DER BAUINGENIEUR

9. Jahrgang 24. August 1928 Heft 34

BAU UND BETRIEB VON WASSERWERKEN.

Vortrag von Dr.-Ing. H. Eigenbrodt, Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, im Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Erfurt am 22. April 1927.

Zu den Gebieten, die in unserer engeren Heimat sich jetzt eingehender mit einer Umgestaltung der Wasserversorgungsverhältnisse befassen, gehört die Stadt Erfurt mit den Nachbarstädten Weimar, Jena, Gotha, Arnstadt, Apolda und die Reichsbahnverwaltung. Die Frage ist hier ursprünglich dadurch ins Rollen gekommen, daß das Wasser, das die Stadt Erfurt an die Reichsbahn zur Kesselspeisung liefert, eine sehr große Härte aufweist, so daß sich im Betriebe derjenigen Lokomotiven, die in Erfurt gespeist werden müssen, technische Mißstände und wirtschaftliche Schäden zeigten. Die Härte des Wassers der Stadt Erfurt ist im Mittel etwa 30 deutsche Härtegrade, so daß es in dieser Form ohne weiteres für die Kesselspeisung nicht verwendbar ist. Deshalb wird von der Reichsbahndirektion eine Enthärtung des Wassers vorgenommen, die mit nicht unerheblichen Kosten verknüpft ist, den Betrieb der Bahn kompliziert und nicht immer zu dem gewünschten Erfolg geführt hat.

Zur Beseitigung dieser Mängel hat die Reichsbahndirektion Erfurt seit längerer Zeit den Gedanken erwogen, die Wasserversorgung des Bahnhofes Erfurt derart umzugestalten, daß für die Lokomotivenspeisung ein weicheres Wasser zur Verfügung stände. Sie hat Vorarbeiten durchführen lassen und ist bei ihrer Suche nach einer geeigneten Wasserquelle zu der Lösung gekommen, im Tal der Lütsche unterhalb Oberhof eine Sperrmauer zu errichten. Das Quellgebiet der Lütsche besteht größtenteils aus Waldungen, das abfließende Niederschlagswasser ist kaum verunreinigt, und da es sich in geologischer Hinsicht um ein Porphyrgebiet handelt, so enthält das Wasser, das aus einer in diesem Tale erbauten Talsperre entnommen würde, wenig Kalk und Magnesia; es würde sich also in hervorragender Weise für die Kesselspeisung eignen.

Die wirtschaftlichen Berechnungen, die im Verfolge dieser Entwurfsbearbeitung durchgeführt worden waren, ließen es erwünscht erscheinen, daß der Interessentenkreis für eine Wasserversorgung aus der Lütschetalsperre erweitert wurde; hierfür kam in erster Linie die Stadt Erfurt in Frage.

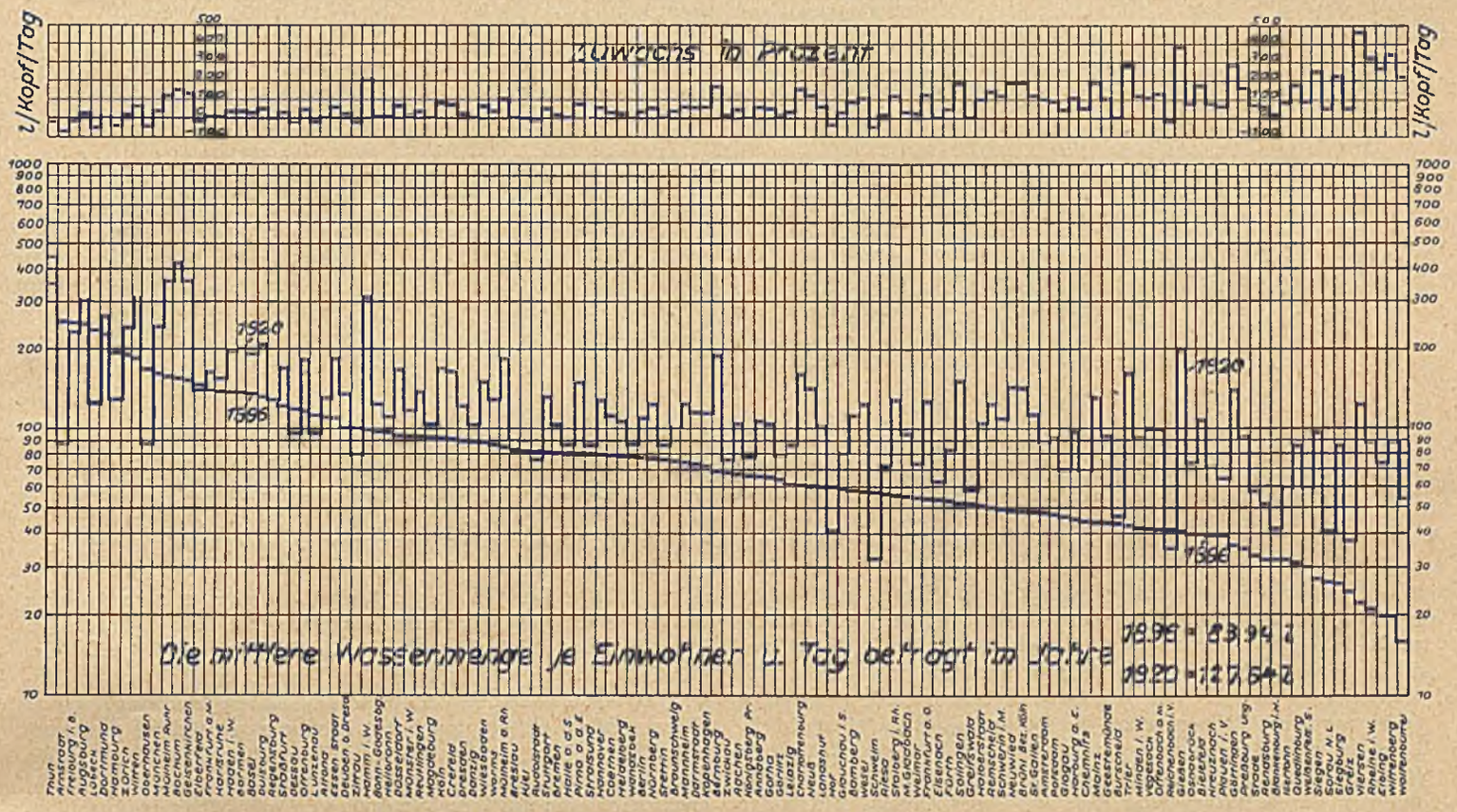


Abb. 1. Veränderung der Wassermenge je Einwohner und Tag von 1896 bis 1920.

Später sind alsdann auch die Städte Weimar, Jena, Gotha, Arnstadt und Apolda in den Interessenkreis einbezogen worden, denn für alle diese Städte war eine Erweiterung der bestehenden Wasserwerke mehr oder weniger nötig geworden. Durch die Hinzunahme dieser Städte wuchs der Bedarf an Wasser aus der Talsperre ganz wesentlich, und deshalb mußte die Frage über die Menge des Wassers, das aus der Lütschesperre entnommen werden sollte, erneut geprüft werden. Diese Prüfung ergab, daß das Lütschetal nicht die nötige Wassermenge liefert, und daß ein größeres Niederschlagsgebiet auszusuchen sei, um den Fassungsraum der Talsperre und die aufgespeicherte Wassermenge größer gestalten zu können. Dieses Niederschlagsgebiet wurde in dem Kerngrunde gefunden, und es sind alsdann ähnliche

Vorarbeiten und Entwurfsbearbeitungen auch für eine Talsperre im Kerngrunde durchgeführt worden, wie dies vorher für das Lütschetal geschehen war.

Der Vorstand Ihres Vereines hat mich gebeten, vor Ihnen über die geplante Wasserversorgung aus einer Talsperre im Thüringer Walde einen Vortrag zu halten. Ich bin diesem Wunsche gern nachgekommen, glaubte aber meine Aufgabe etwas weiter stecken zu müssen und möchte Ihnen eine kurz gefaßte Schilderung über den Bau und den Betrieb von Wasserversorgungsanlagen geben:

In der Hauptsache werde ich mich auf Unterlagen und Ausführungen beschränken, mit denen ich im Laufe meiner Tätigkeit auf diesem Gebiete beschäftigt gewesen bin.

In einem Kreise von Ingenieuren, die alle die Bedeutung des Wassers für die Wirtschaft am eigenen Leibe täglich erfahren, ist es nicht notwendig, auf die Wichtigkeit hinzuweisen, die das Wasser im menschlichen Leben besitzt. Mit einigen Worten aber will ich auf die Menge eingehen, die im allgemeinen für die genügende Versorgung mit Nutz- und Trinkwasser benötigt wird. In dieser Hinsicht ist seit den letzten 30 Jahren ein wesentlicher Wandel eingetreten und die Ziffern, die in älteren und neueren Lehrbüchern und in älteren Statistiken über den Wasserverbrauch zu finden sind, sind heute meist veraltet. Der mittlere Wasserverbrauch wird meist in Liter je Einwohner und Tag angegeben. Wird diese Ziffer mit der Zahl der Bevölkerung einer Stadt multipliziert, so ergibt sich der Wasserbedarf einer Stadt im Tag in Liter. Bleibt der mittlere Verbrauch je Einwohner und Tag konstant, so ergibt sich demnach im Laufe der Zeit entsprechend der Zunahme der Bevölkerungszahl an und für sich schon eine Vermehrung der Wassermenge, die einer Stadt zugeführt werden muß. Dies ist der erste Grund, weshalb bei manchen Wasserwerken, die vor etwa 20 bis 30 Jahren errichtet worden sind, hinsichtlich der Wassermenge gewisse Schwierigkeiten erwachsen.

Die Entwicklung ging aber noch in anderer Richtung, denn nicht nur die Bevölkerungszahl, sondern auch der Wasserverbrauch je Einwohner und Tag ist im Laufe der Zeit gestiegen. Die Schwierigkeit der städtischen Wasserwerke hat sich also in gewissem Sinne verdoppelt. Die Ursachen, die zu dieser Steigerung des Wasserverbrauches je Einwohner und Tag führten, liegen einerseits in der fortschreitenden Industrialisierung der Städte, und andrerseits in den ständig wachsenden Anforderungen der Gesundheitspflege und der Bequemlichkeit. Vor 30 Jahren wurde ein mittlerer Verbrauch von 75 l je Einwohner und Tag der Bevölkerung als eine recht ausreichende Versorgung angesehen. Heute ist der mittlere Verbrauch für manche Städte in Deutschland auf 150, ja sogar auf 200 l je Einwohner und Tag gestiegen, und wir stehen sicher noch nicht am Ende dieser Entwicklung. Wohin sie führen wird, können wir ahnen, wenn wir erfahren, daß in Nordamerika manche Stadt heute einen Wasserverbrauch von 500—600 l je Einwohner und Tag hat, und daß die Stadt Paris im Jahre 1926 an manchen Tagen einen Wasserverbrauch von etwa 375 l je Einwohner und Tag verzeichnete.

In Abb. 1 ist diese Entwicklung für 129 deutsche Städte graphisch zur Darstellung gebracht.

Hier ist zunächst der mittlere Wasserverbrauch des Jahres 1896 durch eine Staffelkurve dargestellt, indem die in der Abbildung angegebenen Städte nach der Statistik des Jahres 1896 entsprechend ihrem mittleren Wasserverbrauch aneinandergereiht sind. Eine zweite gestaffelte Linie gibt den Verbrauch der Städte im Jahre 1920 an; in besonderer Darstellung ist noch der Zuwachs in Prozenten eingetragen. Die Darstellung zeigt, daß die Zunahme nicht überall die gleiche ist; für einige Städte ergibt sich sogar eine Abnahme, die aber sicher durch irgendwelche örtliche Verhältnisse bedingt ist. Es läßt sich klar erkennen, daß die Zunahme des Wasserverbrauches je Einwohner und Tag eine fast normale Erscheinung ist. Der mittlere Wasserverbrauch bei den betrachteten 129 Städten errechnet sich für das Jahr 1896 zu 83,94 l je Einwohner und Tag und für das Jahr 1920 zu 127,64 l je Einwohner und Tag; hieraus ergibt sich eine mittlere Zunahme von 52%. Für Hamm i. W. beträgt die Zunahme 200%, für Trier 300%, für Gießen 400% und für Viersen 470%.

