegen durch die dazwischen liegenden Wellenlängen zersetzt wird, ist die physiologische Grundlage der drei Hauptfarbbereiche.

Entfällt eine der Grundempfindungen, derart, daß die zu zwei Farbsubstanzen gehörigen Ganglienzellen dieselbe Grundempfindung bewirken, so sprechen wir von Dichromasie oder partieller Farbenblindheit. So ist die Rotgrünblindheit ohne Zweifel so entstanden zu denken, daß sich die für die Rotsubstanz charakteristische Empfindung nicht herausgebildet hat und der durch die Ganglienzellen der Gelbsubstanz vermittelten gleicht; in der Tat erscheint derartigen Patienten das Spektrum von seinem „roten“ Ende bis zu der Wellenlänge (540 m μ) von derselben — etwa gelben — Farbe, bei der wir in unseren Absorptionskurven den Beginn des Wirkungsbereichs der dritten Farbsubstanz, der Blausubstanz, feststellen! — Mit der Rotgrünblindheit geht weiterhin eine Unterwertigkeit einer der beiden bezügl. ihrer Grundempfindungen gleichen Farbsubstanzen einher; bei den „Protanopen“ ist es die Rot-, bei den „Deutanopen“ die Gelbsubstanz. Die durch diese Farbsub-



Die Absorptionsspektren der 3 Farbsubstanzen

Links Rot-, rechts Blau-, in der Mitte die Gelbsubstanz. Die unterbrochene Kurve gibt den Verlauf der relativen Helligkeiten der einzelnen Wellenlängen unter den Bedingungen des farbigen Zapfensehens des Menschen wieder

stanzen vermittelten Empfindungen erscheinen derartigen Farbuntüchtigen dann relativ zum Normalen zu „dunkel“. — Eine Unterwertigkeit einer Farbsubstanz kann aber auch allein auftreten, ohne daß also die durch sie vermittelte Grundempfindung einer der beiden anderen gleicht. In solchen Fällen, in denen also die drei Hauptfarbbereiche bei lediglich schwacher Ausbildung der durch den unterwertigen Sehstoff bedingten Empfindungen wohl vorhanden sind, sprechen wir von *Anomalien des Farbensinns*.

Aus den Absorptionskurven der drei Farbsubstanzen läßt sich nun unschwer ablesen, welche Faktoren zu den genannten hinzutreten, um die in der Tat vorhandene weitere Mannigfaltigkeit der farbigen Empfindungen verständlich zu machen. Wir wissen nämlich seit langem, daß die *Änderung der Empfindung* von einer Wellenlänge zur anderen nicht in allen Spektralgebieten gleich groß ist. Vergleichen wir die hierüber bekannten Daten mit unseren Absorptionskurven, so zeigt sich, daß die stärksten und auffallendsten Empfindungswechsel in den Bereichen auftreten, die im Überschneidungsgebiet zweier Farbsubstanzen liegen! Das spricht für eine gegenseitige Beeinflussung der zu den einzelnen Farbsubstanzen gehörenden Ganglienzellen im Sinne der Erzeugung von farbigen Mischempfindungen!

Eine derartige Doppel- oder Mischempfindung wird in einem einzigen Falle bereits durch die Erregung einer einzelnen Ganglienzellsorte bewirkt: Die Ganglienzellen der Gelbsubstanz beantworten einen Reiz ohne Zweifel mit der Empfindung Gelbgrün; denn dies ist die Farbe, die die allein von der Gelbsubstanz absorbierten, zwischen 535 und 555 m μ gelegenen Wellenlängen aufweisen. Da nun diese „Grundfarbe“ sowohl bei Mitreizung der Rot- (Wellenlängen > 555 m μ), als auch bei der der Blausubstanz (< 535 m μ) nur mit jeweils einer ihrer Komponenten als „Gelb“ oder „Grün“ in Erscheinung tritt, so ist daraus zu schließen, daß die Grünkomponente durch eine gleichzeitige Reizung der Rot-, die Gelbkomponente dagegen durch eine solche der Blausubstanz bzw. ihrer Ganglienzellen unterdrückt wird! Je nach dem Anteil der beiden an ihrer Entstehung beteiligten Farbsubstanzen können nun sowohl Gelb als auch Grün alle Übergänge zu den ihnen benachbarten Farbempfindungen aufweisen.

Diese aus den Absorptionskurven der drei Farbsubstanzen ganz zwanglos hervorgehenden Ableitungen zeigen zunächst abermals sehr deutlich, daß Rot und Grün sowie Gelb und Blau einander komplementäre, d. h. auslöschende Farben sind. Es bereitet ferner keine Schwierigkeit, das Quartett der farbigen *Umpfindungen* Rot, Gelb, Grün und Blau aus einem Terzett von Empfängern abzuleiten. Es ist endlich fast selbstverständlich, daß in diesen Gebieten jeder durch eine einzelne Wellenlänge bewirkte Farbeindruck ebensowohl durch Mischung mehrerer erzeugt werden kann: Ob zwei Farbsubstanzen durch einen einzelnen, in beider Wirkungsbereich gelegenen Strahl oder durch zwei Wellenlängen zersetzt werden, deren jede dem Wirkungsbereich nur eines der beiden Sehstoffe angehört, vermag das Auge bei der in beiden Fällen gleicherweise vorhandenen örtlichen Trennung der peripheren Empfänger und der zentralen Zusammenarbeit beider naturgemäß nicht zu unterscheiden! Verständliche Ausnahmen bilden hier lediglich Mischungen, die durch einzelne Wellenlängen deswegen

nicht zu ersetzen sind, weil sich die Absorptionsgebiete der von ihnen zersetzten Farbsubstanzen nicht überschneiden. So ergibt die gleichzeitige Reizung von Rot- und Blausubstanz Purpur, das uns dank der auch hier erfolgenden Zusammenarbeit der zu den beiden betroffenen Farbsubstanzen gehörenden Zentralapparate damit die Aufstellung und Schließung des Farbkreises ermöglicht!

Ein ganz entscheidender Faktor zum Verständnis dieser Vorgänge ist nun ohne Zweifel die Tatsache sich gegenseitig aufhebender bzw. auslöschender Empfindungen bzw. der zu ihnen führenden Erregungen. Dabei ist dann noch daran zu erinnern, daß eine von den Ganglienzellen einer Farbsubstanz in die zentralen Vertreter eines anderen Sehstoffes eintretende Erregung eine dort etwa vorhandene Eigen-erregung nicht unbedingt und immer zu unterdrücken braucht. Vielmehr kann auch das Gegenteil in Gestalt einer Verstärkung eintreten. Fehlt in einer Ganglienzellsorte eine Eigen-erregung überhaupt, so kann eine aus den Ganglienzellen einer anderen Farbsubstanz in sie eintretende Erregung in ihr eine Empfindung hervorrufen, die ihrer eigenen Grundempfindung entspricht. Nur so sind wohl die Erscheinungen zu verstehen, die wir als *Simultankontrast* und als *negatives farbiges Nachbild* bezeichnen.

Dies alles ist wohl nicht anders zu deuten als durch die Annahme, daß die von den einzelnen Farbsubstanzen ausgehenden und über die Bahn des Augennerven zu ihren Ganglienzellen gelangenden Erregungen von einem Sehstoff zum anderen qualitative Unterschiede aufweisen. Das gleiche zeigen auch Verletzungen der Sehbahn, in deren Folge zunächst zwei Urfarben allein ausfallen können, während das Sehen der zwei anderen wie auch die Verteilung der Farbhelligkeiten noch normal bleibt (erworbene Dichromasie). Das spricht für eine verschieden hohe Empfindlichkeit der die einzelnen Farbempfindungen bedingenden Erregungen und damit für deren Verschiedenheit an sich.

Die Tatsache, daß von derartigen Erkrankungen die relative Helligkeit der einzelnen Wellenlängen unbeeinflusst bleibt, ist theoretisch von vielleicht noch höherer Bedeutung als der teilweise oder — bei der erworbenen totalen Farbenblindheit¹⁾ — gänzliche Ausfall der Urfarben. Sie zeigt nämlich, daß auch der Helligkeitsempfindung ein eigener Erregungstyp zugrunde liegt, der für krankhafte Veränderungen der Leitungsbahn die offenbar größte Widerstandsfähigkeit besitzt. Wir haben deshalb von einer die Empfindung „Helligkeit“ bedingenden H-Erregung und den die Farbenempfindungen bedingenden F-Erregungen gesprochen, die etwa durch den Zerfall zweier verschiedener Molekülgruppen der einzelnen Farbsubstanzen entstanden gedacht werden können.

Die — offenbare — Bindung der H-Erregung an jede einzelne Farbsubstanz bedeutet nun nicht, daß jeder Sehstoff in gleichem Maße an dem Zustandekommen dieses Teils der Empfindung beteiligt ist. Zeichnen wir

¹⁾ Die Helligkeitsverteilung entspricht bei der erworbenen totalen Farbenblindheit der des Normalen beim Tagessehen und erweist damit die Funktion des Zapfenapparates. Bei der angeborenen Adchromasie entspricht sie auch bei hohen Helligkeiten der Verteilung, die der Normale beim farblosen Sträbchen- (Dämmerungs-)sehen besitzt, was auf einen Totalausfall des Zapfenapparates hindeutet.

in die die spektralen Wirkungsbereiche der drei Farbsubstanzen darstellenden Kurven jene hinein, die den relativen Helligkeiten der einzelnen Wellenlängen beim farbigen Zapfensehen Ausdruck verleiht, so sehen wir, daß diese Kurve ihren Gipfel und ihre Gestalt mit denen der Gelbsubstanz gemeinsam hat. Die Gelbsubstanz liefert also den größten Anteil der H-Erregung, und Rot- und Blausubstanz bestimmen lediglich die — gegenüber der Absorptionskurve der Gelbsubstanz — größere „Breite“ der Helligkeitsverteilung.

Vergleichen wir die Kurven, die die relative Helligkeit der einzelnen Wellenlängen ausdrücken, mit der, die die Absorption der Gelbsubstanz wiedergeben, so bestätigt sich eine Beziehung, die uns vom Helligkeitsehen durchaus vertraut ist: Je höher die Absorption durch den Sehstoff, desto größer ist dessen Zerfall, desto stärker die Erregung des Nerven und damit die Empfindung!

Die Betrachtung des Wirkungsgebietes einer einzigen Farbsubstanz offenbart uns jedoch noch eine ganz andere und neue Beziehung zwischen Absorption und Empfindung: Wir sehen, daß die Höhe der ersteren nicht nur die Stärke, sondern auch die Art der letzteren zu bestimmen vermag! So absorbiert die Blausubstanz die um $470\text{ m}\mu$ gelegenen Wellenlängen maximal — die dadurch entstehende Empfindung bezeichnen wir als „blau“; die minimal absorbierten, um $430\text{ m}\mu$ gelegenen Wellenlängen erzeugen die Empfindung „violett“ und die zwischen diesen beiden Extremen befindlichen und mittelmäßig absorbierten Bereiche nennen wir „indigo“.

Schwer denkbar wäre es, daß dieselbe Ganglienzellsorte nach ihrer Stärke abgestufte Erregungen das eine Mal mit lediglich stärke- oder mengenmäßig verschiedenen, an sich aber gleichartigen, das andere Mal dagegen mit anders gearteten Empfindungen beantworten sollte. Dieser Zwiespalt ist nur so zu lösen, daß für die Helligkeits- und Farbenempfindung verschiedene Ganglienzellen angenommen werden, von denen die eine Sorte die H-, die andere dagegen die F-Erregung aufnimmt, und von denen erstere verschieden starke Erregungen in gewohnter Weise mit verschieden starken, aber qualitativ einheitlichen, letztere dagegen mit verschieden gearteten Empfindungen beantwortet. Und damit erhält auch unser Schluß von der gegenseitigen Aufhebung mancher zu den farbigen Empfindungen führenden Erregungen erst seinen letzten Sinn: Geschieht derartiges, so bleibt als „Resterscheinung“ nicht ein „Nichts“, eine Empfindungslosigkeit, sondern die durch die Helligkeitsganglienzellen bewirkte Empfindung übrig — ohne Zweifel in allen Fällen das einheitliche „Weiß“, das damit gleichzeitig auch zu dem die Sättigung der Farbe bestimmenden Faktor wird.