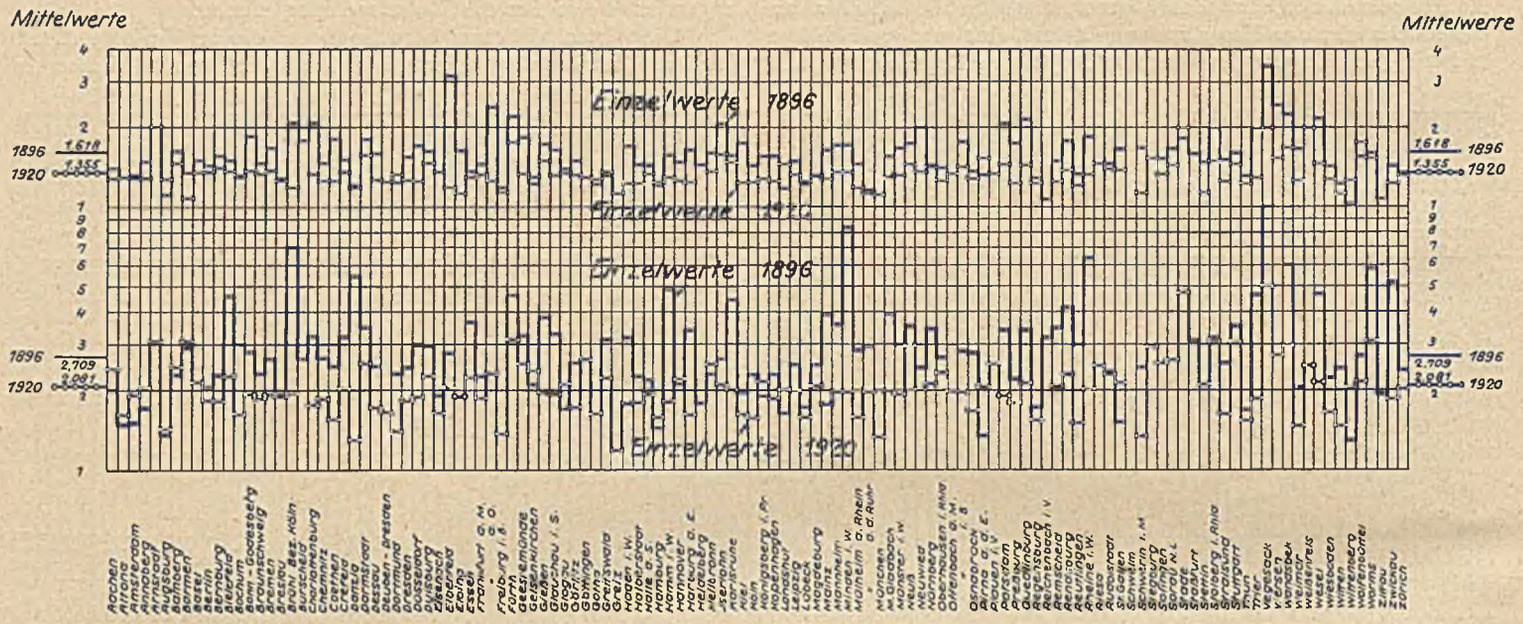


Abb. 2. Das Verhältnis der größten zur mittleren und kleinsten Tageswassermenge.

Die Ziffer des Wasserverbrauches an einem Tage schwankt innerhalb eines Jahres je nach der größeren oder geringeren Industrialisierung der Städte, je nach dem Klima und aus anderen örtlichen Gründen in ziemlich weiten Grenzen; im Winter und in der regenstarken Zeit beträgt der mittlere Tagesverbrauch je Einwohner nur etwa 0,70 des mittleren Verbrauches, und im Sommer ist der höchste Verbrauch etwa das 1,35fache des mittleren. Gelegentlich werden aber auch diese Grenzen unter- bzw. überschritten. Weil die Wasserwerke sich darauf einrichten müssen, den stärksten Verbrauch an einem heißen Sommertag dauernd zur Verfügung stellen zu können, ergibt sich, daß die Fassungs- und die Zuleitungsanlagen der Wasserversorgungsanlage größer gewählt werden müssen, als sich dies nach dem mittleren Jahresverbrauch ergeben würde.

Außer dem stärksten Verbrauch des heißesten Tages ist für die Bemessung von Wasserwerken noch der stärkste Stunden-

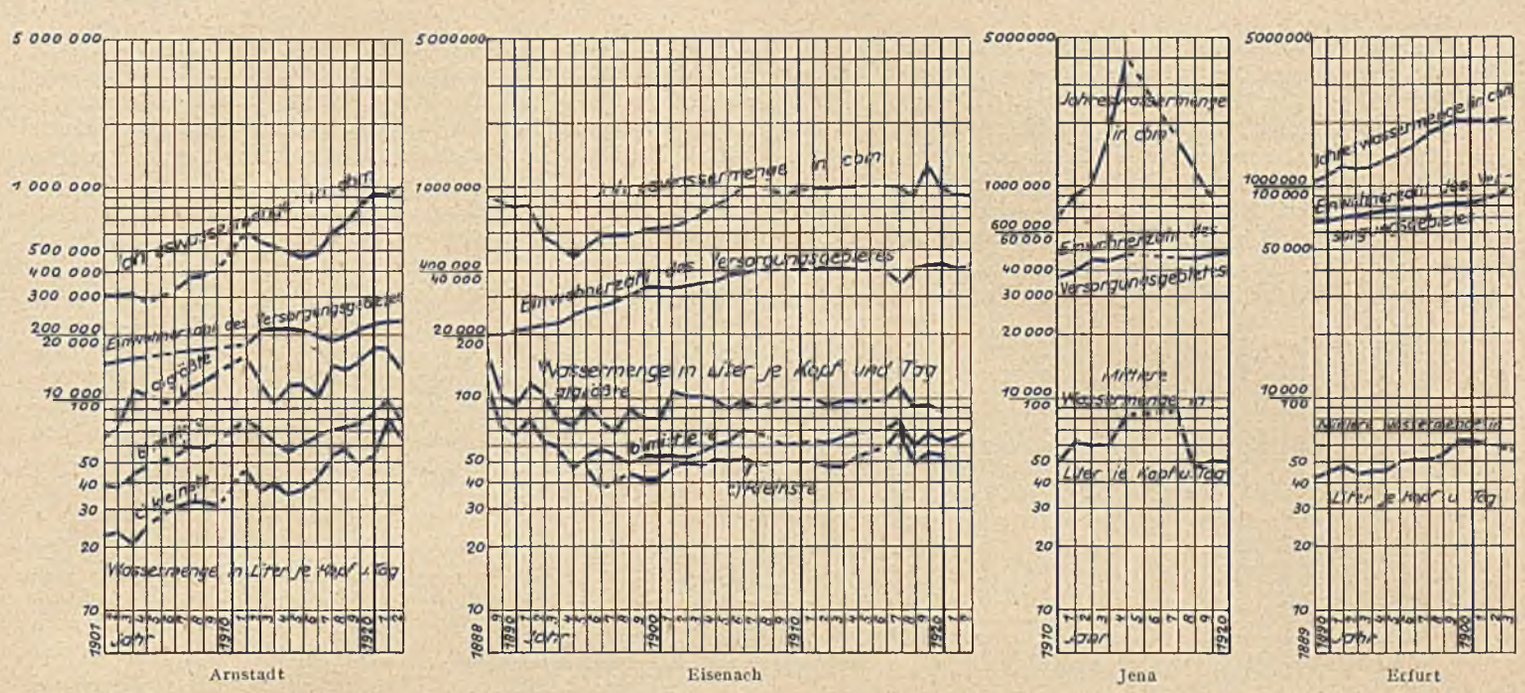


Abb. 3. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch der Städte Arnstadt, Eisenach, Jena, Erfurt.

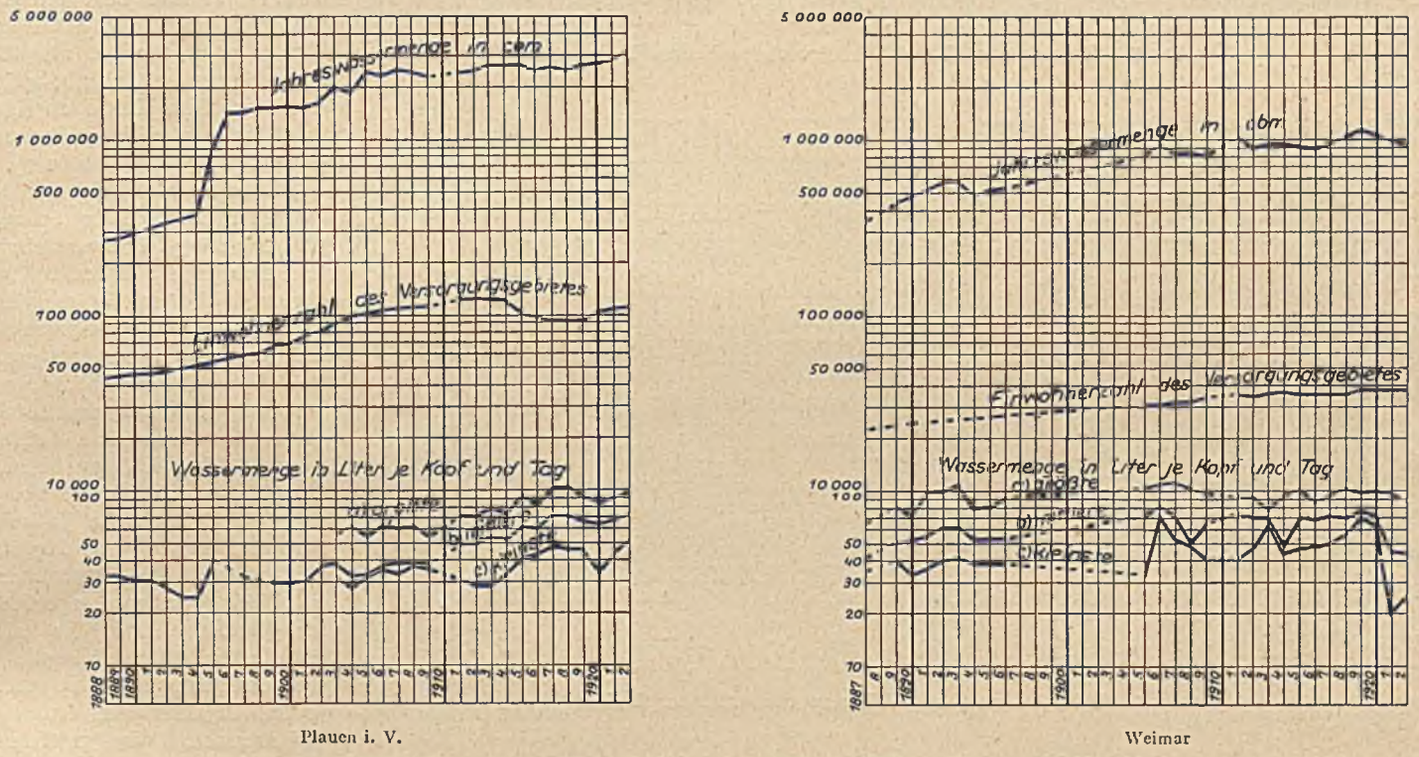


Abb. 4. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch der Städte Plauen und Weimar.

verbrauch am Tage des stärksten Verbrauchs wichtig, der etwa 15—25, ja sogar 30% und mehr höher als der mittlere Verbrauch am heißesten Tage ist.

Die hier berührten Verhältnisse lassen sich aus der Abb. 2 erkennen, wo die Verhältnisse der größten zur mittleren Wassermenge und der größten zur kleinsten Wassermenge je Einwohner und Tag für die gleichen 129 deutschen Städte dargestellt sind.

Bei der Betrachtung dieser Abbildung ergibt sich eine eigenartige Entwicklung insofern, als die Verhältniszahlen zwischen großen und mittleren und kleinsten und mittleren Verbrauchen im Zeitraum 1896 bis 1920 abgenommen haben; es wird dies fast bei allen Städten beobachtet.

Die Mittelwerte aus allen 129 Städten waren:

a) Verhältnis zwischen größtem und kleinstem Verbrauch

1896	2,709
1920	2,081

b) Verhältnis zwischen größtem und mittlerem Verbrauch

1896	1,618
1920	1,355

Daraus errechnet sich:

c) das Verhältnis zwischen kleinstem und mittlerem Verbrauch

1896	0,596
1920	0,651

Ganz außergewöhnliche Verhältnisse liegen vor bei Vegesack, wo 1920 der größte Verbrauch 2mal größer war, als der mittlere und 5mal größer als der kleinste.

Die Entwicklung hinsichtlich des Wasserverbrauches einzelner Städte ersehen Sie aus Abb. 3, 4, 5 und 6. Abb. 3 und 4 beziehen sich in der Hauptsache auf die für die Wasserversorgung aus dem Kerngrund in Frage kommenden Städte und außerdem ist noch zum Vergleich die Stadt Plauen i. V. mitaufgenommen. Die hier dargestellten Kurven geben ein anschauliches Bild über die Bewegung des Wasserverbrauchs in kleineren und mittleren Städten. Die Abb. 5 und 6 zeigen die Entwicklung in den Großstädten Köln und Berlin.

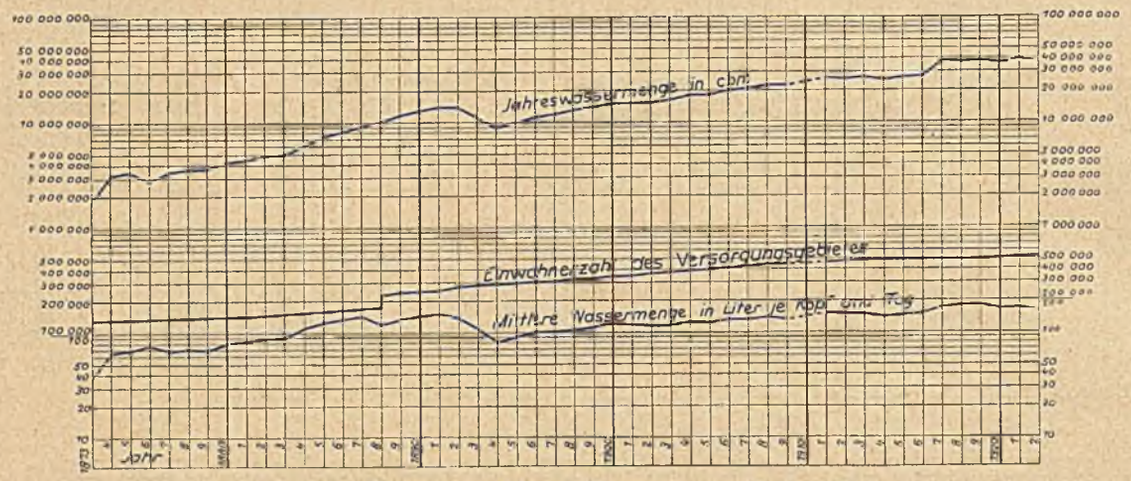


Abb. 5. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch über Köln.

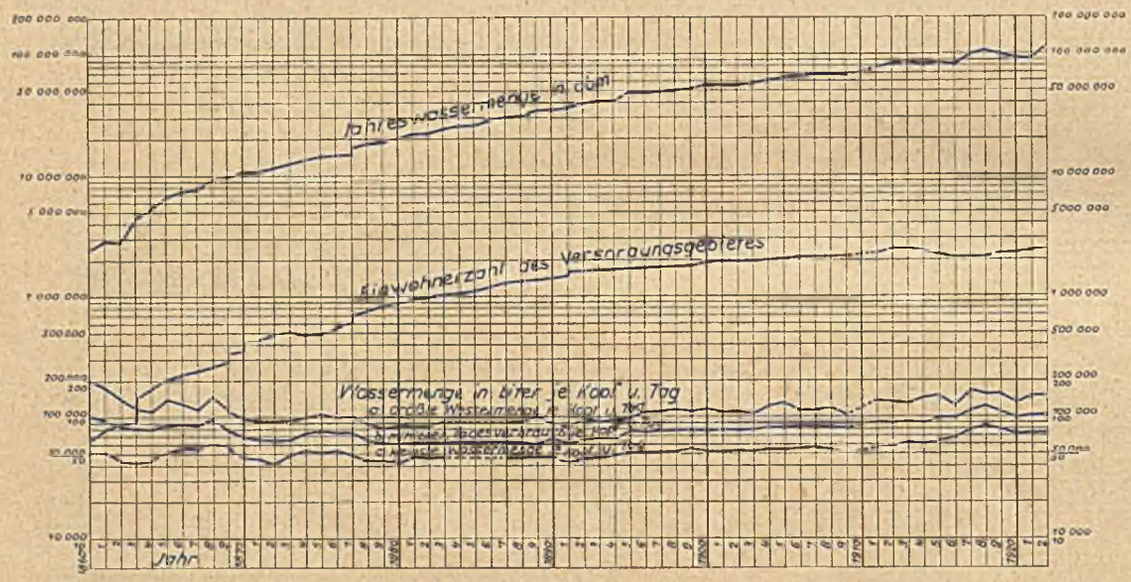


Abb. 6. Einwohnerzahl und Wasserverbrauch über Berlin.

Die Abb. 7 und 8 geben eine Zusammenstellung über 129 deutsche Städte, in der zunächst die Einwohnerbewegung vom Jahre 1896 bis 1920 graphisch dargestellt ist und der prozentuale Zuwachs bei den einzelnen Städten und in gleicher Weise die Bewegung in der Gesamtwasserförderung im Laufe eines Jahres für denselben Zeitraum[1].

Aus den Abb. 3—6 ergibt sich, daß in Arnstadt die mittlere Wassermenge vom Jahre 1901—1921 von 39 l je Einwohner und Tag auf 100 l je Einwohner und Tag gestiegen ist. In Eisenach wurde vom Jahre 1888 ab bis 1898 eine rückgängige Bewegung beobachtet, die durch lokale Verhältnisse beeinflußt gewesen ist, von da ab steigt der mittlere Wasserverbrauch je Einwohner und Tag von etwa 48 l auf 71 l. In Jena ist der Wasserverbrauch zeitweise gestiegen, dann ist eine Verminderung zu beobachten. Auch hier müssen lokale Einflüsse die eigenartige Bewegung in dem Verbrauch des Wassers beeinflußt haben. Bei Erfurt ist wieder ein Ansteigen des Wasserverbrauchs vom Jahre 1889 bis zum Jahre 1900 von 42 l auf 62 l zu beobachten. Die Stadt Weimar, die besonders unter ungünstigen Wasserverhältnissen leidet, hat ebenfalls vom Jahre 1887 ab bis zum Jahre 1920 eine Zunahme des mittleren Tagesverbrauchs von 41 l auf 78 l zu verzeichnen. Nach 1920 aber tritt ein bemerkenswerter Rückgang ein, der wohl durch die mißlichen, örtlichen Wasserversorgungsmöglichkeiten verursacht worden ist. Aus den Diagrammen für die zwei Großstädte ist ebenfalls eine allmähliche Zunahme des Wasserbedarfes je Einwohner und Tag zu erkennen; in Köln vom Jahre 1874 bis 1922 von 65 l auf 190 l, in Berlin vom Jahre 1880 bis 1922 von 60 l auf 100 l. Der Vergleich der beiden Abb. 7 und 8 läßt erkennen, daß der Wasserverbrauch in den bearbeiteten 129 Städten in viel höherem Maße gestiegen ist als die Bevölkerungszunahme; während in dem Zeitraum von 1896 bis 1920 die Bevölkerung eine Zunahme um das 1,733-fache erfahren hat, hat sich die Wassermenge dieser Städte auf das 2,693fache vermehrt. Bei einzelnen Städten ist die Vermehrung des Wasserverbrauchs, wie die Diagramme zeigen, ganz besonders groß und dies insbesondere in jenen Städten, die sich im Laufe dieses Zeitabschnittes in einer starken Entwicklung befunden haben. Auf den Abb. 3 bis 6 sind noch die Jahreswassermengen in Kubikmeter und die Einwohnerzahl der Versorgungsgebiete dargestellt. Aus der allmählichen Abweichung der beiden Kurven läßt sich ebenfalls erkennen, daß die Wassermenge in größerem Maße zugenommen hat als die Bevölkerungszahl.

Diese Entwicklung läßt sich durch nichts aufhalten; im Gegenteil liegt in ihr ein derart gesundes Element der Volkswohlfahrt und des wirtschaftlichen Gedeihens, daß die Städte sie nur begrüßen können, und sie eher fördern als hindern sollten. Eine notwendige Folge aber wird sein, daß die Wasserwerke und Stadtverwaltungen in Zukunft alle vor die Frage gestellt werden, wie diesem erhöhten Wasserbedarf der Einwohnerschaft in genügender Weise Rechnung getragen werden soll.

Neben der Menge des zu beschaffenden Wassers ist in erster Linie die Beschaffenheit des Wassers von Wichtigkeit. Ein gutes Trinkwasser soll klar, farb- und geruchlos, kühl und frei von gesundheitsschädlichen Stoffen und Krankheitserregern sein. Wird das Wasser zu industriellen Zwecken, für Straßensprengung und Beregnung verwendet, so wäre es an und für sich in vielen Fällen nicht erforderlich, die Forde-

[1] Die Unterlagen für die Bearbeitung der Diagramme sind dem statistischen Material des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern entnommen.

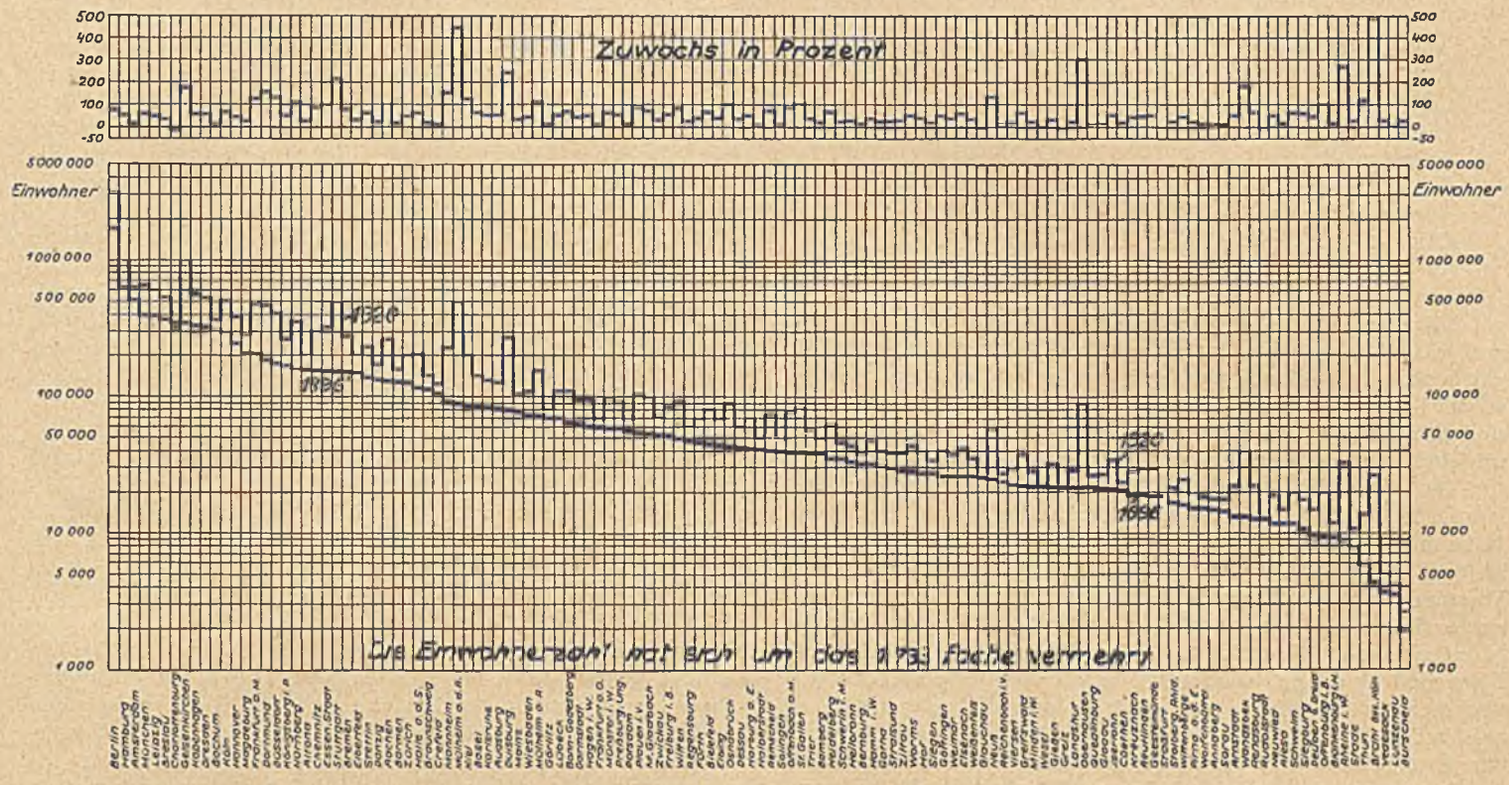


Abb. 7. Veränderung der Einwohnerzahl.