Die Stärke der Erregung wird aber nicht nur durch die Wellenlänge, sondern auch durch die Intensität des Lichtes bestimmt. Durch sie müßte es also ebensowohl möglich sein, eine Änderung der Empfindungsart hervorzurufen. Daß derartiges möglich ist, weiß man seit langem. So „wird“, um nur dieses Beispiel zu nennen, violett (schwache Zersetzung der Blausubstanz) durch Erhöhung allein der Lichtstärke blau (starke Zersetzung der Blausubstanz)!

Die wirtschaftliche Bedeutung des Rebschutzes in Deutschland

Von Dr. H. W. Frickhinger

Von allen Pflanzenkulturen in Deutschland erfordert der Weinbau die meisten Schutzmaßnahmen gegen pilzliche und tierische Feinde. Verschiedene Gründe sind dafür anzuführen. Vor allem wird die Weinrebe bei uns unter anderen klimatischen Bedingungen angebaut als in ihrer asiatischen Heimat. Dadurch wird dem Befall durch wirtschaftlich wichtige Feinde, wie die Peronospora und die Traubenwickler, ohne Frage großer Vorschub geleistet. Gibt es doch in Asien weite Gebiete, in denen diese Schädlinge infolge der hohen Temperatur und Trockenheit nicht auftreten. Weiterhin spielt dabei sicherlich auch eine große Rolle, daß die Rebe bei uns in großen zusammenhängenden Flächen angebaut wird, was die Ausbreitung der Schädlinge stark fördert. Denken wir nur an die großen Weinbaugebiete in der Pfalz mit 17 000 ha, in Hessen mit 15 000 ha, an die großen Weinbaugebiete am Rhein und an der Mosel sowie in der Ostmark in Niederdonau und in Steiermark. Überall finden wir weite, geschlossene Weinbauflächen. Hier wirkt sich denn auch zwangsläufig jede Unterlassungssünde eines Winzers in der Schädlingsbekämpfung viel schlimmer aus als in anderen Kulturen, wo die Ausbreitung der Schädlinge durch Einschaltung anderer Kulturflächen erschwert ist. Schließlich müssen wir noch eines Umstandes

gedenken, der die Notwendigkeit des Rebschutzes besonders unterstreicht.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden im deutschen Weinbau aus dem Auslande Schädlinge wie bei keiner anderen Kulturpflanze eingeschleppt, denen unsere klimatischen Verhältnisse viel besser zusagen als der Rebe selbst. So breiteten sich seit 1850 der Mehltaupilz der Rebe, das Oidium (*Uncinula necator*), seit 1875 die Reblaus (*Peritymbia vastatrix*), seit 1880 die Peronospora (*Plasmopara viticola*) in Deutschland aus, nachdem sie jeweils wenige Jahre vorher mit Reben aus Nordamerika nach Europa überführt worden waren. Seit 1870 hat sich weiterhin der wahrscheinlich aus Südeuropa stammende bekreuzte Traubenwickler (*Polychrosis botrana*) bei uns eingenistet; seit 1895 ist endlich die Kräuselkrankheit, die durch eine Gallmilbe, die Kräuselmilbe (*Phyllocoptes vitis*) verursacht wird, bei uns nachgewiesen worden. Vielleicht wurde sie in Europa damals auch vom Auslande eingeschleppt, vielleicht ging sie von Wildpflanzen auf die Rebe über, vielleicht war sie unerkannt schon lange bei uns heimisch; die Verhältnisse liegen nicht ganz klar; jedenfalls steht fest, daß die Kräuselkrankheit seit 1895 bei uns als wirtschaftlich wichtige Krankheit erkannt und gefürchtet ist. Hätte

man gegen alle diese Krankheiten und Schädlinge nicht wirksame Bekämpfungsmaßnahmen gefunden, so wäre der deutsche Weinbau längst durch sie vernichtet worden. So sind z. B. in der Steiermark an der ehemaligen jugoslawischen Grenze wertvolle Südhänge seit der Zerstörung der Rebplantagen durch die Reblaus verödet. Im Tauber- und Niedtal, wie an den Hängen des Wiener Waldes erinnern heute manche ungenutzte, oft mit Hilfe von Mauern künstlich gefügte Terrassen an einen Weinbau, der dort vor Ausbreitung der *Peronospora* lohnend gewesen ist.

Die Reblaus bringt die Europäer-Reben in wenigen Jahren zum Absterben. Durch Boden- und Witterungsverhältnisse werden lediglich Unterschiede in der Zeitdauer bewirkt. Nur in reinem Sandboden oder in regelmäßig überschwemmten Böden kann sie dem Rebstock nichts anhaben. Ein derartiges Gebiet von etwa 200 ha Größe findet sich in Deutschland am Neusiedler-See unweit der ungarischen Grenze.

In Gebieten, in denen die Reblaus noch nicht vorhanden ist, sorgen dann die übrigen großen Feinde dafür, daß bei mangelnder Bekämpfung die Europäer-Reben in den meisten Jahren ertraglos bleiben. Besonders gefährdet sind die in Schnitt gehaltenen, eng beieinanderstehenden Reben, die viel stärker von Feinden befallen werden als die frei wachsenden, weil die in Bodennähe höhere Luftfeuchtigkeit und die bessere Ernährung das Auftreten besonders der Pilzkrankheit sehr begünstigen.

Daß der Rebschutz für den Ertrag des Weinbaus eine unerläßliche Notwendigkeit ist, weiß deshalb heute jeder Winzer. Der bekannte Weinbaufachmann Regierungsrat Dr. Hermann Zillig, der Leiter der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Bernkastel an der Mosel, hat sich der Mühe unterzogen, die wirtschaftliche Bedeutung des Rebschutzes in Deutschland aufzuzeichnen¹⁾, er kommt zu dem zwingenden Schluß, daß der Rebschutz die Lebensgrundlage des deutschen Weinbaues darstellt.

Auch wenn in ungewöhnlich günstigen Sommern einmal ein übernormaler Ertrag ohne Schädlingsbekämpfung erzielt würde, läge er bezüglich der Menge noch unter dem bei Bekämpfung erlangbaren Erfolg, und bezüglich der Güte wäre er ganz erheblich beeinträchtigt. Dieses zeigen die Stockerträge aus einem Versuchsweinberg der Biologischen Reichsanstalt in Bernkastel. Innerhalb von 11 Jahren wurde eine unbehandelte Parzelle den behandelten Parzellen gegenübergestellt, und in diesen 11 Jahren wurde nur einmal — im Jahre 1934 — an den unbehandelten Stöcken ein übernormales Erntegewicht erreicht; im Jahre 1932 wurde dagegen überhaupt nichts geerntet, und in den übrigen Jahren betrug der Erntefall gegenüber den behandelten Parzellen der Menge nach 53%. Von der Güte, die immer beträchtlich niedriger liegt als in den behandelten Weinbergen, ist dabei noch gar nicht die Rede. Man wird deshalb den Ausfall noch höher einschätzen müssen. Zillig kommt zu der Zahl von 75%.

Nach den Ermittlungen des Statistischen Reichsamtes und des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft in Wien betrug die Weinernte im Durchschnitt der letzten 10 Jahre (1929—1938) im Altreich bei einer Ertragsfläche

von rund 80 000 ha jährlich 2 817 488 hl, in der Ostmark bei einer Gesamtfläche von etwa 40 000 ha jährlich 1 063 878 hl, nach Hinzukommen Südmährens mit rund 5000 ha Gesamtweinbaufläche beläuft sich der Jahresertrag im ganzen deutschen Weinbau also gegenwärtig auf rund 4 Millionen hl. Der jährliche Durchschnittswert dieser Ernte betrug in der gleichen Jahresreihe im Altreich 128 349 063 RM, in der Ostmark etwa 45 Millionen RM, im ganzen deutschen Weinbau demnach rund 175 Millionen RM. Bei Unterlassung des Rebschutzes würden demnach durchschnittlich wenigstens 75% dieser Ernte, also etwa 3 Millionen hl im Werte von etwa 130 Millionen RM verlorengehen. Die verbleibende, in der Güte beeinträchtigte Menge würde den Weinbau, der schon bei sachgemäßer Schädlingsbekämpfung nur eine bescheidene Rente abwirft, nicht lebensfähig erhalten.

Welche Aufwendungen erfordert nun der Rebschutz in Deutschland? Die Aufwendungen für den Rebschutz sind eigentlich gering. Dipl.-Weinbauinspektor Wolf, Trier, hat sie im Durchschnitt auf 13% der gesamten Baukosten für den Weinbau, d. h. von den bis zur Flaschenreife des Weines erforderlichen Aufwendungen berechnet. Je nach den Weinbaugebieten sind sie natürlich verschieden; an der Mosel z. B., wo die Reben an steilen, meist nicht durch Wege aufgeschlossenen Berghängen stehen, beträgt er durchschnittlich 25%; an der Nahe infolge der dort geringeren Steigung und der besseren Wegeverhältnisse 15%, in der Pfalz etwa 10%. Die Aufwendungen für den Rebschutz sind demnach im Vergleich zu den gesamten Baukosten, wie oben schon erwähnt, gering. Und doch sind sie für den Gesamterfolg von der größten Bedeutung; denn ohne sie ist der größte Teil der übrigen Ausgaben nutzlos verschwendet! Mit den 375 RM Kosten je Hektar Weinbaufläche, die ebenfalls Dipl.-Weinbauinspektor Wolf als Durchschnittsaufwand im Jahre 1935 errechnet hat, würde für die große deutsche Anbaufläche sich ein Aufwand von 46 875 000 RM ergeben.

Inwieweit läßt sich nun durch planmäßigen, auf wissenschaftlicher Grundlage durchgeführten Rebschutz noch eine Erntesteigerung im Weinbau erzielen? — Die Ernteaufälle setzen sich bei unterdurchschnittlichen Ernten freilich nicht ausschließlich aus Minderung durch tierische und pilzliche Schädlinge zusammen; in etwa der Hälfte der Fälle ist der Ernteaufall, wie Zillig betont, durch die Witterung in Verbindung mit Rebfeinden und in der übrigen Hälfte teils durch einzelne Rebfeinde, meist aber durch das Zusammenwirken von mehreren Schädlingen verursacht. Dank der nach dem Weltkriege verstärkten Forschung und Aufklärung sowie der Verbesserung der Bekämpfungsmittel und Bekämpfungsgeräte zeigen die deutschen Weinernten, besonders innerhalb der letzten 10 Jahre, eine steigende Tendenz. Wenn dieses auch sicherlich nicht den Fortschritten auf dem Gebiet des Rebschutzes allein zu danken ist, so können wir heute doch sagen, daß sich die Pilzkrankheiten der Rebe mit Ausnahme der Botrytis, gegen die es kein unmittelbares Bekämpfungsmittel gibt und, wie Zillig glaubt, auch wahrscheinlich nie geben wird, mit den heutigen Bekämpfungsverfahren praktisch völlig niederhalten lassen. Dagegen konnten Schäden durch die Traubenwickler und in deren Gefolge auch durch Botrytis bisher bestenfalls nur zu 80% vermieden werden. Erst durch

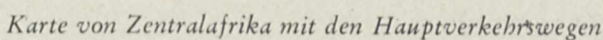
¹⁾ Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. Heft 62, Berlin 1941, Paul Parey.

Die Rentabilität eines richtig durchgeführten Rebschutzes ist nach den vorstehenden Untersuchungen erwiesen. Mit einem Aufwand von nur etwa 13% der gesamten „Baukosten“ werden wenigstens 75% des Erntewertes erhalten, d. h. mit einem Gesamtaufwand von 45 Millionen RM wird ein Wert von 130 Millionen RM sichergestellt. Der bereits in den letzten 10 Jahren wesentlich verbesserte Rebschutz hat eine Steigerung der Hektoliter/Hektar-Erträge im Durchschnitt bis 50% im ganzen Weinbau veranlaßt, eine weitere Steigerung um 25% hält *Zillig* durchaus für möglich — der Rebschutz hat seine wirtschaftliche Bedeutung im deutschen Weinbau voll und ganz bewiesen!

Werdegang und gegenwärtiger Stand

in all ihren Formen an die Stelle der Savanne. Im Gegensatz zum undurchdringlichen Urwald sind aber Steppe, Savanne und Trockenwald mehr oder weniger offene und durchgängige Landschaftsarten. Sie würden auch den Verkehr fördern, wenn nicht die Tsetsefliege in weiten Landschaften des tropischen Afrika die Haltung von Großvieh unmöglich machte. So mangelt es an Reit- und Zugtieren, und dem Menschen bleibt nichts anderes übrig, als die Lasten selbst zu tragen.