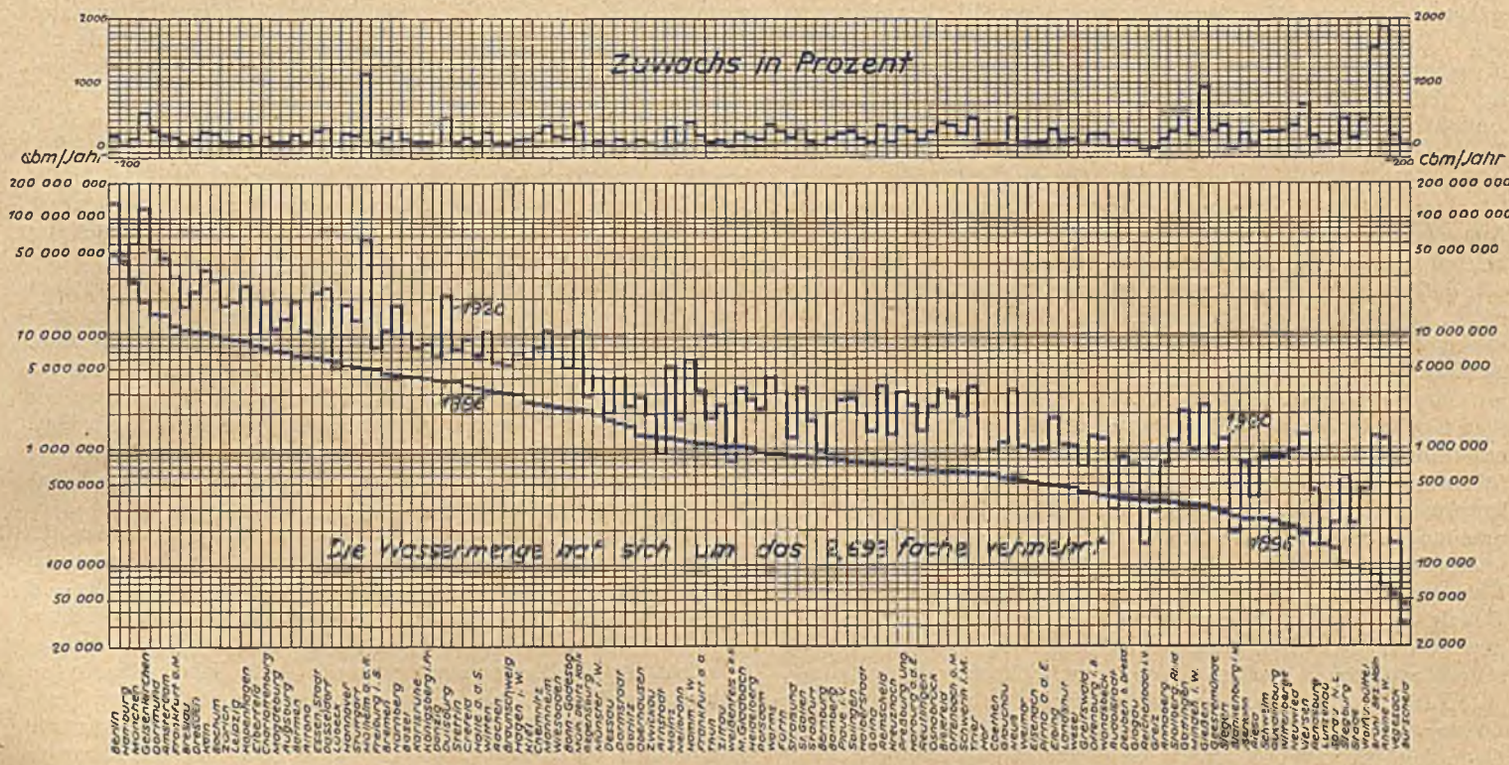


Abb. 8. Veränderung der Jahreswassermenge.

rungen an ein solches Betriebswasser zu stellen, die aus gesundheitlichen Gründen an das Trinkwasser gestellt werden müssen, da aber oft die mißbräuchliche Benutzung dieses minderwertigen Betriebswassers zu Genußzwecken nicht wirksam bekämpft werden kann, so ist zu empfehlen, auch für diese Zwecke ein völlig einwandfreies Wasser zu verwenden.

In chemischer Hinsicht ist allerdings der Fall, daß ein Wasser gesundheitsschädlich wäre, außerordentlich selten. Wo dies vorgekommen ist, rührt die ungünstige Eigenschaft des Wassers meistens aus einer Quelle, die mit unseren heutigen Mitteln leicht gefunden und ausgeschaltet werden kann.

Zahlentafel 1 gibt eine Zusammenstellung über Grenzwerte, wie sie bei der Beurteilung von Trinkwasser in Anwendung sind:

Zahlentafel 1.

Abdampfrückstand	500 mg i. l
Kalziumoxyd + Magnesiumoxyd	200 „ „ „
Schwefelsäure (SO_3)	100 „ „ „
Eisen	0,3 „ „ „
Salpetersäure	5-15 „ „ „
Salpetrige Säure	fehlt
Ammoniak	fehlt
Chlor	30 „ „ „
Zur Oxydation erforderlich an Kaliumpermanganat	5 „ „ „

Für den Gehalt an mineralischen Stoffen ist das Gestein maßgebend, aus dem das Wasser entstammt, und deshalb schwanken die in der Natur vorkommenden Quell- und Grundwässer in ihrer Zusammensetzung stark. Allgemein gesprochen, sind Wasser aus Kalkgebieten härter, als Wasser aus kristallinischen und vulkanischen Gebieten.

Im allgemeinen wird von einem guten Trinkwasser verlangt, daß Gesamtrückstand, Glührückstand und Gehalt an Kalk und Magnesia nicht zu hoch seien. Besonders der Gehalt an den letztgenannten Stoffen ist wichtig, weil die Härte des Wassers von ihm abhängt und diese unter Umständen nennenswerte Störungen im Haushalte sowohl als auch in der Industrie herbeiführen kann. Störend ist ferner der Gehalt an Eisen und Mangan, zwei Stoffe, die oft den der Tiefebene entstammenden Grundwassern anhaften, und die gelegentlich zu großen Mißständen geführt haben. Sie bilden Ausscheidungen von Eisenschlamm in den Leitungsrohren und Verkrustungen der Rohrwandungen, die die Leistungsfähigkeit der Verteilungsnetze ganz erheblich herabsetzen können. Für manches Gewerbe ist eisenhaltiges Wasser nicht zu verwenden, weil es selbst in geringsten Mengen zu Färbungen und Fleckenbildungen führt. Deshalb sollte jedes Wasser, das Eisen und Mangan, selbst in verhältnismäßig geringen Mengen enthält, von diesen Stoffen befreit werden. Hierzu gibt es die später zu erwähnenden Verfahren; auch Wasser, das zu hart für Kesselspeisung und für sonstige Zwecke der Industrie ist, kann durch bestimmte Verfahren, auf die später zurückgekommen wird, entkalkt und enthärtet werden.

Der Gehalt an organischen Stoffen soll gering sein. Aus der Anwesenheit von organischen Stoffen läßt sich ein Schluß ziehen auf die Herkunft des Wassers; es zeigt sich oft, daß Wasser mit hohem Gehalt an organischen Stoffen als nicht genügend gereinigt angesehen werden muß. Die Anwesenheit von Ammoniak, salpetriger Säure und Chlor ist in gleicher Weise zu deuten. Besondere Bedeutung ist dem Gehalt an Chlor beizumessen, weil zu befürchten ist, daß das Chlor dem Kochsalze aus tierischen und menschlichen Ausscheidungen entstammt und diese ihrerseits wieder die Ursache der Zuführung von krankheitserregenden Keimen aus Darmentleerungen sein können. Man wird selbstredend bei der Beurteilung eines Wassers hinsichtlich des Gehaltes an Chlor und salpetriger Säure Rücksicht nehmen auf das geologische Einzugsgebiet und wenn sich nachweisen läßt, daß der erhöhte Gehalt an diesen Stoffen mineralischen Ursprungs ist, so wird man diese Tatsache anders bewerten, als wenn eine Verschmutzung durch tierische oder menschliche Abgänge vorliegt.

Fast in allen Ländern sind Normen aufgestellt über die Grenzen für die chemische Untersuchung des Wassers. Die Grundlage für diese Normung ist in manchen Fällen die Festsetzung des Deutschen Reichsgesundheitsamtes gewesen, wie sie sich in Zahlentafel 1 darstellt. Im allgemeinen wirken derartige Richtlinien nur segensreich; sie dürfen aber nicht der Anlaß zu bürokratischen Verfügungen sein.

Wohin es führen kann, wenn derartige Verordnungen nicht richtig aufgefaßt werden, zeigt ein Vorfall, den ich in Palästina erlebte. Dort zeigen fast alle Quellen erhöhten Chlorgehalt, der weit über die behördlich zugelassene Grenze geht. Diese Quellen werden seit undenklichen Zeiten von der Bevölkerung benutzt und es haben sich nie gesundheitliche Schädigungen oder sonstige Schwierigkeiten ergeben. Die Beamten der Regierung lehnen trotzdem die Ausnutzung dieser Quellen für Wasserversorgungszwecke von Städten und Siedlungen ab, weil der Chlorgehalt die zulässigen Grenzen übersteige. Nach dem geologischen Aufbau des ganzen Landes ist aber klar, daß der erhöhte Chlorgehalt aus salzhaltigen Schichten des Gebietes kommt, daß also eine menschliche oder tierische Verunreinigung des Quellwassers, für die allein die Grenze in der Verordnung ursprünglich aufgestellt worden ist, nicht in Frage kommen kann.

Das Wasser, das für die Verwendung im Hausgebrauche vorgesehen ist, muß auch in bakteriologischer Hinsicht einwandfrei sein. Dies bedingt, daß Krankheitskeime irgendwelcher Art nicht im Wasser enthalten sind. An Krankheiten, die infolge einer Verseuchung des Trinkwassers übertragen werden können, kommen in erster Linie Cholera und Typhus in Frage. Die Verseuchung erfolgt durch menschliche Abgänge, die die betreffenden Krankheitskeime enthalten; es ist eine der ersten Forderungen bei der Wahl einer Wasserquelle, darauf zu achten, daß eine Verunreinigung durch menschliche Abgänge ausgeschlossen ist. Das Reichsgesundheitsamt hat in seinen Richtlinien für die Wasserbeschaffenheit seinerzeit dem damaligen Stande der Wissenschaft entsprechend die Bestimmung getroffen, daß für Trinkwasser eine Keimzahl von 100 Keimen je ccm als zulässig angesehen werden könne. Die Erfahrungen, die im Laufe der Zeit mit diesen Vorschriften gemacht worden sind, haben aber gezeigt, daß mit einer derartigen, quantitativen Bestimmung nicht das Richtige getroffen ist, denn nicht die Zahl der, vielleicht völlig harmlosen Wasserbakterien ist entscheidend, sondern das Fehlen jeden Krankheitserregers. Aus diesem Grunde wird heute von namhaften Bakteriologen die Vorschrift des Reichsgesundheitsamtes als ungenügend angesehen. Von ihnen wird die Forderung aufgestellt, daß bei den bakteriologischen Untersuchungen das Wasser unter der zugelassenen Zahl der Keime niemals ein bacterium coli enthalten dürfe. Das bacterium coli an und für sich gehört nicht zu den gesundheitsschädlichen Keimen, es kann in allen Abgängen, auch jenen von völlig gesunden Personen, gefunden werden. Wo es aber nachgewiesen wird, besteht die Möglichkeit der Verschmutzung durch menschliche Abgänge. Aus diesem Grunde bietet seine Anwesenheit im Wasser einen Fingerzeig dafür, daß eine Verseuchung des Wassers durch menschliche Abgänge möglich ist.

Im allgemeinen wirkt die erhöhte Temperatur des Wassers kaum störend; zum wenigsten nicht, wo es für Zwecke verwendet wird, bei denen es an und für sich erwärmt werden muß. Wird das Wasser aber zum Trinken benutzt, so stellen wir die Forderung, daß es eine Temperatur besitzt, die uns neben der Befriedigung des Flüssigkeitsbedürfnisses auch Kühlung bringt. In dieser Hinsicht gibt es keine festen Grenzen; die Temperatur des Wassers kann verschieden sein je nach der äußeren Temperatur, in der es genossen wird.

Quellwasser, das dem Erdboden entspringt, hat im allgemeinen die mittlere Jahrestemperatur der betreffenden Gegend. In Mitteldeutschland liegt diese Temperatur zwischen 7½ und 9½° C. Sie wird niedriger, je weiter man nach Norden geht und höher, je weiter man nach Süden kommt. Außergewöhnliche Quellwassertemperaturen habe ich einerseits in Palästina gefunden, wo die Quellen fast alle eine höhere Temperatur als 20° C besitzen (in manchen Fällen ist sogar die Temperatur bis zu 28° C festgestellt worden), und andrerseits bei einer Quelle im Hochwald, die im August noch eine Temperatur von etwa 5 bis 6° C zeigte.

Während Quellwasser und Grundwasser das ganze Jahr hindurch nur geringe Temperaturunterschiede aufweisen, schwankt die Temperatur von Wasser aus Oberflächengewässern, d. h. aus Talsperren oder Flußläufen, mitunter recht stark mit der Jahreszeit. Die Konstanz der Temperatur von Quell- und Grundwasser wird von den Wasserversorgungsfachmännern benutzt, um die Zuverlässigkeit einer Quelle oder eines Grundwasserstromes zu beurteilen. Denn aus ihr lassen sich gewisse Schlüsse auf die Gleichmäßigkeit der Wassermenge und Wasserbeschaffenheit ziehen. (Fortsetzung folgt.)

EISENBETONPLATTEN MIT EINZELLASTEN, HILFSWERTE ZU IHRER BERECHNUNG.

Von Dr.-Ing. R. Roll, Berlin-Lichterfelde.

Die Berechnung von Eisenbetonplatten, welche durch Einzellasten belastet sind, wie z. B. befahrbare Decken usw., gestaltet sich je nach der mit der Laststellung wechselnden Verteilungsbreite selbst bei frei aufliegenden Platten meist ziemlich langwierig und erfordert häufig mehrfache Proberechnungen. Um die Entwurfsarbeit abzukürzen und auch die baupolizeiliche Nachprüfung zu vereinfachen, sind nachstehend einfache Formeln und dazugehörige Hilfstafeln aufgestellt.

Für die Berechnung von Eisenbetonplatten, welche durch Einzellasten belastet sind, enthalten die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom 9. September 1925 in Teil A § 17, Ziff. 4, nähere Angaben. Solange es sich um feststehende Einzellasten handelt, bietet die Querschnittsermittlung solcher Platten keine besondere Schwierigkeit. Für bewegliche Lasten dagegen gestaltet sich die Berechnung umständlicher, da jeweils die ungünstigste Laststellung anzunehmen ist. Besonders bei befahrbaren Decken bleibt zu ermitteln, ob diese ungünstigste Belastung durch eine oder mehrere Einzellasten bzw. durch eine stellvertretende gleichmäßig verteilte Verkehrslast hervorgerufen wird.

Um nun unter Berücksichtigung der nach den oben genannten Bestimmungen vorgesehenen Lastverteilungsbreite das Auffinden der ungünstigsten Laststellung für die meisten praktisch vorkommenden Fälle auf ein Mindestmaß an Rechenarbeit einzuschränken, sind nachstehend Formeln entwickelt und ihre Ergebnisse in Zahlentafeln zusammengefaßt.

Erfolgt die Belastung einer Platte durch eine Einzellast R, ist diese in Feldmitte anzunehmen. Bei einer Lastverteilungsbreite von $b_1 = {}^2/_3 \cdot l$ ergibt sich für einen 1 m breiten Plattenstreifen:

$$(1) \qquad M_P = P\,\frac{l}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{3\,R}{2\,l} \cdot l = \frac{3}{8}\,R\,.$$

Das Biegungsmoment aus der Nutzlast ist in diesem Falle also von der Stützweite unabhängig und beträgt für befahrbare Decken (Durchfahrten, Hofunterkellerungen usw.) bei einem Raddruck R = 2500 kg M_P = 938 kgm, für Kraftwagen-Unterstellräume nach Vorschrift des Berliner statischen Prüfungsamtes bei einem Raddruck von 750 kg M_P = 281 kgm.

Bei größerer Stützweite kommen meist mehrere Einzellasten in Frage. Für die folgende Untersuchung seien zwei Einzellasten R mit einem Abstand (Spurweite) a angenommen. Mit den Bezeichnungen der Abb. 1 ergibt sich für:

$$(2) \qquad a = k \cdot l \text{ bezw. } k = a/l$$

unter der Annahme, daß die Verteilungsbreite der Last von $b_2 = l/3$ am Auflager geradlinig bis zur Feldmitte auf $b_1 = {}^2/_3\,l$ anwächst, für einen 1 m breiten Plattenstreifen:

$$(3) \qquad P_1 = \frac{R}{\frac{l}{3}\left(1 + \frac{2\,b}{l}\right)};$$

$$(4) \qquad P_2 = \frac{R}{\frac{l}{3}\left(1 + \frac{2\,e}{l}\right)}.$$

Die vorstehende Annahme einer geradlinigen Steigerung der Verteilungsbreite enthält eine Erhöhung der Sicherheit, da die Begrenzungslinie der jeweiligen Breiten, auf welche die Einzellast wirkt, sich mehr einer Parabelform nähert. Nach Abb. 1 ergibt sich ferner:

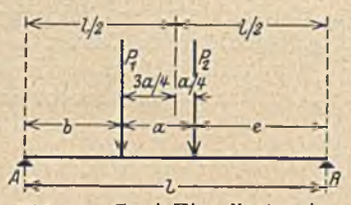


Abb. 1. Zwei Einzellasten in ungünstigster Stellung.

$$(5) \qquad b = \frac{l}{2} - \frac{3}{4}\,a;$$

$$(6) \qquad e = \frac{l}{2} - \frac{a}{4}.$$

Unter Einsatz von Gl. (2), (5) und (6) ergibt sich:

$$(7) \qquad P_1 = \frac{3\,R}{l\left(2 - \frac{3}{2}\,k\right)};$$

$$(8) \qquad P_2 = \frac{3\,R}{l\left(2 - \frac{1}{2}\,k\right)}.$$

Aus dem Auflagerdruck

$$(9) \qquad B = P_1\,\frac{b}{l} + P_2\,\frac{b + a}{l} \quad \text{bezw.}$$

$$(10) \qquad B = P_1\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\,k\right) + P_2\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\,k\right)$$

erhält man das Biegungsmoment bei ungünstigster Laststellung im Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte aus

$$(11) \qquad M_P = B\,e = B\left(\frac{l}{2} - \frac{a}{4}\right) = B\,\frac{l}{2}\left(1 - \frac{k}{2}\right)$$

nach entsprechender Umformung zu

$$(12) \qquad M_P = \frac{3}{8}\,R \cdot \frac{32 - 48\,k + 16\,k^2}{16 - 16\,k + 3\,k^2} = \frac{3}{8}\,R\,u\,.$$

Dabei ist angenommen, daß sich, wie üblich, die ungünstigste Laststellung ergibt, wenn die Einzellast nahe Feldmitte um a/4 von dieser entfernt steht.

Tabelle 1 enthält die sich aus Gleichung (12) ergebenden Werte, wobei die Lastmomente für die vorstehend genannten Raddrücke von 2500 bzw. 750 kg eingetragen sind.

Tabelle 1.

2 Einzellasten in ungünstigster Stellung. Momente unter Last nahe Feldmitte.

k	= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42
u =	1,830	1,806	1,783	1,760	1,736	1,712	1,686	1,660	1,633	1,608	1,580	1,552	1,524	1,494
${}^3/_8 \cdot u$ =	0,686	0,677	0,669	0,660	0,651	0,642	0,632	0,623	0,612	0,603	0,593	0,582	0,572	0,560
M_P für R = 2500 = kgm =	1715	1693	1673	1650	1628	1605	1580	1558	1530	1508	1483	1455	1430	1400
M_P „ R = 750 = kgm =	515	508	502	495	488	482	474	467	459	452	445	437	429	420
k =	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
u =	1,465	1,434	1,403	1,371	1,338	1,305	1,271	1,234	1,198	1,159	1,122	1,081	1,037	0,995
${}^3/_8 \cdot u$ =	0,549	0,538	0,526	0,514	0,502	0,489	0,477	0,463	0,449	0,435	0,421	0,405	0,389	0,374
M_P für R = 2500 = kgm =	1373	1345	1315	1285	1255	1223	1193	1158	1123	1088	1053	1013	973	935
M_P „ R = 750 = kgm =	412	404	395	386	377	367	358	347	337	326	316	304	292	281

Das Feldmittenmoment bei der gleichen Laststellung wie vor ergibt sich aus

$$M_p' = B\left(\frac{a}{4} + e\right) - P_2 \frac{a}{4} \tag{11 a}$$

und beträgt

$$M_p' = \frac{3}{8} R \cdot \frac{32 - 48\,k + 12\,k^2}{16 - 16\,k + 3\,k^2} = \frac{3}{8} R\,u'. \tag{12 a}$$

In Tabelle 1a sind zu Gleichung (12a) die entsprechenden Werte eingetragen, wie in Tafel 1 zu Gleichung (12).

Um festzustellen, von welchem Grenzwert ab das von zwei Einzellasten hervorgerufene Biegungsmoment größer wird als das durch eine Einzellast, wird in Gleichung (12) $u = 1$ gesetzt, so daß sich nach Umformung ergibt:

$$k_2 = \frac{16}{13} \pm \frac{4}{13}\sqrt{3} \tag{13}$$

und

$$k_2 = \frac{9{,}07}{13} = 0{,}698 = \text{rd. } 0{,}70. \tag{14}$$

Sobald also bei Betrachtung des aus zwei Einzellasten hervorgerufenen Momentes im Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte der Wert k größer als 0,70 wird, muß an Stelle von zwei Einzellasten eine solche in Feldmitte angenommen werden. Dementsprechend ergibt sich bei Betrachtung des Momentes in Feldmitte nach Annahme von $u' = 1$ in Gleichung (12 a) der Grenzwert

$$k_2' = \frac{16}{9} \pm \frac{4}{9}\sqrt{7} \tag{13 a}$$

und

$$k_2' = \frac{5{,}42}{9} = 0{,}602 = \text{rd. } 0{,}60. \tag{14 a}$$

Außer den Lastmomenten sind gegebenenfalls auch die Eigengewichtsmomente zu berücksichtigen. Unter Annahme einer beiderseits frei aufliegenden Platte ist das größte Biegungsmoment in Feldmitte:

$$M_g = \frac{g\,l^2}{8}. \tag{15}$$

Sind, wie vor angegeben, zwei Einzellasten aufgestellt, ergibt sich das Biegungsmoment aus dem Eigengewicht im Querschnitt unter der Last nahe Mitte zu:

$$M_g' = \frac{g\,e\,(l - e)}{2} = \frac{g\,l^2}{8}\left(1 - \frac{k^2}{4}\right). \tag{15 a}$$

Tabelle 2 enthält die hiernach gegenüber dem Feldmittenmoment M_g sich ergebenden Verminderungen $(1 - k^2/4)$.

Bei geringem Eigengewicht und großen Einzellasten wird, von letzteren beeinflußt, die größte Summe der Teilmomente am Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte liegen. Mit wachsendem Eigengewicht wird der Einfluß desselben überwiegen und schließlich ein Gesamtgrößtmoment in Feldmitte ergeben. Zur Feststellung des Grenzwertes, von welchem ab das Gesamtmoment in Feldmitte gleich oder größer ist als das im Querschnitt unter der Einzellast nahe Feldmitte, dient die Beziehung:

$$\frac{3\,R}{8} u' + \frac{g\,l^2}{8} = \frac{3\,R}{8} u + \frac{g\,l^2}{8}\left(1 - \frac{k^2}{4}\right). \tag{16}$$

Tabelle 1a.