Mit Träger- und Einbaumverkehr läßt sich aber kein afrikanisches Tropenland zu einer höheren Wirtschafts-



und Kulturstufe entwickeln. Als daher Zentralafrika in den 1880er Jahren unter die europäischen Kolonialmächte aufgeteilt worden war, mußten diese, wenn sie erfolgreich kolonisieren wollten, erst die verkehrsmäßige Voraussetzung dazu schaffen. Infolgedessen hielten Eisenbahn und Dampfschiff, in neuester Zeit auch Auto und Flugzeug ihren Einzug in den dunklen Erdteil.

Die erste Phase der Verkehrserschließung Zentralafrikas, die von 1890 bis zum Ende des Weltkrieges reicht, ist durch Eisenbahn und Dampfschiff gekennzeichnet. Während sich im äquatorialen Südamerika ein riesiges Tiefland ausbreitet, das vom Amazonas und seinen zahlreichen Nebenflüssen durchzogen wird und dadurch von Natur aus dem modernen Schiffsverkehr offen steht, liegt Zentralafrika durchweg erheblich über dem Meeresspiegel, so daß die Ströme und Flüsse des Inneren nicht im gleichmäßigen Lauf, sondern in Wasserfällen und Stromschnellen das Niveau des Ozeans erreichen. Schon Stanley, der als erster 1876/77 den Kongo in abenteuerlicher Fahrt abwärts fuhr, sagte nach seiner Rückkehr, daß dies gewaltige System von Wasserstraßen keinen penny wert sei, wenn es nicht durch eine Eisenbahn mit dem Ozean in Verbindung gebracht würde. Der Bau von Eisenbahnen spielte also zunächst die entscheidende Rolle.

Die wichtigste Aufgabe fiel den Belgiern zu. Unter großen Opfern an Gut und Blut erbauten sie 1890—98 zur Umgehung des schnellen Unterlaufs des Kongo in 765 mm Schmalspur die 400 km lange K o n g o b a h n von Matadi nach Leopoldville am Stanley Pool. Dieser Bahnbau war von allergrößter Bedeutung, weil dadurch das 13 000 km umfassende Wasserstraßennetz des Kongo auf einen Schlag in Wert gesetzt wurde. Im Juni 1893 begannen auch wir Deutsche mit dem kolonialen Bahnbau. Es handelte sich dabei zunächst um die U s a m b a r a b a h n, von der im April 1896 die ersten 40 km eröffnet wurden. Dann stockte aber der Bahnbau, weil es an Geld fehlte! So wurden wir von den Engländern überholt, die teils aus politischen, teils aus wirtschaftlichen Motiven 1896—1901 in Meterspur die 940 km lange



Bild 1. Straße Tanga—Amani im Urwald des Usambara-Gebirges (Deutsch-Ostafrika)

U g a n d a b a h n von Mombasa über Nairobi nach Kisumu am Ostufer des Viktoriasees erbauten. Erst mit ihrer Eröffnung (März 1902) hat sich die von ihr durchzogene Keniakolonie und das jenseits des Sees gelegene Protektorat Uganda, ja darüber hinaus das ganze Zwischenseengebiet lebhafter entwickeln können.

Inzwischen hatte König Leopold II. eine Bahntrasse von 1200 km Länge zwischen Stanleyville und dem Albertsee erkunden lassen, um Kongo und Nil miteinander zu verbinden. Diese Bahn ist aber nicht zur Ausführung gelangt, weil die Entdeckung unermesslicher Kupferschätze im Hochland von Katanga den Blick vom Nordosten des damals noch „unabhängigen Kongostaates“ in den Südosten zur rhodesischen Grenze lenkte. Leider wird der Oberlauf des Kongo, der sog. Lualaba, erst von Bukama an schiffbar und ist obendrein noch auf zwei längeren Strecken durch Stromschnellen unterbrochen. Hier konnte wieder nur der Bahnbau Abhilfe schaffen. So entstanden 1903—06 und 1906—10 die beiden U m g e h u n g s b a h n e n Stanleyville—Ponthierville (127 km) und Kindu—Kongolo (355 km). Dann brauchte man nur die Fahrrinne des Lualaba in dem Sumpf- und Seengebiet des Upemba-grabens auszubaggern, und der Weg nach Bukama war frei. Doch damit war man nicht im Kupfergebiet. Dieses war vielmehr von Süden her erreicht worden. Wie kam das?

Kaum hatten die Belgier in Stanleyville mit dem Bahnbau begonnen, als auch Cecil Rhodes in Verfolg seiner Kap-Kairo-Pläne nach Beendigung des Burenkrieges im Mai 1903 in Bulawayo (Südrhodesien) an die Arbeit ging. Schon am 10. April 1905 fuhr die erste Lokomotive über die kühn geschwungene Sambesibrücke, und nach mehrjähriger Pause wurde Elisabethville, die heu-



Bild 2. Eisenbahn- und Straßenbrücke über den Nil bei Jinja (Uganda)



Bild 3. Der Wagen des Verfassers im frischbelaubten Trockenwald von Mittel-Angola

tige Hauptstadt von Katanga, im November 1910 erreicht. Damit war die grundlegende Voraussetzung für die bergbauliche und industrielle Entwicklung des Kupferdistrikts gegeben.

Trotzdem hielten die Belgier an ihrem Plane fest, Katanga über eigenes Kolonialgebiet zu erreichen, und erbauten — durch den Weltkrieg stark gehemmt — vom Juni 1911 bis Mai 1918 in Kapsur (1067 mm) die 458 km lange Katangabahn von Elisabethville nach Bukama. Inzwischen hatten sie 1912/15 unter Benutzung des Lukugatales auch den Lualaba mit dem Tanganjikasee durch die 273 km lange Bahn Kabalo—Albertville in Verbindung gebracht.

Indessen hatte der Bahnbau vor dem Weltkrieg auch in den anderen Kolonien große Fortschritte gemacht. In Deutsch-Ostafrika war das Schmerzenskind der Usambarabahn 1905 bis Mombo (130 km) gediehen und 1912 bis Moschi am Kilimandscharo (352 km) vollendet worden. Ein um so erfreulicheres Kapitel im Buche der Kolonialbahnen ist die Tanganjikabahn (1245 km). Sie wurde im Februar 1905 begonnen, erreichte den Fuß des Ulugurubirges bei Morogoro im Oktober 1907, den großen Binnenmarkt Tabora Mitte 1912 und die Gestade des Tanganjikasees im März 1914 — eine Glanzleistung deutschen Bahnbaus! Ein Jahr später, als die Lukugabahn fertig wurde, war es möglich geworden, mit Dampfschiff und Eisenbahn den Kontinent in drei Wochen zu durchqueren. Im britischen Kolonialbereich hatte man noch einige Bahnen erstellt, die das Einzugsgebiet der Ugandabahn erweiterten (Busogabahn) 98 km, Zweiglinie zum Magadissee 147 km und Strecke Voi—Kahé 148 km).

Auch auf der Westseite Zentralafrikas gab es bei Ausbruch des Weltkrieges außer der Kongobahn schon eine ganze Reihe von Stichbahnen, die von den verschiedenen Häfen ins Innere führten. Die älteste unter ihnen ist die Loandabahn, 1887 begonnen und 1899 bis Lukala (364 km), 1909 bis Malange (504 km) eröffnet. Etwa ebenso lang war damals die Benguelabahn. Sie wurde im März 1903 an der Lobitobucht begonnen und endete nach dem Aufstieg auf den Planalto zunächst als Torso im September 1913 in Chinguar (519 km). In Kamerun hatten wir Deutsche zwei Bahnlinien erbaut, die Nordbahn (160 km) auf das Manengubahochland, und die Mittellandbahn, die infolge großer Brückenbauten bei Ausbruch des Krieges erst auf 180 km fertig war.

Einschließlich der nichtgenannten Strecken gab es am Schluß dieser ersten Erschließungsperiode in Zentralafrika 6892 km Normal- und 687 km Schmalspurbahnen, insgesamt 7579 km. Im Verein mit der Binnenschifffahrt auf dem weitverzweigten Kongosystem und auf den innerafrikanischen Seen, vor allem auf dem Viktoriasee, wurden nunmehr weite Strecken Zentralafrikas von leistungsfähigen Verkehrswegen bedient. Abseits der Bahn- und Dampferlinien behauptete sich aber der Trägerverkehr nach wie vor; denn Autos und Straßen waren damals erst in ganz geringer Zahl vorhanden. Hierin schuf der Weltkrieg grundlegenden Wandel. Er wurde der Lehrmeister in der vielseitigen Verwendung des Autos und für den Einsatz des Flugzeugs. Damit gesellte sich der Motor zur Dampfmaschine als Antriebskraft der modernen Verkehrsmittel.

Obwohl Auto- und Flugverkehr nicht an wenige feste Linien gebunden sind, wie Eisenbahn- und Schiffsverkehr, haben sie diese beiden älteren Verkehrsarten doch nicht verdrängen, ja ihren Wirkungsbereich nicht einmal einschränken können. Der Flugverkehr ist seiner hohen Tarife wegen auf die eilige Personen- und Postbeförderung beschränkt, und auch der Autoverkehr arbeitet im günstigen Falle um 40% teurer als die Eisenbahn, so daß der Massentransport von Gütern, namentlich auf weite Strecken, unverändert auf dem Schienen- oder

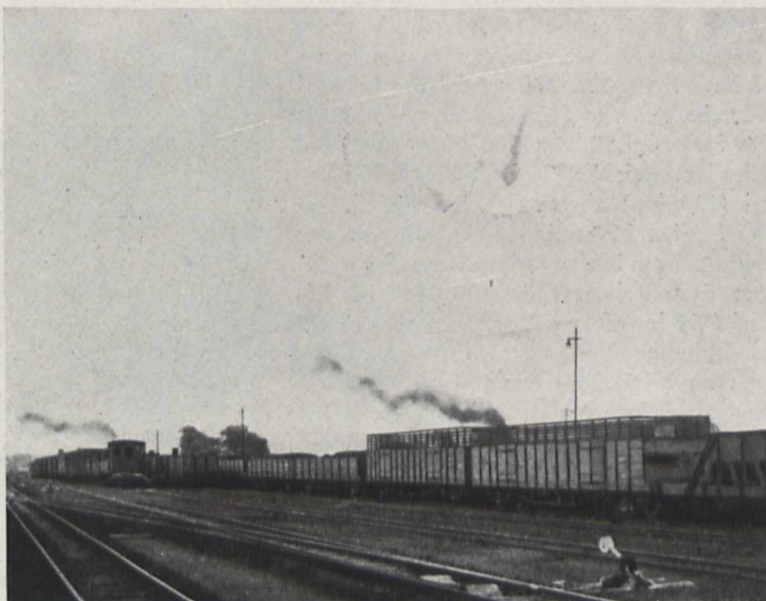


Bild 4. Güterbahnhof Elisabethville (Belg. Kongo) mit Großgüterwagen für Kupfererz- und Kohlentransporte



Bild 5. Straße Lubango-Mossamedes im Chellagebirge (südliches Angola). Schwere Schäden der Straßendecke infolge starker Regenfälle

Wasserweg vorgenommen werden wird. Aus diesem Grunde hat man auch nach dem Weltkriege das Eisenbahnwesen noch erheblich ausgebaut.

In Ostafrika erhielt die Uganda Bahn einen neuen Zweig, der von Nakuru (km 272) ausgehend 1928 Jinja und 1931 Kampala, die Hauptstadt Ugandas, 1416 km vom Meere, erreichte. Die neue Linie, die den schnellenreichen Viktoria-Nil auf einer Brücke überschreitet, verbindet das Nordufer des Viktoriasees direkt mit dem Indischen Ozean. Dadurch verlor die Schifffahrt auf dem See an Bedeutung. An weiteren Zweiglinien nennen wir nur die Strecken Nairobi—Nanjuki (233 km) und Tororo—Soroti (161 km). In Deutsch-Ostafrika wurde die schon in deutscher Zeit geplante Fortsetzung der Usambarabahn von Moschi nach Aruscha (87 km) im Dezember 1929 fertig. Von der Tanganjikabahn wurde unter Benutzung der von uns begonnenen Ruandabahn 1925 bis 1928 die wichtige Strecke Tabora—Muansa (379 km) zum Südufer des Viktoriasees und außerdem noch die Nebenlinie nach Kinjangu (150 km) abgezweigt. Im südlich anschließenden Mozambique war die von der gleichnamigen Hafenstadt in westlicher Richtung vorgetriebene Eisenbahn 1934 bis Ribaué (295 km) fertig. Vor allem aber rückte der bisherige Torso der Schire-Hochlandbahn im Njassaland durch seine Verlängerung nach Norden und Süden in die Reihe der großen Haupteisenbahnen auf, verbindet sie doch jetzt die wichtige Hafenstadt Beira mit dem Südufer des Njassasees (825 km).

Die wichtigsten Bahnen erstanden aber in der Mitte und im Westen Zentralafrikas. Dort stellten die Belgier nach knapp fünfjähriger Bauzeit im Februar 1928 die 1123 km lange Bahn Port Francqui—

Bukama fertig, die den großen Kongobogen abschneidet und damit den Weg von Elisabethville nach Matadi von 4070 auf 2760 km verkürzt. Sie erspart außerdem viermaliges Umladen und hätte sich durch diese unvergleichlichen Vorteile zum wichtigsten Zugangsweg nach Katanga entwickeln können, wenn sie nicht schon drei Jahre später eine ebenbürtige Konkurrenz erhalten hätte. Die Benguelabahn, deren Fortsetzung 1924 in Angriff genommen war, erreichte nämlich Ende August 1928 bei km 1347 die Ostgrenze Angolas, und im März 1931 wurde auch das fehlende Zwischenstück Dilolo—Tenke (522 km) zum Anschluß an die Katangabahn vollendet. Damit erhielt Katanga die kürzeste Verbindung (2111 km) zur Westküste, die von dem alle 14 Tage verkehrenden Luxuszug in 65½ Stunden zurückgelegt wird.

Um dem durch die immer weiter um sich greifende wirtschaftliche Ausnutzung der Kongokolonie gestiegenen Verkehr gewachsen zu sein, wurde die Kongobahn 1923 bis 1932 in Kapsur umgebaut und erlaubt jetzt eine Verkehrskapazität von 1,3 Mill. Tonnen im Jahr. Dieser Umbau war um so dringlicher, als auch hier fremde Konkurrenz drohte. Die Franzosen erbauten nämlich 1921—34 trotz aller Schwierigkeiten die sogen. Congo-Océan-Bahn von Pointe Noire nach Brazzaville am Stanley Pool. Gewiß ist diese Strecke etwas länger (511 km), und Pointe Noire muß erst zu einem modernen Hafen ausgebaut werden. Für die Zukunft des noch recht wenig erschlossenen französischen Äquatorialafrika wird diese Bahn jedoch von größter Bedeutung sein. Weniger tatkräftig waren die Franzosen im Mandatsgebiet Kamerun. Die von uns beabsichtigte Weiterführung der Nordbahn unterblieb, nur die Mittellandbahn wurde 1922—27 bis Jaunde verlängert. Endlich ist darauf hinzuweisen, daß die Belgier auch den Nordosten ihrer Kolonie mit einem Bahnbau bedacht haben. Die Gesellschaft Vicicongo hat seit 1928 von dem Flußhafen Aketi aus hauptsächlich in östlicher Richtung 840 km Schmalspurbahn verlegt.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich, wie nachfolgende Übersicht zeigt, daß sich die Länge der Eisenbahnen seit dem Weltkrieg im Laufe zweier Jahrzehnte verdoppelt hat.



Bild 6. Rasthaus beim Dorf Mzenga (Deutsch-Ostafrika)

	Fläche in 1000 qkm	Bahnen in km	davon Schmal- spur	Rollendes Material	
				Lokom.	Personen- Güter- Wagen
Kamerun	418	505	—	48	521
Franz. Äquatorial- Afrika	1035	511	—		
Belg.-Kongo	2337	5032	1131	325	160 4300
Angola	1247	2346	512	157	111 1094
Nordrhodesien	746	1035	—		
Mozambique (z. T.) .	378	516	30		
Brit.-Njassaland . .	97	439	—		
Deutsch-Ostafrika .	1004	2232	—	86	148 1118
Kenia und Uganda .	791	2610	—	148	415 3650
Zentralafrika	8053	15217	1673		



Bild 7. Strafgefangene beim Straßenbau in der Nähe von Costermansville (Belg. Kongo)

Alle Aufnahmen (auch des Titelbildes): Prof. Dr. Gley

Damit sind nicht nur so manche, bisher abgelegene Gebiete neu an den Weltverkehr angeschlossen, sondern auch bestehende Verkehrsmöglichkeiten abgekürzt und verbessert worden. Das Schwergewicht ihrer Bedeutung liegt im Güterverkehr, vor allem im Abtransport der Landesprodukte zu den Ausfuhrhäfen. Wenn der Bahnbau in Zentralafrika bisher so erfreuliche Fortschritte gemacht hat, ist das größtenteils dem Bergbau zu verdanken, dessen Produkte ein leistungsfähiges Transportwesen erheischen. Nur weil es das reichste Kupferland der ganzen Welt ist, hat sich Katanga sozusagen zur Drehscheibe Innerafrikas entwickelt.

Der Einfluß und die Reichweite der Bahnen ist aber heute ungleich größer als vor dem Weltkrieg; denn an die Stelle des Trägerverkehrs ist als Zubringer das Auto getreten. Auch für Forschungs- und Vergnügungsreisen wird man zukünftig das Auto bevorzugen, da man sich mit ihm von den wenigen Hauptverkehrssträngen frei machen und in der Trockenzeit auch ohne Straße die Steppe durchqueren kann. Wenn es heute in Zentralafrika an die 200 000 km Autowege geben mag, so sind diese teils als große Überlandstraßen, die sich in die Lücken des Bahn- und Wasserstraßennetzes einfügen, überwiegend jedoch als Zubringerwege angelegt worden. Von Jahr zu Jahr wächst dieses gewaltige Straßennetz

an Umfang und Qualität. Aus Sommerwegen werden Allwetterstraßen, schwankende Holzstege oder zeitraubende Fähren werden durch feste Stein- oder Stahlbrücken ersetzt, immer weiter dehnt sich das Netz der Tankstellen aus. Es ist heute nicht mehr ein riskantes Unternehmen, Zentralafrika in der Trockenzeit von Ost nach West oder umgekehrt mit dem Auto zu durchqueren. In der Regenzeit freilich, wenn so manche leichte Brücke von den ungeheuren Regenfluten fortgerissen wird und der Straßenkörper aufweicht, sind peinliche Überraschungen noch an der Tagesordnung.

Das Flugzeug hat sich vor allem als „Briefträger“ für die schnelle Vermittlung der Post von und nach Europa unentbehrlich gemacht und ist dadurch ein wichtiger Faktor im Wirtschaftsleben der Kolonien geworden. Englische, französische und belgische Gesellschaften teilen sich in diesen Flugdienst. Außer den festen Linien haben die verschiedenen Kolonialregierungen zahlreiche Landeplätze abseits dieser Linien eingerichtet, so daß eine Umlegung oder Erweiterung des heute beflogenen Netzes jederzeit geschehen kann. Karten des Luftverkehrs sind daher schnell veraltet, von einer Darstellung der Fluglinien haben wir deshalb abgesehen.

Durch die modernen Verkehrsmittel des weißen Mannes hat das Verkehrswesen Zentralafrikas ein völlig neues Antlitz erhalten. Das Land ist aus seiner Lethargie erwacht und in den schnelleren Rhythmus des modernen Verkehrs einbezogen. An seiner Ausgestaltung hatten die Deutschen an zwei Stellen, in Ostafrika und in Kamerun, führenden Anteil; an seinem weiteren Aufbau wollen und müssen wir auch in Zukunft wieder mitarbeiten können.



Bild 8. Heckeraddampfer „Louis Cousin“ bei der Haltestelle Kadia auf dem Lualaba (Belg. Kongo)

Erdbebenkundliche Bautechnik

Modellversuche der Reichsanstalt für Erdbebenforschung

Von deren Direktor Prof. Dr. Dr. h. c. A. Sieberg, Jena

Die früheren experimentellen Versuche zur Gewinnung brauchbarer Grundlagen für die Entwicklung erdbebenfester Baukonstruktionen vernachlässigen folgende Tatsachen: Bei den Erdbeben handelt es sich um Stöße; deshalb können sie nicht, wie üblich, als harmonische Sinusschwingungen behandelt werden. Die sichtbaren Verformungen der Bauwerke sind bleibende, so daß die gebräuchliche Anwendung der Elastizitätstheorie zu Trugschlüssen führt. Es genügt nicht die Untersuchung der Widerstandsfähigkeit einzelner Konstruktionsteile; vielmehr bedarf es der Klärung des Ablaufes jener mechanischen Vorgänge im gesamten Bauwerk, die dieses durch Auflockerung von Verbandsfestigkeit und Gefüge zum Zusammenbruch reif machen. Die Gebäuderuinen zeigen bloß das Endergebnis der Stoßwirkung, aber nicht die einzelnen Entwicklungsphasen des Heranreifens, dessen Schnelligkeit, abgesehen von der Schrecksekunde, die Aufnahmefähigkeit des Auges für eine Zergliederung erheblich überschreitet. Ohne eingehende Berücksichtigung der Reifungsvorgänge muß aber jeder Versuch zur Schaffung erdbebenkundlicher Bautechnik unzulänglich bleiben.

Zur Erkenntnis dieser Mängel gelangte die Reichsanstalt für Erdbebenforschung allmählich durch meine früh beginnenden Untersuchungen zahlreicher zerstörender Erdbeben des Auslandes an Ort und Stelle. Damit war seit 1934 auch der erste Weg für die Beseitigung der bisherigen Lücken gewiesen. Daß er mit der Zeit zum Ziele führen wird, erweisen die bereits gewonnenen Ergebnisse grundlegender Art und die daraus gezogenen Lehren, die durch meine neueren Beobachtungen in zerstörten Ortschaften ihre volle Bestätigung fanden.

Die Versuche der Reichsanstalt für Erdbebenforschung verwerten den für das Erdbeben charakteristischen Stoß, erzeugt durch den Anprall einer Masse mit Feder auf eine schwingungsfähige Tischmasse, den Träger des Modellhauses. Eigenperiode, Stoßenergie, Stoßhärte und Dämpfung werden den jeweiligen Verhältnissen angepaßt. Die Aufzeichnung des Stoßes erfolgt optisch mit zweckentsprechender Registriergeschwindigkeit.

Die Entwicklung der Verformungen und Zerstörungen des Modellgebäudes vom ersten Anstoß bis zur Höchstentwicklung wird kinematographisch aufgenommen. Aber selbst das übliche Zeitlupentempo, so wirkungsvoll es in der Vorführung erscheint, pflegt dem Auge des Zuschauers noch manche wichtige Phase des Reifungsvorganges zu verbergen. Deshalb bedarf es der zusätzlichen Auswertung sämtlicher Einzelbilder des Filmstreifens.

Die Modellbauten werden einstweilen noch hauptsächlich aus Backsteinmauerwerk in vereinfachter Anlage, aber möglichst handwerks-

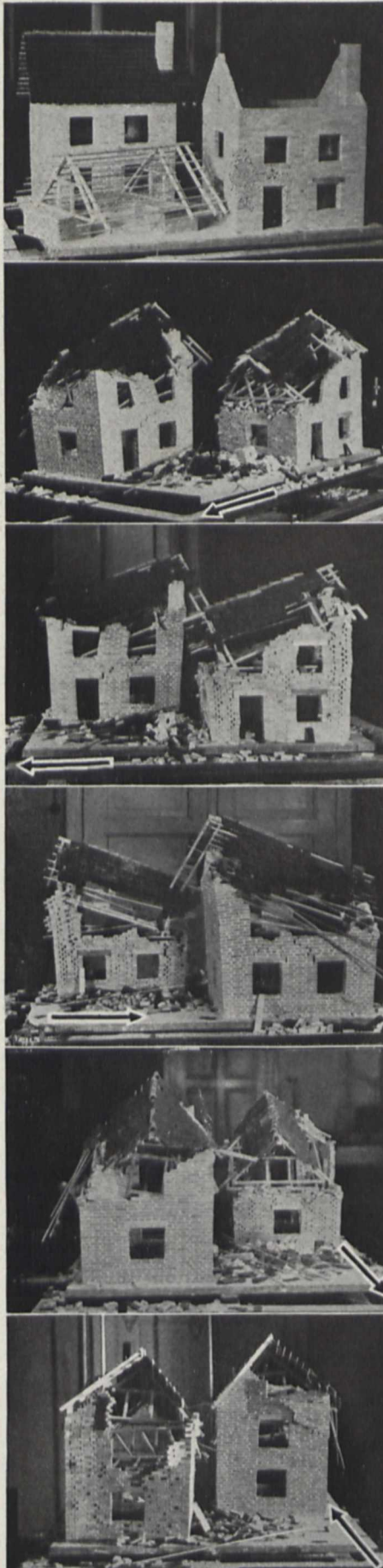


Bild 1 (links). Zerstörung je eines Modellhauses mit Mörtel- und Trockenmauerwerk durch Stoß auf die Giebelmauern