2 Einzellasten in ungünstigster Stellung. Feldmittenmomente.

k	= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38
u'	= 1,822	1,796	1,771	1,745	1,718	1,689	1,660	1,629	1,596	1,565	1,532	1,497
$^3/_8 \cdot u'$	= 0,683	0,674	0,664	0,654	0,644	0,633	0,623	0,611	0,599	0,587	0,575	0,561
Mp' für R = 2500 = kgm =	1708	1685	1660	1635	1610	1583	1558	1528	1498	1468	1438	1403
Mp' „ R = 750 = kgm =	512	506	498	491	483	475	467	458	449	440	431	421

k	= 0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
u'	= 1,460	1,422	1,385	1,343	1,301	1,257	1,211	1,163	1,114	1,060	1,005
$^3/_8 \cdot u'$	= 0,548	0,533	0,519	0,504	0,488	0,471	0,454	0,436	0,418	0,398	0,377
Mp' für R = 2500 = kgm =	1370	1333	1298	1260	1220	1178	1135	1090	1045	995	943
Mp' „ R = 750 = kgm =	411	400	389	378	366	353	341	327	314	299	283

Hieraus ergibt sich unter Einsatz der bisher ermittelten Werte:

$$\left\{\begin{aligned} l &= \sqrt{\frac{48\,R}{g\,(16 - 16\,k + 3\,k^2)}} \\ &= \sqrt{\frac{48}{16 - 16\,k + 3\,k^2}} \cdot \sqrt{\frac{R}{g}}. \end{aligned}\right. \tag{17}$$

Tabelle 3 gibt für die verschiedenen Verhältnisse R/g bei den einzelnen Werten für k die nach Gleichung (17) ermittelte Grenzstützweite an. Liegt für einen bestimmten Wert R/g und k die fragliche Stützweite unterhalb der in der Zahlentafel 3 eingetragenen, befindet sich der gefährdete Querschnitt an der Last nahe Feldmitte, d. h. es gelten die Gleichungen (12), (14) und (15a) mit den dazugehörigen Zahlentafeln. Ist die vorhandene Stützweite dagegen größer als der in Tafel 3 enthaltene Wert, ergibt sich das Gesamtgrößtmoment an Feldmitte, so daß Gl. (12a), (14a) und (15) gültig werden. In Tabelle 3a sind für die Raddrücke von 2500 bzw. 750 kg die Eigengewichte g in kg/m² eingetragen, welche dem jeweils darübergeschriebenen Verhältnis R/g entsprechen.

Tabelle 2.

2 Einzellasten. Verminderung des Eigengewichtsmomentes M_g für Querschnitt unter Last nahe Feldmitte.

k	= 0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42
$1 - k^2/4$ =	0,993	0,992	0,990	0,988	0,985	0,983	0,980	0,977	0,974	0,971	0,967	0,964	0,960	0,956

k	= 0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
$1 - k^2/4$ =	0,951	0,947	0,942	0,937	0,932	0,927	0,921	0,916	0,910	0,904	0,897	0,891	0,884	0,877

Bei größeren Stützweiten ergibt eine als gleichmäßig verteilt angenommene Nutzlast u. U. größere Momente als Einzellasten. Der Grenzwert zwischen einer Einzellast und gleichmäßig verteilter Belastung wird nach

$$M_p = \frac{p\,l^2}{8} = \frac{3}{8} R \tag{18}$$

ermittelt zu

$$l = \sqrt{3}\,\sqrt{R/p}. \tag{19}$$

Unter Annahme von R = 2500 kg, p = 800 kg/m² wird hier l = 3,06 m, für R = 750 kg, p = 400 kg/m² wird l = 2,37 m. Diese beiden Zahlenwerte sind jedoch nur dann zu beachten,

Tabelle 3.

2 Einzellasten. Grenzstützweiten für Größtmoment in Feldmitte bzw. unter Last nahe Mitte.

k =	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
R/g																							
6,50	4,80	4,86	4,92	4,98	5,03	5,09	5,16	5,22	5,28	5,35	5,42	5,4[illegible]	5,57	5,65	5,72	5,80	5,89	5,98	6,06	6,16	6,26	6,36	6,46
6,00	4,61	4,67	4,72	4,78	4,83	4,89	4,95	5,01	5,07	5,14	5,21	5,27	5,35	5,42	5,50	5,57	5,66	5,74	5,82	5,92	6,01	6,11	6,20
5,50	4,42	4,47	4,52	4,58	4,63	4,68	4,74	4,80	4,86	4,92	4,98	5,05	5,12	5,19	5,26	5,33	5,42	5,49	5,57	5,66	5,75	5,84	5,93
5,00	4,21	4,26	4,30	4,36	4,41	4,47	4,52	4,57	4,63	4,69	4,75	4,81	4,88	4,95	5,02	5,08	5,16	5,24	5,31	5,40	5,48	5,57	5,66
4,50	4,00	4,05	4,09	4,14	4,18	4,23	4,29	4,34	4,40	4,45	4,51	4,57	4,63	4,69	4,76	4,82	4,90	4,97	5,05	5,12	5,20	5,28	5,37
4,00	3,77	3,81	3,85	3,90	3,95	3,99	4,05	4,09	4,14	4,20	4,25	4,31	4,37	4,42	4,48	4,55	4,62	4,68	4,75	4,83	4,91	4,98	5,07
3,50	3,52	3,57	3,60	3,65	3,69	3,74	3,78	3,83	3,88	3,93	3,98	4,03	4,09	4,14	4,20	4,26	4,32	4,38	4,45	4,52	4,59	4,67	4,74
3,00	3,26	3,30	3,34	3,38	3,42	3,46	3,50	3,54	3,59	3,63	3,68	3,73	3,78	3,83	3,89	3,93	4,00	4,06	4,12	4,18	4,25	4,32	4,38
2,50	2,98	3,01	3,05	3,08	3,12	3,16	3,20	3,23	3,27	3,32	3,36	3,40	3,45	3,50	3,55	3,59	3,65	3,70	3,76	3,82	3,88	3,94	4,00
2,00	2,66	2,69	2,72	2,76	2,79	2,82	2,86	2,89	2,93	2,97	3,00	3,04	3,09	3,13	3,17	3,21	3,26	3,31	3,36	3,41	3,47	3,52	3,58

Tabelle 3a.

Eigengewichte g bei gegebenem R und Verhältnis R/g.

R/g	= 6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00
für R = 2500 : g kg/m² =	385	417	455	500	556	625	715	833	1000	1250
„ R = 750 : g kg/m² =	115	125	136	150	167	188	214	250	300	375

Tabelle 4.

Grenzstützweiten für Größtmoment in Feldmitte aus gleichmäßig verteilter Nutzlast bzw. 2 Einzellasten.

k =	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38
$\sqrt{3\,u'}$ =	2,338	2,321	2,305	2,288	2,270	2,251	2,232	2,211	2,188	2,167	2,144	2,119
für R/p = 2500/800 : 1 =	4,13	4,11	4,08	4,05	4,02	3,98	3,94	3,91	3,87	3,83	3,79	3,74
„ R/p = 750/400 : 1 =	3,20	3,18	3,15	3,13	3,11	3,08	3,05	3,03	3,00	2,97	2,94	2,90

k =	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
$\sqrt{3\,u'}$	2,093	2,065	2,038	2,007	1,976	1,942	1,906	1,868	1,828	1,783	1,736
für R/p = 2500/800 : 1 =	3,70	3,65	3,60	3,55	3,49	3,43	3,37	3,30	3,23	3,15	3,07
„ R/p = 750/400 : 1 =	2,86	2,83	2,79	2,75	2,72	2,66	2,61	2,56	2,50	2,44	2,37

Tabelle 5.

1 Einzellast in Feldmitte. Berücksichtigung der Lastverteilung durch die Auffüllung.

i =	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30
$1 - \frac{i}{2} = t =$	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85
$^3/_8 \cdot t =$	0,371	0,368	0,364	0,360	0,356	0,353	0,349	0,345	0,341	0,338	0,334	0,330	0,326	0,322	0,319
M_P für R = 2500 = kgm =	928	920	910	900	890	883	873	863	853	845	835	825	815	805	798
M_P „ R = 750 = kgm =	278	276	273	270	267	265	262	259	256	254	251	248	245	242	239

i =	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
$1 - \frac{i}{2} = t =$	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70
$^3/_8 \cdot t =$	0,315	0,311	0,308	0,304	0,300	0,296	0,293	0,289	0,285	0,281	0,278	0,274	0,270	0,266	0,263
M_P für R = 2500 = kgm =	788	778	770	760	750	740	733	725	713	703	695	685	675	665	658
M_P „ R = 750 = kgm =	236	233	231	228	225	222	220	217	214	211	209	206	203	200	197

wenn auch durch zwei Einzellasten keine größeren Momente hervorgerufen werden. Die Grenzstützweiten zwischen zwei Einzellasten und gleichmäßig verteilter Nutzlast ergeben sich, auf den Querschnitt unter der Last nahe Feldmitte bezogen, aus:

$$\frac{g\,l^2}{8} + \frac{p\,l^2}{8} = \frac{3}{8}\,R\,u + \frac{g\,l^2}{8}\left(1 - \frac{k^2}{4}\right) \tag{20}$$

zu

$$l = \sqrt{\frac{3\,u}{p/g + k^2/4}} \cdot \sqrt{\frac{R}{g}}\,. \tag{21}$$

Für Feldmitte dagegen erhält man

$$M = \frac{g\,l^2}{8} + \frac{p\,l^2}{8} = \frac{3}{8}\,R\,u' + \frac{g\,l^2}{8} \tag{20 a}$$

und daraus die Grenzstützweite

$$l = \sqrt{3\,u'} \cdot \sqrt{R/p}\,. \tag{21 a}$$

Die Werte der Gleichung (21) sind nur unwesentlich verschieden von denen der Gleichung (21a), so daß die letztere für alle Fälle zugrunde gelegt werden darf. Tabelle 4 enthält die nach Gleichung (21a) ermittelten Grenzstützweiten für die Lastverhältnisse 2500/800 bzw. 750/400. Diese Grenzstützweiten sind ferner in Tafel 3 für 2500/800 durch eine dick ausgezogene bzw. für 750/400 eine gestrichelte Treppenlinie gekennzeichnet.

Befindet sich auf der Deckenplatte eine Auffüllung, so darf angenommen werden, daß sich die Einzellast gleichlaufend

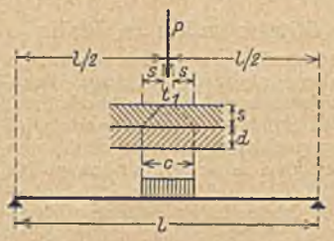


Abb. 2. Eine Einzellast in Feldmitte mit Lastverteilung durch Auffüllung.

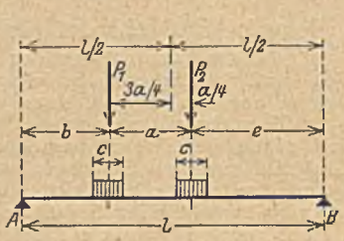


Abb. 3. Zwei Einzellasten in ungünstigster Stellung mit Lastverteilung durch Auffüllung.

mit der Spannrichtung der Platte gemäß A, § 17, Ziff. 4 der Eisenbetonbestimmungen auf die in Abb. 2 mit c bezeichnete Länge verteilt. Mit

$$c = i\,l \tag{22}$$

ergibt sich für eine Einzellast in Feldmitte:

$$M_P = \frac{P}{2}\left(\frac{l}{2} - \frac{c}{4}\right) = \frac{3}{8}\,R\left(1 - \frac{i}{2}\right) = \frac{3}{8}\,R\,t\,. \tag{23}$$

Der Hilfswert t bzw. die nunmehr aus der Streckenlast hervorgehenden Momente für 2500 bzw. 750 kg Raddruck sind in Tabelle 5 enthalten. — Auch bei zwei Einzellasten bietet die Annahme einer Lastverteilung auf die Länge c eine Vergünstigung. Nach Abb. 3 wird für den Querschnitt unter der Einzellast nahe Feldmitte:

$$M_p = \frac{3}{8} R u - \frac{P_2}{2} \cdot \frac{c}{4}, \tag{24}$$

und daraus erhält man:

$$M_p = \frac{3}{8} R u - \frac{3}{8} R \frac{i}{2 - \frac{1}{2} k} = \frac{3}{8} R (u - v). \tag{25}$$

Die Hilfswerte v sind für die praktisch vorkommenden Größen von i und k in Tabelle 6 zusammengestellt. Die hiernach eintretende Verminderung des Lastmomentes ist jedoch nur zulässig, solange das Gesamtgrößtmoment an der Einzellast nahe Feldmitte liegt. Befindet sich der gefährdete Querschnitt jedoch in Feldmitte selbst, ist die vorstehende Verminderung nur unter gewissen Bedingungen statthaft, so daß ihre Untersuchung hier zu weit führen würde.