Bild 2 (rechts). Verformung und Zerstörung von Backsteinmauerwerk durch horizontalen Schub



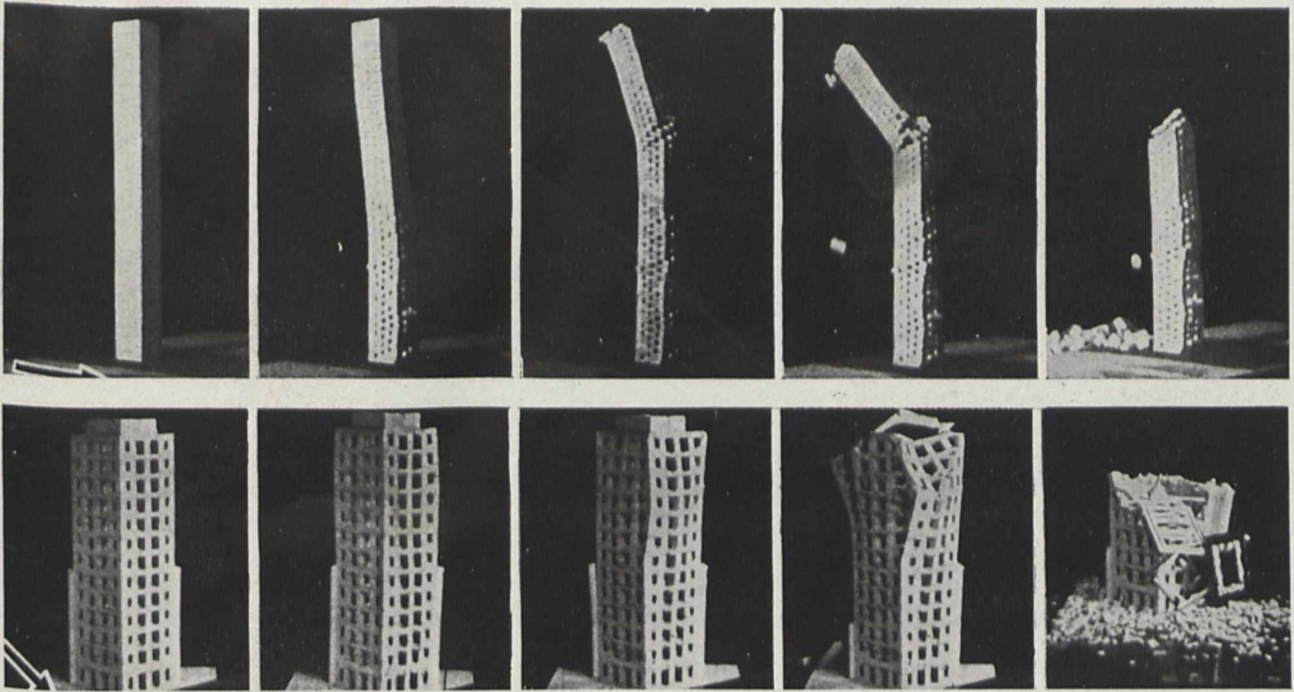


Bild 3. Verformung und Zerstörung überschlanker Bauten durch Verbiegung (Zeitlupenaufnahmen)

gerecht aufgeführt. Nach Bedarf gelangen bei den Versuchen zwei Parallelreihen zur Durchführung (Bilder 1 und 5; die eingezeichneten Pfeile geben die Stoßrichtung an). Die erste Reihe erfaßt den aus Trockenmauerwerk aufgeführten Bau, bei dem die Haftreibung der Bausteine den Zusammenhalt liefert. Trockenmauerwerk enthüllt die Gesetze stoßbedingter Verformungen in besonderer Klarheit, aber in übertriebenem Maßstab. Größere Naturtreue der Verformungen und Zerstörungen bietet die zweite Versuchsreihe mit üblichem Mörtelmauerwerk, während das Prinzip der Verformung mehr zurücktritt. Selbstverständlich erfährt die Bindefähigkeit des Mörtels eine dem Maßstab des Modells entsprechende Herabsetzung. Die Bilder 1 und 5 geben überzeugend zu erkennen, wie sehr bei beiden Bauausführungen die Verformungen bis in Einzelheiten hinein genau den gleichen Charakter haben. Aber die „schlechtere“ Bauausführung in Trockenmauerwerk weist umfangreichere Zerstörungen auf.

Die Wahl von Backsteinmauerwerk hat sich aus mehreren Gründen ganz besonders bewährt. Bisher spricht noch keine Erfahrung gegen den allgemein üblichen Brauch, die Vertikalkomponente der Erdbebenbewegung zu vernachlässigen. Deshalb berücksichtigt die gesamte Untersuchung lediglich die Beanspruchung des mitgeschleppten Gebäudes durch die Horizontalkom-

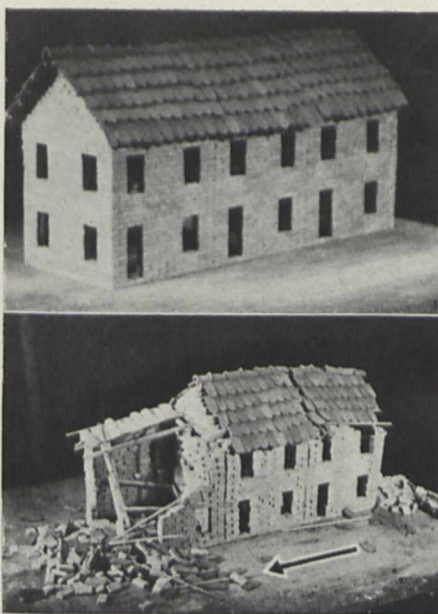
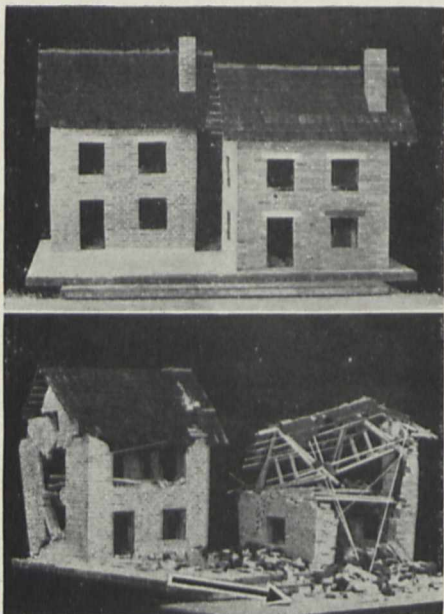
ponente der Bodenverrückung. Der Einfluß dieser Komponente tritt am schärfsten in die Erscheinung bei Backsteinbauten. Denn deren Mauerflächen werden — parallel zur Bodenverrückung — durch die mörtelgefüllten Lagerfugen in Scharen horizontal glatt durchlaufender Schwächezonen des Materials und Verbandes aufgeteilt. Überdies haben neuere Erfahrungen der Reichsanstalt gezeigt, daß sich innerhalb bestimmter Grenzen manche Erfahrungen an Backsteinbauten auch für die Beurteilung anderer Baukonstruktionen und Baumaterialien sinngemäß verwerten lassen.

Bei der Verformung von Backsteinbauten bestehen grundlegende Verschiedenheiten zwischen „normal“ dimensionierten Gebäuden, deren Höhe die größte Länge nicht wesentlich überschreitet, und „überschlanken“ Gebäuden wie Hochhäusern, Türmen, Fabrikaminen u. dgl.

Normalbauten erleiden horizontale Schubebeanspruchung. Die Gebäudebewegung beginnt mit einem Zurückweichen des oberen Abschnittes gegen die Stoßrichtung, wobei die Reaktionskräfte zum Teil durch Zerrüttung des Mauerwerkes aufgezehrt werden. Dann erfolgt ein Vorwärtsschnellen in der Stoßrichtung mit Fortschleudern loser Trümmer. Die Amplitude der Gebäudeverformung bestimmt das Maß des Schadens. Das schwächste Material, die wabenartige Mörtelbettung der Ziegel, gibt für die Verfor-



Bild 4. Zufallsschaden



*Bild 5 (links). Zerstörung durch Stoß auf die Frontmauern.
Bild 6 (rechts). Stoß in der Richtung der Straßenzeile*

mung Raum. Die Mörtelbrücken der Stoßfugen werden abgeschert und die Lagerfugen dienen als Gleitflächen für das Wandern der Ziegel (Bild 2) entsprechend den Kraftrichtungen und Freiheitsgraden. Welche von beiden Reaktionsrichtungen sich am schwersten auswirkt, bestimmt zum Teil die Stoßhärte des Erdbebens, also der geologische Erregungsvorgang. Der Stütze beraubte Gebäudeteile stürzen zur Tiefe, besonders beim Auftreten von Wackelschwingungen. Die Verformungen beginnen und erreichen ihren Höhepunkt im obersten Gebäudeteil. Hochragende Bauwerke sind also am meisten gefährdet. Je stärker der Erdstoß war, desto weiter rücken die Schäden treppenförmig gegen das Fundament vor.

Im Gegensatz hierzu erleiden überschlank e Gebäude Verformung durch V erbiegung wie unten eingespannte Balken. Wegen der geringen Adhäsion des Steines an den Mörtel platzen an den Stellen der Zugbeanspruchungen die Mörtelfugen zu offenen klaffenden Spalten auf. Bei genügender Amplitude der Schwerpunktsverlagerung bricht der obere Teil ab, meistens etwa in zwei Dritteln der Gesamthöhe. Bild 3 zeigt das Verhalten eines Fabrikkamins und eines Hochhauses an einer Auswahl von Zeitlupenbildern.

Zufallsschäden, hervorgerufen durch den Absturz losgerissener Gebäudeteile auf sonst unversehrte Bauteile, können unter Umständen den Anschein viel stärkerer Bodenerschütterungen erwecken, als tatsächlich vorlagen. Deshalb beanspruchen sie sorgfältige

nach Konstruktion, Material und Erhaltungszustand sowie die geologische bzw. strukturelle Beschaffenheit der Baugründe eine weitgehende und streng gesetzmäßig vorgeschriebene Rolle. Aber damit ist die Auslese der Erdbebenwirkungen bei weitem nicht erschöpft.

Jetzt endlich beginnen sich zusätzliche Auslesefaktoren herauszuschälen. Einzelne finden sich zwar schon vor einem halben Jahrhundert in der Literatur angedeutet; aber sie waren seitdem vergessen, zum mindesten nicht mehr gewürdigt worden. Hier sei bloß auf nachstehendes hingewiesen.

Allein gelegene Gebäude verhalten sich anders als solche eines Gruppenverbandes. Auch in letzterem wechseln die Wirkungen. Beispielsweise wird ein geschlossener

Sonderberücksichtigung, die ihr meistens fehlte. Bei Bild 4 war der abgeworfene Turmgiebel der einzige Erdbebenschaden der gesamten Ortschaft. Bloß der unglückliche Zufall, daß der Giebel das Kirchendach durchschlug, hatte die weitgehende Verwüstung des Kircheninneren zur Folge.