Die praktische Anwendung der vorstehenden Hilfswerte und Zahlentafeln ist zweckmäßig folgendermaßen:

Gegeben sind die Stützweite l, der Lastenabstand (Spurweite bzw. Radstand) a, der Raddruck R sowie eine (stellvertretende) gleichmäßig verteilte Nutzlast p. Anzunehmen ist das Eigengewicht g. Nach Ermittlung von a/l = k gemäß Gl. (2) ergibt sich nach Gleichung (14) bzw. (14a), ob eine oder zwei Einzellasten für die ungünstigste Laststellung in Frage kommen. In letzterem Fall wird nach Bildung von R/g für den ermittelten Wert von k mit Gl. (17) bzw. in Tafel 3 festgestellt, ob die gegebene Stützweite unter der Grenzstützweite liegt, ob also Gleichung (12) und (15a) mit Tafel 1 und 2 gilt, oder ob Gleichung (12a) und (15) mit Tafel 1a anzuwenden ist. Für die Raddrücke 2500 bzw. 750 kg kann aus Tafel 3 gleichzeitig die Grenzstützweite abgelesen werden, bis zu welcher zwei Einzellasten höhere Momente als die dazugehörige gleichmäßig verteilte Nutzlast ergeben. Für andere Verhältnisse R/p sind die Grenzstützweiten nach Gl. (21a) oder Tafel 4 zu ermitteln. Die Verringerung der Lastmomente durch die Lastverteilung innerhalb der Auffüllung ergibt sich schließlich aus Gl. (25) und Tafel 5 bzw. 6. Bei einer Einzellast in Feldmitte sind die Gleichungen (1), (19) und für die Auffüllung Gl. (23) maßgebend.

Die Anwendungsmöglichkeit der vorstehenden Hilfswerte ist zu vielseitig, um hier erschöpfend dargestellt werden zu können. Bei teilweise eingespannten oder durchlaufenden Platten ist an Stelle der Stützweite der Abstand der Momentennullpunkte gemäß den amtlichen Bestimmungen zu setzen. — Die mit Hilfe der vorstehenden Formeln usw. gewonnenen Ergebnisse bilden allerdings z. T. Näherungswerte, welche jedoch gegen die genaue Rechnung kaum bis 2 vom Hundert abweichen. Die Genauigkeit der so erzielten Werte dürfte demnach für alle praktischen Fälle durchaus genügen und somit eine wesentliche Vereinfachung in der Berechnung von Eisenbetonplatten mit Einzellasten darstellen.

Tabelle 6.

2 Einzellasten. Berücksichtigung der Lastverteilung durch die Auffüllung für Moment unter Last nahe Mitte.

Hilfswerte v.

k = \ i =	0,02	0,06	0,10	0,14	0,18	0,20	0,22	0,26	0,30	0,34	0,38	0,40	0,42	0,46	0,50	0,54	0,58	0,60
0,16	0,010	0,031	0,052	0,073	0,094	0,104	0,115	0,136	0,156	0,177	0,198	0,208	0,219	0,240	0,261	0,282	0,303	0,313
0,20	0,011	0,032	0,053	0,074	0,095	0,105	0,116	0,137	0,158	0,179	0,200	0,210	0,221	0,242	0,263	0,284	0,305	0,316
0,28	0,011	0,032	0,054	0,075	0,097	0,108	0,118	0,140	0,162	0,183	0,205	0,215	0,226	0,248	0,269	0,290	0,312	0,323
0,32	0,011	0,033	0,054	0,076	0,098	0,109	0,120	0,141	0,163	0,185	0,207	0,218	0,228	0,250	0,272	0,294	0,315	0,326
0,40	0,011	0,033	0,056	0,078	0,100	0,111	0,122	0,144	0,167	0,189	0,212	0,223	0,233	0,255	0,278	0,300	0,323	0,334
0,48	0,011	0,034	0,057	0,080	0,102	0,114	0,125	0,148	0,170	0,193	0,216	0,228	0,239	0,262	0,285	0,307	0,330	0,341
0,52	0,012	0,035	0,058	0,081	0,104	0,115	0,126	0,150	0,173	0,196	0,218	0,230	0,242	0,265	0,288	0,310	0,334	0,345
0,60	0,012	0,035	0,059	0,083	0,106	0,118	0,130	0,153	0,177	0,200	0,224	0,236	0,247	0,271	0,295	0,318	0,342	0,353
0,64	0,012	0,036	0,060	0,083	0,107	0,119	0,131	0,155	0,179	0,203	0,226	0,238	0,250	0,274	0,298	0,321	0,345	0,357
0,68	0,012	0,036	0,060	0,084	0,108	0,120	0,132	0,157	0,181	0,205	0,229	0,241	0,253	0,277	0,302	0,325	0,350	0,362
0,70	0,012	0,036	0,061	0,085	0,109	0,121	0,133	0,158	0,182	0,206	0,230	0,243	0,255	0,279	0,303	0,327	0,352	0,364

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Behelfs-Kraftschaufel für die Staatsstraßen in Idaho.

Für die Unterhaltung der Staatsstraßen in Idaho, die unter Fels- und Sandrutschen zu leiden haben, ist in den eigenen Werkstätten auf dem Gestell eines 5-t-Wagens eine Kraftschaufel mit $^1/_5$ m³ Fassung gebaut worden, die vom Fahrmotor angetrieben wird und neben dem Wegräumen der abgerutschten Massen auch zum Grabenräumen und Schotterladen dient und in acht Stunden 70 bis 95 m³ lose Massen bewältigt. (Nach C. J. Chaffins, Bezirks-Unterhaltungs-Inspektor der Staatsstraßen in Idaho in Engineering News-Record 1927, S. 27 mit 1 Lichtb.) N.

Neuerungen im Asphaltstraßenbau in Tennessee.

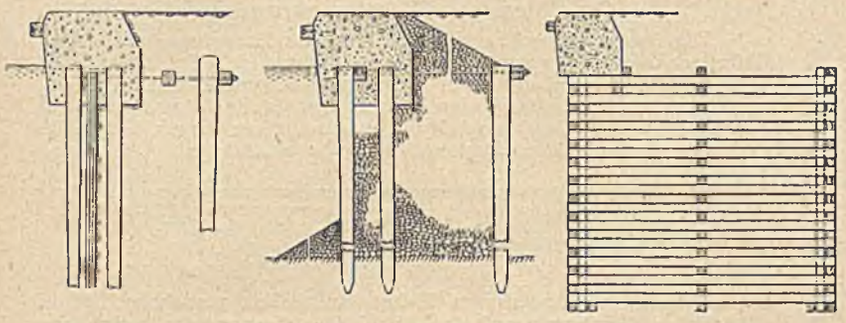
Beim Bau einer Hauptstraße in Tennessee, 7,2 m und 6 m breit, mit Betonunterbau und 4 cm starker Deckschicht aus Bergsaphalt zwischen 23 cm breiten und 3 cm hohen Betonrändern, haben sich verschiedene Neuerungen bewährt. Die Betonränder sind in wenigen Fuß Abstand hinter dem Betonunterbau mit einfachen Winkeleisenformen fertiggestellt worden, so daß sie mit diesem abbanden; die Abgleichmaschine ist mit nur 150 Dollar Kosten für den breiteren Straßenteil von 6 auf 7,2 m gebracht worden; die Betonoberfläche hat durch Nachziehen einer schwach gespannten Kette an der Abgleichmaschine eine leichte unregelmäßige Wellung erhalten, die das Haften des Asphalts erhöhte, welchem Zwecke auch das Besprühen mit einem Asphaltanstrich mittels Druckluft diente, dem die Asphaltdecke so rasch folgte, daß sich beide gut verbanden; endlich ist das sonst übliche sechstägige Walzen auf zweimaliges Abwalzen mit einer 7200 kg schweren Tenderwalze beschränkt und dafür die Straße früher für gummibereifte Fahrzeuge freigegeben worden. 12 Mann machten täglich (bei 7,2 m Breite) 100 bis 120 m fertig. (Nach L. W. Moore, Bauleiter in Nashville in Engineering News-Record 1927, S. 12—14 mit 6 Lichtbildern.) N.

Erdbeben-Bauvorschriften in Kalifornien.

Die Erdbebenbauvorschriften der kalifornischen Städte schreiben als Grundlage für die Berechnung eine wagrechte Belastung vor, entweder gleichmäßig über die ganze Höhe des Gebäudes verteilt oder als Einzellast im Schwerpunkt angreifend; von den beiden Berechnungsarten ist die ungünstigere maßgebend. Die Belastungsannahmen richten sich nach der zulässigen Baugrundbelastung von 4, 3 und 2 kg/cm² und betragen 1000, 1500 oder 2250 kg/m² im ersten oder 10, 15 oder 20% der Säulenlast im zweiten Fall. Alle Verkleidungen, Gesimse und Verzierungen, außen wie innen, sind mit dem Bauwerk im ganzen herzustellen, Tragwände von Außen- zu Außenseite des Gebäudes in der Höhe jedes Fußbodens mittels durchlaufender Eisenanker oder gleichwertiger Ersatzteile zu verbinden und auch die lotrechten Zwischenwände soweit möglich anzuschließen. (Nach den Bauvorschriften von Palo Alto, mitgeteilt vom Stadtbauinspektor L. H. Anderson.)

Verlegung des Chicagoflusses in Chicago.

Ein Bogen des Chicagoflusses wird durch ein neues Bett von 1,6 km Länge abgeschnitten zur Gewinnung günstig gelegenen Baugeländes und zur Durchführung von Straßen. Langwierige Verhandlungen mit mehreren Eisenbahngesellschaften, deren Anlagen in das Verlegungsgebiet fallen, wurden durch einen gemeinsamen Ingenieur-



ausschuß befriedigend zu Ende geführt und die Baukosten auf 4,9 Mill. Dollar veranschlagt, denen 3,2 Mill. Landgewinn gegenüberstehen, so daß die Stadt nur 1,7 Mill. Dollar aufzubringen hat. Das neue Flußbett erhält 60 m Breite und auf die mittleren 30 m 7,9 m, an den Rändern 4,9 m Wassertiefe. Die Betonufermauern (s. Abb.) ruhen auf zwei Reihen 12 m langer Tragpfähle mit Spundwand dazwischen, an deren Stelle im alten Flußbett die vordere Pfahlwand Mann an Mann geschlagen und mit Steinen umschüttet wird. Auf Felsgrund werden die Pfahlwände durch Holzkästen mit Steinfüllung ersetzt. Der Aushub wird, da der alte Lauf für die Schiffahrt offen bleiben muß, teils in den See versenkt teils zur Parkauffüllung am Seeufer verwendet. (Nach Engineering News-Record 1926, S. 745—747 mit 4 Zeichn. u. 1 Zahlentafel.) N.

Schutzschild für den Zugverkehr bei Tunnelarbeiten.

Bei der Erweiterung eines zweigleisigen Eisenbahntunnels in Philadelphia mit Ersatz des Ziegelgewölbes durch eine Beton-Stahlträgerdecke auf Betonwänden mußte der starke Zugverkehr (260 Züge täglich) gegen herabfallende Teile geschützt werden. Nach Zusammenrücken der Gleise auf 1,8 m Achsabstand wurde aus U-Eisenrahmen mit ebensolchem Längsverband ein Schild von 9 m Länge mit Stahlblechverkleidung für die ganze Tunnelweite zusammengebaut, der mittels eines verkreuzten Ständerwerks an jeder Seite auf einer Schiene lief. An der Arbeitsstelle wurde er durch Winden vom Gleis abgehoben und an das Tunnelmauerwerk gebracht, an den Enden überdies die freie Öffnung durch verschiebbare Stirnwände geschlossen. (Nach Ch. Carswell in Washington in Engineering News-Record 1927, S. 316—317, mit 3 Zeichn.) N.

Bau einer 1130 km langen Hauptstraße in Kuba.

In Kuba ist der Bau einer 1130 km langen Hauptstraße, die die ganze Länge der Insel durchzieht, für rd. 76 Mill. Dollar mit fünf Jahren Bauzeit an eine Bostoner (70 %) und eine einheimische (30 %) Bauunternehmung vergeben worden. Die Straße erhält 8 m Breite, wovon 6,3 m auf ein Sechstel der Länge mit Granit, im übrigen mit Bitulithik befestigt werden. Der Bau umfaßt rund 3,65 Mill. m³ Erd- und 0,7 Mill. m³ Felsbewegung, 1,12 Mill. m² Granit- und 5,56 Mill. m² Bitulithik-Fahrbahn, und der Bau soll gleichzeitig in allen sechs Provinzen beginnen. Die Baugelder werden erst durch ein amerikanisches Darlehen, dann aus den jährlichen Steuern beschafft. (Nach E. R. Williams, Ingenieur der Bostoner Bauunternehmung in Havana, in Engineering News-Record 1927, S. 558—559 mit 4 Abb. und 3 Zahlentafeln.) N.