Bei schweren Erdbeben pflegt innerhalb einer geschlossenen Ortschaft eine Auslese derart in die Erscheinung zu treten, daß sich die Schäden und Zerstörungen ungleichmäßig und sprunghaft verteilen. Größte Zerstörungen finden sich oftmals unmittelbar neben unversehrten Gebäuden. Manches verblüffende Schadensbild blieb rätselhaft. Selbstverständlich spielen hierbei die Gebäudebeschaffenheit (Bilder 1 und 5)



Bild 7. Völliger Zusammenbruch infolge übermäßig schweren Daches. Aufnahme eines ausländischen Ministeriums

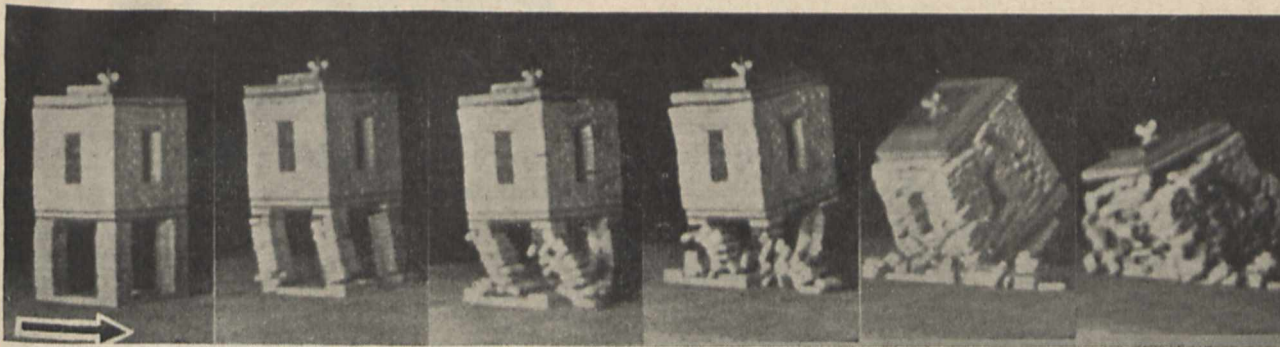


Bild 8. Wirkung eines zu schweren Oberteiles in Zeitlupenaufnahmen

Alle Bilder: Prof. Dr. Sieberg

Gebäudeblock anders beeinflusst als eine einzelne Straßenzeile. Vor allem trifft die Stoßrichtung eine weitere Auslese, indem sie einmal die Ecken-, ein anderes Mal die Seitensteifigkeit stärker beansprucht. Denn jedes Gebäude besitzt als Ganzes und in Teilabschnitten verschiedenartige Reaktionsfähigkeit gegen gerichtete Stoßbeanspruchung. Ein Stoß gegen Giebelmauern (Bild 1) pflegt anders zu wirken als ein solcher gegen Frontmauern (Bild 5). Außerdem spielen hierbei neben baulichen Zufälligkeiten, etwa der Richtungen der Balkenlage in sämtlichen Stockwerken, auch die Stellung innerhalb einer geschlossenen Häusergruppe eine bemerkenswerte Rolle. Das letzte, weniger das erste Haus einer Straßenzeile, die in der Stoßrichtung verläuft, erleidet die meisten Beschädigungen, während die dazwischen liegenden Häuser weniger in Mitleidenschaft gezogen werden (Bild 6); es sei denn, daß die höheren Stockwerke in der Mitte gelegener Häuser bei ihrem Herunterfallen die benachbarten kleineren Häuser zerschmettern (Zufallsschäden). In dem Maße, wie die Höhe des Hauses die Länge der Grundfläche überschreitet, geht die Beanspruchung des Gesamtgebäudes in Verbiegung über. Sie kommt bei überschlanken Gebäuden am besten zum Ausdruck (Bild 3). Hochhäuser sind also nach den Gesetzen der Verbiegung zu beurteilen; wenigstens soweit sie die angrenzenden Häuser des zugehörigen Häuserblocks überragen. Dagegen bleiben die normalen, gedrungenen Nachbarhäuser der Schubwirkung unterworfen. Einer besonderen Gefährdung ausgesetzt ist ein Hochhaus als letztes Haus einer Straßenzeile oder als Eckhaus eines Straßenblocks. Bei Gebäuden mit zu schwerem Dach oder Obergeschoß wirkt der obere Abschnitt als „stationäre Masse“. D. h. er nimmt an der Bewegung nicht teil, so daß bloß das tragende und von der Bodenverrückung mitgeschleppte Untergeschoß abgesichert wird und zu Bruch geht. Dies bedingt allerdings restlose Zerstörung des ganzen Gebäudes, in Bild 7 eines massiven Schlosses. Die Entwicklung dieses Vorganges veranschaulicht Bild 8 am Beispiel eines südosteuropäischen Glockentürmchens. Hier erfolgte der Niederbruch nach einer Richtung, die fast um 90° von der Stoßrichtung abweicht. Ursache für die Drehung ist die zufällig größere Standfestigkeit des hinteren rechten Pfeilers.

Selbstverständlich haben unter diesen Umständen die üblichen vergleichenden Statistiken, die über die Bebenfestigkeit von Sonderkonstruktionen in einer Ortschaft

Auskunft geben sollen, keinen praktischen Wert, wenn nicht die Auslesefaktoren genügende Berücksichtigung finden.

Die vorstehenden Andeutungen einiger weniger Teilergebnisse dürften schon ahnen lassen, daß zweckdienliche Experimentaluntersuchungen für die Lösung von Fragen erdbebenkundlicher Bautechnik grundlegende Bedeutung haben.

Neue, aussichtsreiche Wege sind beschritten. Schon zeigen sich weitere Probleme und Möglichkeiten zu deren Lösung. Die Weiterentwicklung dieses Forschungszweiges mit verbesserten Mitteln habe ich meinem in der Anstalt und auf Auslandsreisen erprobten Mitarbeiter, Dipl.-Ing. Dr. W. Sponheuer, anvertraut.

Strenge Prüfung der bisherigen Erkenntnisse in den Zerstörungsgebieten des rumänischen Erdbebens vom 10. November 1940 erbrachte völlige Bestätigung und neue Gesichtspunkte für die praktische Verwertung. Hinsichtlich der letzteren möchte ich bloß auf eines hinweisen. Die übliche, einseitige Beschränkung der erdbebenkundlichen Bautechnik lediglich auf starr e Konstruktionen ist nicht berechtigt und wirtschaftlich nicht länger vertretbar. Vielmehr muß in Zukunft daneben auch den elastisch-zähen Bauweisen die ihnen gebührende Stellung weitestgehend eingeräumt werden. In zahlreichen Erdbebenländern bewährten sich, wovon ich mich durch Augenschein überzeugen konnte, selbst ihre primitiven Formen für ländliche Siedlungen u. dgl. aufs beste. Zudem lassen sie sich ohne besondere Schwierigkeiten noch verbessern, auch gesteigerten Ansprüchen heutiger Wohnkultur weitgehend anpassen und bleiben trotzdem wohlfeil.

Literatur.

A. Sieberg „Beiträge zur erdbebenkundlichen Bautechnik und Bodenmechanik. I. Qualitative Versuche über Erdbebenstöße und ihre zerstörende Wirkung auf Ziegelmauerwerk. II. Gebäudeschäden und ihre geologische Bedingtheit beim Oberschwäbischen Erdbeben vom 27. Juni 1935“. 78 S., 38 Abb., 1 farbige Karte. Veröffentlichungen der Reichsanstalt für Erdbebenforschung Heft 29, Berlin 1937.

W. Sponheuer „Untersuchung über die Beanspruchung elastischer, prismatischer Stäbe bei erdbebenartigen Stoßwirkungen“. 36 S., 8 Abb. Ebenda Heft 37, Berlin 1941.

A. Sieberg „Vorschläge für die Beseitigung der vorhandenen und die Verhütung zukünftiger Erdbebenschäden in Rumänien.“ Denkschrift für die Königlich Rumänische Regierung, 34 S., 17 Abb., 2 Anlagen. Als Manuskript gedruckt 1940.

Die Umschau-Kurzberichte

Ist das Vitamin A wirklich ein Gegenspieler des Schilddrüsenhormons?

Nachdem die Untersuchungen verschiedener Forscher gezeigt hatten, daß bei Schilddrüsenüberfunktionszuständen der Gehalt des Blutes an Vitamin A im allgemeinen herabgesetzt ist, daß andererseits eine Besserung des Leidens mit einem Wiederansteigen des Vitamin-A-Spiegels einhergeht, wurde vielfach angenommen, daß das Vitamin A ein Antagonist des Schilddrüsenhormons sei. Gestützt wurde diese Ansicht durch das Ergebnis von Tierversuchen, in denen z. B. gezeigt werden konnte, daß durch Schilddrüsenhormon die Vitamin-A-Speicherung in der Leber gehemmt, ja daß sogar die Leberspeicher auf diese Weise geleert werden können. Bald erhoben sich jedoch auch zahlreiche Stimmen, die die Stichhaltigkeit dieser Experimente bezweifeln und teilweise sogar die gegenteilige Ansicht vertraten, daß Vitamin A und Schilddrüsenhormon gleichsinnig wirkten, daß also Vitamin A die Erscheinungen einer Schilddrüsenüberfunktion und Schilddrüsenhormon diejenigen einer A-Hypervitaminose steigern solle. Diese Untersuchungen bewiesen, daß die in den ersten Versuchen nachgewiesene Beeinflussung der hormonalen Störung nicht auf das Vitamin selbst, sondern lediglich auf dessen Lösungsmittel, das Sesamöl, zurückzuführen sei, und daß Olivenöl, Erdnußöl und ungesättigte Fettsäuren, die frei von Vitamin A sind, auf Schilddrüsenüberfunktionszustände einen ähnlichen Einfluß ausüben können wie das Vitamin-A-Präparat.

Einen Beitrag zu dieser Frage gab jetzt Dozent Dr. W. Thiele (Münchener med. Wochenschr. 1941, Nr. 32), der das Verhalten des Vitamin-A-Haushalts bei Sympathikusreizung untersuchte. Da die Erscheinungen der Schilddrüsenüberfunktion größtenteils die einer Störung im vegetativen Nervensystem sind, bei der der Sympathikus das Übergewicht gewonnen hat, so waren von diesem Angriffspunkt ohne weiteres interessante Ergebnisse zu erwarten. Die Reizung des Sympathikus durch Adrenalin, das Hormon der Nebennierenrinde, zeigte nun auch tatsächlich eine sehr starke Wirkung; es kam zu einem erheblichen Ansteigen des Vitamin-A-Spiegels im Blutserum als Folge einer Ausschwemmung des Vitamins A aus seinen Speichern, vor allem also der Leber.

Da nun aber die Reizung des Sympathikus gleichzeitig auch eine Steigerung des Grundumsatzes herbeiführt, die vor allem auf Kosten einer gesteigerten Fettverbrennung vor sich geht, ist aus diesem Versuch zu schließen, daß das Verhalten des Vitamin-A-Haushalts bei Schilddrüsenüberfunktionen nicht unmittelbar dem Schilddrüsenhormon, als vielmehr mittelbar der gesteigerten Sympathikuswirkung zugeschrieben werden muß. Das Vitamin-A-Defizit bei Schilddrüsenüberfunktion ist also „in der Hauptsache eine Folge der mit dieser Krankheit einhergehenden Steigerung der Oxydationen“. Von einem Antagonismus der Wirkung beider Substanzen kann unter diesen Umständen nicht gesprochen werden.

Im gleichen Sinne sind auch die Erfahrungen der Klinik zu deuten. Anfänglich (1935) wurde von mehreren Autoren über gute Erfolge einer Vitamin-A-Behandlung der Basedowschen Krankheit berichtet, späterhin mehrten sich jedoch die Stimmen, die eine wirkliche Beeinflussung des Leidens durch Vitaminbehandlung bestritten. Die Erfolge sind nicht anders als bei Verabfolgung einer sehr fettreichen Ernährung; lediglich beim Vorliegen von Vitamin-A-Mangelerscheinungen, wie etwa Nachtblindheit, ist ein wirklicher Behandlungserfolg zu erwarten.

D. W.

Galvanisches Zinkbad

Wie Untersuchungen von Karl Thomas, Velbert, ergeben haben (vgl. DRP. 704 713), gelingt es, aus einem galvanischen Bad auf elektrolytischem Wege reinweißes, hochglänzendes Zink abzuschneiden, wenn der Gehalt dieser Lösung an Leichtmetallsalzen mindestens 50% desjenigen des Zinksalzes entspricht.

Keine Sorge, junge Mutter

Dialon-Puder bewahrt Deinen Liebling vor Wundsein
Streudose RM - 72 Beutel zum Nachfüllen RM - 49

Lebensweise und Bekämpfung des Heuspanners

Der Heuspanner (*Acidalia herbariata* F.) ist ein Kräuterschädling, der in Deutschland besonders in den wärmeren Gebieten West-, Südwest- und Südostdeutschlands auftritt. Dr. W. Tempel, Kaiserslautern, fand ihn nach seinem Bericht in den „Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie“ (1941, Nr. 2) in großen Mengen in getrockneten Sellerieblättern, in verschiedenen Drogen auf dem Kräuterboden einer Apotheke, an Pfefferminztee und in einem Heuspeicher sowie in einem Hanflager; auch in Herbarien kann der Schädling ziemliche Verwüstungen anrichten. Zur Nahrung dienen den Raupen die verschiedensten trockenen Pflanzenteile. Der Falterflug fällt in den Juni; die Jungraupen schlüpfen im August, spätestens Anfang September; die Verpuppung geschieht dann im darauffolgenden April/Mai; die Puppenruhe dauert etwa 3 Wochen, sie kann sich aber bis 40 Tage hinziehen; die Lebensdauer der Falter beträgt etwa 4 bis 5 Wochen. Als Maßnahme, mit deren Hilfe eine Bekämpfung des Heuspanners möglich ist, kann Tempel nur die mechanische Entfernung aus den Drogen durch Lichtsiebung bezeichnen, mit welcher Methode schwach verseuchte Bestände von dem Schädling gereinigt werden können.

Dr. Fr.

Wiedergewinnung des Eisens aus Schlacken

Die Entschwefelung von Roheisen erfolgt in erheblichem Umfange mittels Soda, doch schließt die hierbei anfallende Schlacke noch nennenswerte Mengen Eisen ein, deren Wiedergewinnung sehr wünschenswert ist. Zu diesem Zweck wird nun die noch flüssige Schlacke nach einem neuen Verfahren (vgl. Französisches Patent 858 332, D. B. Z.) in kaltem Wasser abgezogen und dann, wie üblich, weiterverarbeitet. Hierbei bilden sich auf der einen Seite reine Eisenkörner von Schrot- und Erbsengröße und andererseits leicht bröckelnde und daher sehr leicht lösliche eisenfreie Schlackenkörner. Zu gleicher Zeit wird die Soda in Form einer hoch angereicherten Lauge wieder gewonnen, die z. B. bei der Seifenherstellung, in der Gerberei oder als Bindemittel für die Brikettierung Verwendung finden kann.

Das Verhältnis der Geschlechter in Bluterfamilien

Ältere Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß unter den Kindern von Bluterkranken sich mehr Mädchen als Knaben, unter denen von Überträgern jedoch mehr Knaben als Mädchen befinden. Neuere, in Amerika angestellte Erhebungen zeigten nun, daß die Überzahl von Knaben unter den Nachkommen von Überträgern nur scheinbar und darauf zurückzuführen ist, daß die Überträger ja lediglich am Auftreten von Bluterkrankheit unter den Nachkommen erkannt werden; da aber die Krankheit nur beim männlichen Geschlecht auftritt, führt dies natürlich zu einem Fehler in der Statistik. Unter den Kindern von Blutern wurde auch bei den neuen Untersuchungen ein Überwiegen der Mädchen (54,3 : 45,7) gefunden.

D. W.

Abwasserbeseitigung in Stockholm

Eine große Abwasserbeseitigungsanlage wurde kürzlich in Stockholm fertiggestellt. Die Gesamtanlage ist in Felsen eingesprenzt, wobei insgesamt nicht weniger als 90 000 cbm Granit zu beseitigen waren. Die Anlage kann täglich 140 000 cbm Kloakenwasser verarbeiten. Der abgesetzte Schlamm wird in Zersetzungstanks auf die Spitze des Felsens geschafft. Hier entwickelt sich daraus allmählich Methangas, das teils für den Antrieb der städtischen Omnibusse, teils für den Antrieb der eigenen Kraftanlage des Werkes verwendet wird. Dem Werk ist ein Laboratorium angegliedert. Die hauptsächlichsten Forschungen werden sich anfänglich auf das Methangas beziehen; aber man wird auch mit der Erzeugung von Düngemitteln in großem Maßstab und von Fett aus dem Abwasser Versuche machen.

P. R.

Arienheller

Weltbekanntes Mineralwasser

Wirksamer als Schaumlöschung von Ölbränden,

wobei durch die Hitze die Schaumdecke durchbrochen werden kann, ist nach Hagen und Meyer Aufpeitschen der Oberfläche mit Wasser mittels Strahlrohr-Sondermundstücken. Dadurch erhalten, wie die „Angewandte Chemie“ berichtet, die Öltröpfchen einen Wasserfilm; das Feuer wird erstickt.

Wochenschau

Preis ausschreiben der Senckenbergischen Stiftung

Anlässlich des 175. Bestehens der Dr. J. C. Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt am Main hat die Administration der Stiftung 1939 einen Preis von 4000 RM ausgesetzt, der alle 3 Jahre für die beste Bearbeitung eines von der medizinischen und naturwissenschaftlichen Fakultät der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität gestellten Themas verliehen werden soll. Das Thema der ersten Preisaufgabe ist: „Der Wirkungsmechanismus der klimatischen Reize auf den menschlichen Organismus.“ Da zahlreiche Forscher, die sich um den Preis bewerben wollen, zur Zeit zur Wehrmacht eingezogen sind und deshalb nicht genügend Zeit zur Bearbeitung des Themas gefunden haben, wird der Tag der letzten Einlieferungsfrist auf den 15. Oktober 1943 verlegt.

Tätigkeit der Landärzte in Rumänien

In Rumänien ist die Tätigkeit der Landärzte im Interesse der Volksgesundheit neu geregelt worden. Sie werden staatlich angestellt, erhalten Behandlungs- und Wohnräume zugewiesen und haben dafür minderbemittelte Patienten unentgeltlich zu behandeln.

Personalien

DOZENTUR VERLIEHEN: F. Röntgenol. u. Strahlenheilk. a. d. Univ. Wien Dr. med. habil. *Andreas Frank*. — F. Chirurgie a. d. Univ. Hamburg Dr. med. habil. *Wilhelm Klostermeyer*. — F. Chirurgie a. d. Univ. Berlin Dr. med. habil. *Richard Schulze*. — F. Inn. Med. a. d. Univ. Berlin Dr. med. habil. *Kurt Steuer*.

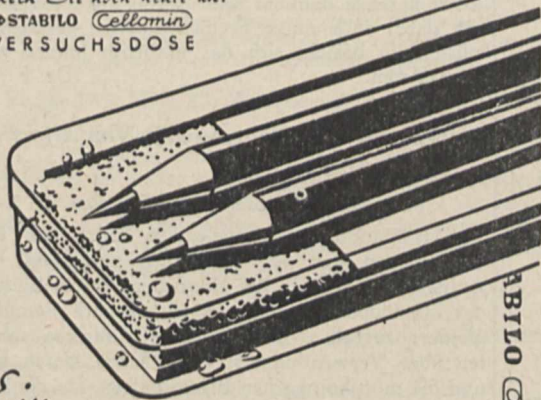
GESTORBEN: D. Prof. f. Aerodynamik Dr. *Carl Wieselsberger*, Aachen. — Geh. Rat Prof. Dr. *Wilhelm Salomon-Calvi*, Institut für Lagerstättenforschung, Ankara, im Alter von 74 Jahren.

VERSCHIEDENES: D. Ord. f. Frauenheilk. u. Geburtsh. d. Univ. Gießen u. Dir. d. Univ.-Frauenklinik, Prof. Dr. med. *Edler von Jaschke*, beging s. 60. Geburtstag. — D. fr. Generaldirektor d. Siemens-Schuckertwerke Dr. *Carl Köttgen*, Berlin, feierte am 29. 8. s. 70. Geburtstag. — Z. Ehrenmitglied d. Rumän. Akad. d. Wiss. d. Prof. f. system. Botanik Dr. *Fritz Knoll*, Wien. — Z. Ehrenmitgl. d. Ateneo de la Catedra de Historia de la Medicina in Buenos Aires d. Prof. f. Gesch. d. Med. Dr. *Paul Diepgen*, Berlin. — Prof. Dr. *von Brunn*, Geschichte d. Med., Leipzig, begeht am 2. 9. s. 65. Geburtstag. — Prof. *Rudolf Polland*, derz. Vorst. d. Inst. f. Erblehre und Rassenhygiene, Graz, vollendete s. 65. Lebensjahr. — Prof. *Franz Georg Riha*, Innsbruck, Dir. d. Univ.-Poliklinik f. Zahnkrankh. u. Prof. f. Zahnheilk. u. f. ärztl. Rechts- und Standeskunde, feierte s. 65. Geburtstag. — Prof. Dr. med., Dr. phil. h. c. *Friedrich Kutscher*, Marburg, Physiol., feierte s. 75. Geburtstag. — Geh. Med.-Rat Prof. *Franz Schieck*, d. emer. Ord. u. Dir. d. Augenkl. Würzburg, feierte seinen 70. Geburtstag.

STABILO *Cellomin* STABILO *Cellomin*

Fordern Sie noch heute an:

STABILO *Cellomin*
VERSUCHSDOSE



Ein
interessantes Experiment...

mit der STABILO *Cellomin*-Versuchsdose! Sie enthält einen Gummischwamm, der stark einzufeuchten ist. Legt man beliebige STABILO *Cellomin*-Tintenstifte ein und schließt die Dose, so entsteht künstlich „feuchtes Klima“. Auch bei stundenlangem Einwirken verändert die feuchtigkeitsgesättigte Luft in der Dose die patentierten *Cellomin*-Schreibkerne (D. R. P. 692556) nicht. Sie bleiben unverändert schreibfähig und „klimafest“.

Schwan-Bleistift-Fabrik, Nürnberg



»Bayer« Arzneimittel für die Kolonien?

In tropischen Gebieten bedrohen den Menschen vielfach schwere Seuchen. »Bayer«-Arzneimittel schützen ihn. Sie sind für die Sicherung der Gesundheit in den Kolonien vielfach unentbehrlich.



Für empfindliche Füße



sind die bewährten Efasit-Fußpflege-Präparate größte Wohltat. Efasit befreit von Fußqualen wie Schwellungen, Brennen, Blasen, Ekzemen, übermäßigem Fußschweiß, Hornhaut und Hühneraugen. Machen Sie einen Versuch, aber nehmen Sie nur Efasit, das belebt, desinfiziert, kräftigt und heilt. Ihre Füße werden es Ihnen danken. Efasit-Fußbad (8 Stück) RM.-90, -Fußcreme RM.-55, Fußpuder RM.-75, -Hühneraugen-Tinktur RM.-75

Su haben in allen Fachgeschäften.

Efasit-Vertrieb Tegalwerk München 8

Efasit

Für den Kämpfer bringt die Heimat jedes Opfer!

Die Sprachlehrbücher der Methode Gaspey-Otto-Sauer sind glänzend bewährt für Privat- und Selbstunterricht

Es sind erschienen:

Arabisch, Bulgarisch, Chinesisch, Dänisch, Deutsch, Duala, Englisch, Ewhe, Französisch, Haussa, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Lateinisch, Litauisch, Marokkanisch, Neugriechisch, Niederländisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch, Serbisch, Spanisch, Suaheli, Tschechisch, Ungarisch. Dazu erschienen Schlüssel u. teilweise Lese- u. Übungs- sowie Gesprächsbücher

Zu beziehen durch jede Buchhandlung. Man verlange ausführliche Kataloge, auch über die Ausgaben in fremden Sprachen.

JULIUS GROOS, VERLAG, HEIDELBERG

Saprol Sanoleum

Zur Desinfektion und Geruchloshaltung von
Bedürfnisanstalten unentbehrlich

Den amtlichen Vorschriften entsprechend.

Chemische Fabrik Flörsheim A.-G.
Flörsheim am Main



der geniale

Schrägschnitt-Rasierapparat

für jeden Bart, ob hart oder zart.

Kein Wundsein, kein Verletzen, vom Fachmann erprobt und tausendfach bewährt. Sauber hygienisch und leicht zu reinigen. Aus feinstem Polipor mit elegantem Kamera-Etui. Preis 3.— RM. Hierzu die bekannte Klinge Geniol-Edel, aus hochchromatischem Stahl, handgeschliffen und Handabzug. 30 Stück 2.45 RM
zusammen 5.45 RM

Bei sofortiger Bestellung Lieferung frei Nachn.
Bei Nichtgefallen Geld wieder zurück, Stahlwaren aller Art, Liste gratis!

W. Karl Unshelm + Solingen U

Das neue Buch

Ibero - Amerika. Von F. Niedermayer.

Verlag B. G. Teubner, Leipzig. Kart. 2.— RM.

Dieses sehr schöne Heft bildet einen Beitrag zu der Reihe „Macht und Erde“, Hefte zum Weltgeschehen, die von Haushofer und Crämer herausgegeben werden. Die geographischen Grundlagen, die neuere Geschichte, die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse und nicht zuletzt der so oft totgeschwiegene deutsche Beitrag zum Aufbau des heutigen Ibero-Amerika sind auf 96 Seiten dargestellt. Es gehört eine gute Beherrschung des Stoffes dazu, so etwas fertigzubringen.

Prof. Dr. Krieg

Der Entwicklungsgedanke und die moderne Biologie. Von Heribert Nilsson. Bios Bd. 13.

Verlag J. A. Barth, Leipzig. Kart. 2.— RM.

Verfasser geht von der umstrittenen Bedeutung der Mutationen für die Entwicklungslehre aus und entwickelt dabei neue Gesichtspunkte. Es ist aber zu betonen, daß der Standpunkt des Verfassers, der der Entwicklungslehre zweifelnd gegenübersteht, ein rein persönlicher ist.

Prof. Dr. Giersberg

Lachende Medizin. Von Schleicher.

Verlag Georg Thieme, Leipzig. 4.50 RM.

Sehr nett, Fräulein Kollegin! Ihre witzig-grotesken Scherenschnitte und ihre witzigen — manchmal auch etwas grotesken — Verse zeichnen das tägliche Weh und Ach ärztlichen Erlebens mit heiterer Feder und gewandter Schere nach. Ob das Büchlein, wenn es im Wartezimmer ausgelegt wird, erzieherisch wirken mag? Wir wollen es hoffen und würden der Verfasserin dafür herzlich dankbar sein. Wenn die Kollegen selbst sich dabei auch einige Freundlichkeiten gefallen lassen müssen, so bezieht sich das natürlich immer nur auf die anderen.

Dr. E. Otto

Systematik der Pflanzenwelt. Von Alfred Mosig.
2. Auflage.

Verlag Theodor Steinkopff, Dresden. Br. 3.— RM.

Das Handbuch ist angelegt in Form einer Tabelle, die — von den Gymnospermen ausgehend — den Arzneipflanzenschatz des Deutschen Arznei-Buches und des Homöopathischen Arzneibuches nach Familien gegliedert aufführt. Die einzelnen Rubriken unterrichten über Verwendungsart der Pflanze, deren Habitus und die morphologischen Eigenschaften. Da die bekannteren Pflanzen der heimischen Flora mitaufgeführt sind, läßt sich die Tabelle auch in bescheidenem Umfange zu Bestimmungszwecken benutzen. Vor allem vermittelt sie einen guten und einprägsamen Überblick über die Pharmakobotanik.

G. Blanke

Ernährung und Leistungssport. Von H. Wiebel.
73 S.

Verlag Georg Thieme, Leipzig. Kart. 3.80 RM.

Die Sporternährung hat seit der Olympiade in Berlin das Interesse weiter Kreise erregt. Der Verfasser gibt eine gute Übersicht über das vorhandene Schrifttum, er bespricht die Bedeutung des Vegetarismus, die Athleten-kost im Altertum, den Einfluß der Gemüse, der Mineral-salze, der Vitamine und vieles andere. Der Sportler wird dem Büchlein mancherlei Wissenswertes und manche Anregung entnehmen.

Prof. Dr. Heupke.

Wer weiß? Wer kann? Wer hat? Fragen:

198. Baum zum Absterben bringen.

Womit bringt man am zweckmäßigsten einen alten Baum zum Absterben, ohne das Erdreich für die zur Berankung der Baumruine anzusetzenden Schlingpflanzen zu vergiften?

Wuppertal

E. H.

199. Lehrbuch über Stickstoffdünger.

Ich suche ein Lehrbuch über die Anwendung der verschiedenen Stickstoffdünger wie Kalksalpeter, Kalkammonsalpeter, Ammoniaksuperphosphat, Grünkern, Nitrophoska u. a. m. Aus dem Lehrbuch müßte auch hervorgehen, wieviel von dem einzelnen Kunstdünger gestreut werden darf je Hektar, und für welche Fruchtart der einzelne Dünger am meisten zu empfehlen ist.

Kaltenherberg

G. W. P.

200. Selbstentzündung.

Ich bitte um Literaturangaben über die physikalischen und chemischen Grundlagen der Selbstentzündung und deren Verhütung.

Budapest

D. G. V.

201. Geruchsverbesserung von Schwimmbassin.

Ich habe ein Betonbassin, das von Zeit zu Zeit mit Brunnenwasser aufgefüllt und nur in geringem Maße täglich gewechselt werden kann. Das Wasser nimmt nun sehr leicht den Geruch von Harn an, der in geringem Maße immer wieder hineingerät. Durch welchen Zusatz kann man das Wasser reinigen bzw. den Geruch entfernen, der Ekel erregt?

Budapest

Dr. G. V.

Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den Antworten nicht genannt werden. Sie sind bei der Schriftleitung zu erfragen. — Wir behalten uns vor, zur Veröffentlichung ungeeignete Antworten dem Fragesteller unmittelbar zu übersenden. Wir sind auch zur brieflichen Auskunft gerne bereit. — Antworten werden nicht honoriert.

Zur Frage 133, Heft 23. Wäsche vor Schimmel schützen.

Meine Erfahrungen, die während der schweren Regenmonate in Kolonien Afrikas erprobt wurden, gaben blendendes Resultat. Entweder weißes Löschpapier oder nur alte Zeitungen einlegen, Ärmel der Kleider und Anzüge sowie Pelze mit Zeitungspapier ausstopfen, ebenfalls Schuhwerk. So verpackt leiden die Sachen nicht. Vielleicht ab und zu Plättkohlenfeuer aufstellen oder kleinen elektrischen Ofen.

Z. Z. Lissabon

Martha Schacht-Dillner

Zur Frage 149, Heft 27. Kleinste Spuren von Leuchtgas nachweisen.

Leuchtgas kann man, auch quantitativ, nach den Methoden nachweisen, die bei der Rauchgasanalyse üblich sind (Apparate nach Schmid, Orsat u. a.). Man untersucht auf Methan oder Kohlenoxyd. Der Gang solcher Untersuchungen ist beschrieben in *Düsing*, Versuche im Physikalisch-Technischen Labor, Verlag Dr. Max Jänicke, Leipzig.

Heidelberg

Weda

Zur Frage 162, Heft 29. Latein-Selbststudium.

Im Verlag Bonnes & Hachfeld, Potsdam, sind Lehrhefte für Latein erschienen. Vielleicht paßt auch: Laienlatein, von Heinrich Uhle, Verlag Perthes, Gotha.

Heidelberg

Weda

Zur Frage 172, Heft 31. Schwamm an Kellerwänden.

Durch entsprechende Behandlung der Wände und der Gerüste mit einem im Handel erhältlichen Mittel, dessen Herstelleranschrift Sie durch die Schriftleitung erfahren, beseitigt man gründlich allen Schimmel.

Villach

Direktor ing. E. Belani

Zur Frage 184, Heft 33. Bohnenessen.

Über diese oder ähnliche Fragen unterrichtet ausführlich das interessante und kenntnisreiche Werk von Dr. Hausleiter „Der Vegetarismus in der Antike“.

Eisenach

Dr. F. Kühner

Die „Umschau in Wissenschaft und Technik“, vereinigt mit den Zeitschriften „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Prometheus“ und „Natur“. Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser. Stellvert.: E. Blanke. Für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, sämtliche in Frankfurt am Main, Blücherstraße 20-22. — Pl. 6. — Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft. — Druck: Brönners Druckerei (Inh. Breidenstein), beide Frankfurt am Main. Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.

Bei Schmerzen

die immer wiederkehren, muß unbedingt der Arzt zu Rate gezogen werden.

Gegen zeitweilig auftretende Beschwerden wie Kopfschmerzen nach Ueberanstrengung, Aufregung usw., gegen Benommenheit und Unbehagen helfen SINDA-Tabletten oft in wenigen Minuten.

Von Frauen werden Sinda-Tabletten besonders geschätzt, denn sie lindern die schmerzhaften Begleiterscheinungen gewisser Tage des Monats.



10 Tabletten
RM -,76

25 Tabletten
RM 1,50

in allen Apotheken

Auch während des Krieges

bieten unsere 100 verschiedenen wissenschaftlichen Lesezirkel viel Anregung.

Wir senden gern Prospekt!

„Journalistikum“, Planegg-München 54

Charakter-Bilder

nach der Handschrift.
Preise RM. 3.—, 5.—
u. 10.—.

Frau Käthe Moritz,
wissenschaftliche Graphologin, Bad Godesberg
Körnerstraße 6.

Spendet für die
Soldatenheime

Nur beim
Fachhandel
erhältlich

Für harten Bart
und zarte Haut

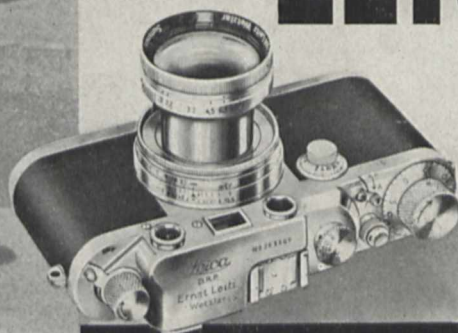
Willy Bracht, Haan b/Solingen, Rasierklingen-Fabrik



*Fugedackt und
festgehalten*

mit der

LEICA

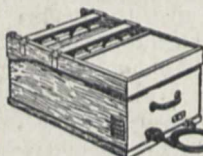


ERNST LEITZ - WETZLAR

Schriftstücke u. Drucksachen aller Art
nicht mehr abschreiben, sond. licht-
pausen oder photokopieren mit der

Bürosonne,

die Maschin-, Hand- u. Druckschrift,
Stempel, Zeichnungen, Bilder und
überhaupt alles genau kopiert



Belichtungsgerät
von M 135.— an



Trockenentwickler
M 4.80

Die Trocken-Lichtpause eines Ge-
schäftsbriefes Din A 4 kostet nur
2 1/2 Pfennige.

Sie können ohne Kaufzwang die
Bürosonne 7 Tage ausprobieren
und sich selbst überzeugen, daß
Lichtkopieren spielend leicht ist.
Schreiben Sie an den Hersteller
Oskar Theuerkorn, Chemnitz U

Heidelberg Pädagogium
Neuenheim Dr. Volz
Besonderes staatl. Abitur. Kl. 1—8
Schülerheim. Eigene Landwirtschaft

Arterienverkalkung

und hoher Blutdruck mit Herzunruhe, Schwindelgefühl, Nervosität, Ohren-
rauschen, Zirkulationsstörungen werden durch **Antisklerosin** wirksam be-
kämpft. Enthält u. a. Blutfolge und Kreislaufhormone. Greift die Befehle
den von verschiedenen Richtungen her an. Packung 60 Tabl. A 1.85 in
Apotheken. Hochinteressante Aufklärungsschrift liegt jeder Packung bei!



Sahnig mild,

dabei kräftig schäumend und von
ganz neuartigem, sehr angenehmem
Aroma ist Doramad. Ihre Reini-
gungskraft überrascht. Sie gibt den
Zähnen strahlenden Glanz. Zu all-
dem ist Doramad biologisch wirk-
sam! Große Tube 75 Pfg., kleine
45 Pfg.

AUER Doramad

AUERGESELLSCHAFT A.G., BERLIN N 65



Zur Körperpflege der Frau
das angenehm erfrischende

Thera-Antisepticum!

Fordern Sie die interessante Aufklärungsschrift: U
„Freude durch Gesundheit“ kostenlos von:

Säure-Therapie Prof. Dr. v. Kapff Nachf. München 2

In Apotheken und Drogerien erhältlich.

Bezugsquellen-Nachweis:

Konservierungsmittel u. Antiseptika
Nipagin — Nipasol — Nipakombin
Nährmittelfabrik Julius Penner A-G
(Abt. Chemie) Berlin-Schöneberg

Physikalische Apparate
Berliner physikalische Werkstätten
G. m. b. H.
Berlin W 35, Woyschstraße 8.

Eine Brunnenkur zu Hause mit

Angelika-Quelle
Bad Tönisstein
bei Magen- u. Darm-, Nie-
ren- u. Blasenleiden, Gicht,
Blutarmut und Bleichsucht,
unterstützend bei Zucker-
Brunnenschriften u. Preise
durch die Kurverwaltung
Bad Tönisstein (Bez. Koblenz)

Auch Sie werden Nehmen

Sie vor- **Revirol** Packg. jetzt
beugend **älter!** 2.55 Mk. für
1 Monat, geg. Arterienverkalkung u.
Alterserscheinungen. Zu hab. in Apo-
theken u. Drogerien. Alleinhersteller:
P. FELGENAUER & Co.,
Chem. pharm. Labor., ERFURT



Faltgaragen

sind nicht zu verwechseln mit billigen Planen aus Folien. Falt-
garagen zeichnen sich vielmehr durch lange Lebensdauer, geringes
Gewicht, leichte Handhabung und Diebstahlsicherheit aus. —
Tausende von stillgelegten Wagen sind jetzt dankbar für ihre Faltgarage. — Sie erhalten
auch jetzt jederzeit Prospekte, die Sie über Liefermöglichkeit und Preis aufklären.

Gugelwerk, Freiburg i. Brg.