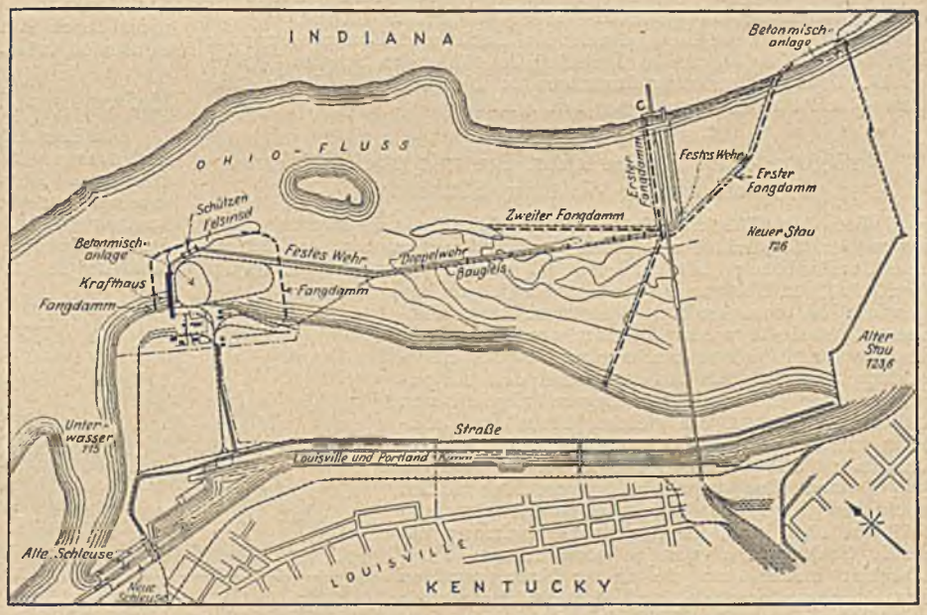
Europäische Anordnung von Druckrohrleitungen.

In Italien, Norwegen und der Schweiz sind viele Wasserkräfte mit großen Gefällen ausgebaut, in Italien bis 1100, in der Schweiz bis 1650 und in Norwegen bis 880 m Gefälle und bis 239000 PS. Die Entnahme geschieht im Gegensatz zu dem in Amerika üblichen Druckstollen oft in Stollen mit offenem Wasserspiegel, in Norwegen z. B. bis 56 m³/s, nach einem Vorbecken, doch kommen auch Druckstollen mit Ausgleichkammern vor; sie sind für Durchflußgeschwindigkeiten von 1,33 bis 3,33 m eingerichtet. Die Leitungen aus dem Vorbecken sind immer mit Abschlußschiebern ausgestattet, die von Hand, elektrisch oder selbsttätig bedient werden, und durch Rechen mit 2 cm, bisweilen überdies durch Eisrechen mit 4 cm Stabweite geschützt. Die Druckrohrleitungen liegen meist frei wegen der leichten Herstellung, Überwachung und Instandhaltung, jedoch verfüllt bei Frost- oder Steinschlaggefahr oder Schwierigkeit der Verankerung. Die Baulänge der Röhren ist 6 m, nur in den obersten Strecken mit geringen Wandstärken 9 m. Der Durchmesser wird nach einer Anfangsgeschwindigkeit von 1,6 m und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 4,9 m bemessen, die Wandstärken nicht über 32 mm genommen, bis wohin überlappt geschweißte Röhren genügen; bei höheren Drucken erhalten die Röhren aufgeschrumpfte Stahlringe. Die Röhren bekommen innen und außen Teeranstrich, von denen einer auf die heiße Röhre aufgebracht wird. Jede Rohrlänge ist nahe dem oberen Ende in einem niedrigen Betonblock auf zwei Drittel des Umfangs verankert und mit Mannloch und mit Dehnungsvorrichtung ausgestattet, obwohl bei gefüllter Leitung die Temperaturschwankungen gering sind. Bei verfüllten Leitungen ohne Dehnungsvorrichtungen müssen Temperaturspannungen beim Verlegen vermieden werden. Die Wassermengen werden durch Venturimesser, die bis auf 2 % genau arbeiten, gemessen und im Krafthaus durch Selbstschreiber aufgezeichnet. Bei größeren Anlagen wohnen ein oder mehrere Arbeiter in der Nähe des Vorbeckens, bedienen die Schieber dort und begehen längs einer Drahtseilbahn die Rohrleitung.

Die fertigen Röhren und Formstücke werden einzeln in der Werkstätte, die fertige Leitung in Abschnitten oder im ganzen durch Wasserdruck geprüft. Der volle Druck mit dem 1,5- bis 1,7fachen des Betriebsdrucks wird 20 Minuten lang gehalten und dabei das Rohrstück an und neben den Schweißnähten in Abständen von 15 cm abgeklopft und die Dehnung gemessen; der Probedruck wird bei unverstärkten Röhren nicht über 1300 kg/cm² gesteigert. Bei der Prüfung der fertigen Leitung im ganzen wird der Probedruck 8 bis 10 Stunden lang gehalten, bis die ganze Leitung besichtigt ist. Die Änderung des Umfanges wird (in der Werkstatt) durch umgeschlungene Klaviersaitendrähte mit Spanngewicht und Schreibvorrichtung gemessen. Bei Bruchproben von 90 cm weiten Röhren im Jahre 1926 zeigte der Rohrstahl 3500 kg/cm² Zugfestigkeit und 2450 kg/cm² Elastizitätsgrenze bei 25 % Dehnung, der Schrumpfringstahl 5080 und 3200 kg/cm² bei 21,5 % Dehnung. (Nach einem Reisebericht von Oren Reed, Ingenieurassistent in Fresno [Kalifornien], in Engineering News-Record 1927, S. 718—721 u. 773—776 mit 10 Lichtbild. u. 1 Zeichn.) N.

Kraftwerk an den Ohiofällen bei Louisville.

Das durchschnittliche Gefälle des Ohioflusses an den Fällen bei Louisville (Kentucky) (s. Abb.) ist 7,7 m, die Ausnutzung wird aber erschwert durch die Schwankungen der Wasserführung zwischen



140 und 22400 m³/s mit Hochwassern von 4200 m³/s und ein bis drei Monaten Dauer mehrere Male im Jahre und die dadurch herbeigeführte kurze Bauzeit, ferner erschwert durch die Schiffahrtserfordernisse. Durch Umbau der Schiffahrtsanlagen läßt sich dort ein Höchstgefälle von 11 m ausnützen. Die Fangdämme dazu, mit Erd- und Steinfüllung und eiserner Spundwand bis auf den Felsgrund, sind für Überflutung eingerichtet, und zwar für den Wehrbau bei 2240 m³/s, für das Krafthaus bei 6450 m³/s. Das Wehr besteht aus 1200 m Nadelwehr, 255 m Schiffsdurchlaß mit Klappenverschlüssen und 1140 m festem Wehr mit zusammen 69000 m³ Beton, das Krafthaus umfaßt 26000 m³ Beton, 0,9 Mill. kg Bewehrungs- und 1,1 Mill. kg Baustahl. Sand und Kies für den Beton sind auf einem Schiffahrtskanal, Zement mit der Eisenbahn herangeschafft und durch Zweiggleise nach den Beton-

bereitungsstellen gebracht worden. Auslegerkrane dienten zum Ausbaggern, Einrüsten und Betonieren. Die Bauzeit war auf 1926 und 1927 verteilt, und dementsprechend waren die Fangdammteile angelegt. Das Krafthaus erhält 8 Maschinensätze mit je 13500 PS Leistung bei 11 m Gefälle, die sich auf 2600 PS bei 3,6 m Gefälle verringert, und kann für zwei weitere Sätze vergrößert werden. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 762—769 mit 15 Abb.) N.

Verschmutzung einer kleinen Wasserversorgung durch einen Erdrutsch.

Der Bach, aus dem der Ort Ellenville (New York) sein Wasser entnimmt, ist durch einen Erdrutsch (Abb. 1 u. 2) oberhalb der Entnahmestelle so verschmutzt worden, daß das Wasser schokoladenfarbig wurde und infolge von kolloidem Lehm sich nicht durch Filtern genügend reinigen ließ. Obwohl sich vor der Rutschstelle ein natürlicher Damm aus Bäumen und Steinen gebildet hatte und der Bach sich an der anderen Talseite in den abgerutschten Massen ein neues Bett grub, brachte jeder Regenguß neue Verschmutzung. Es ist deshalb die Entnahme in die beiden Bäche oberhalb der Rutschstelle verlegt und dabei so verbessert worden, daß sie mehr Wasser liefert als die alte. Die neue Leitung von 20 und 25 cm Weite ist ohne Gegengefälle am Hang verlegt worden, zur Vermeidung von Felseinschnitten stellenweise durch Trockenmauern gestützt. Die Ursache der Rutschung ist vermutlich Unterwaschung durch den Bach und Einsickerung aus dem Graben der über die Rutschstelle führenden Straße. (Nach H. W. Taylor, beratender Ingenieur in New York, in Engineering News-Record 1927, S. 347—349 mit 4 Abb.) N.

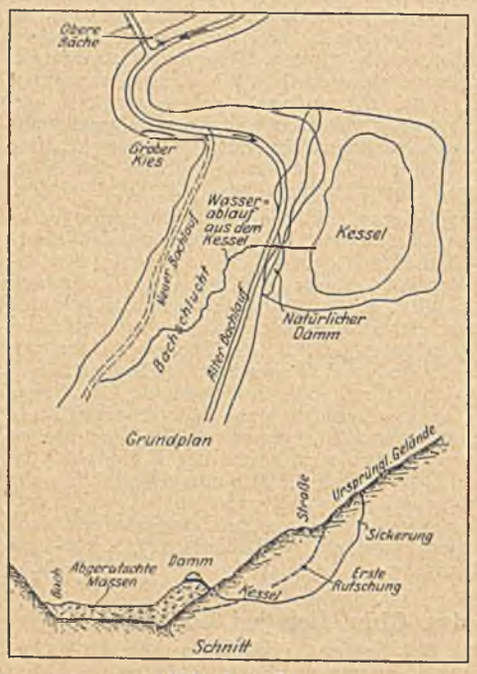


Abb. 1 u. 2.

Umsetzen einer Fachwerkbrücke mit zwei Feldern von 134 m Weite in Pittsburg.

Von den Brücken über den Alleghenyfluß in Pittsburg, die wegen der Schiffahrtsbedürfnisse beseitigt werden mußten, konnte eine Straßenbrücke mit zwei Feldern von je 134 m Weite, 13,5 m Breite, 24,5 m Höhe und 1600 Tonnen (je 900 kg) Gewicht an einem anderen Wasserlauf einige Kilometer unterhalb wieder benutzt werden und ist deshalb auf Prahme niedergelassen und abgeschleppt worden. Ein Stahlturm auf dem Mittelpfeiler trug die von den Lagern abgehobenen Brückenenden und ein gleicher Turm das Landende (mit späterer Verwendung am anderen Landende) und vier Druckwasserwinden von je 500 Tonnen Tragkraft und 38 cm Hub ließen nach Beseitigung des Mauerwerks das Brückenfeld auf zwei Paar, in der Brückenrichtung liegende Stahlprähme von je 1000 Tonnen Tragfähigkeit nieder, wo sie an 42 Knotenpunkten durch Schraubenwinden auf einen Stahlträgerrost gestützt wurden. Das Niederlassen dauerte einen Tag. Das Durchfahren unter zwei Brücken erforderte das Abtragen der oberen Trägerteile, was zweckmäßiger erschien als das Tiefertauchen der Prähme. (Nach D. T. Jarman, Ingenieur der ausführenden Unternehmung in Pittsburg, in Engineering News-Record 1927, S. 850—851 mit 5 Lichtbild.) N.

Dichtung von Leckstellen unter einem Erddamm durch Einpressung von Zementmörtel.

Die in klüftigem Felsen erfolgreiche Dichtung durch Einpressen von Zementmörtel ist mit Erfolg auch unter einem Erddamm im Modesto-Bewässerungsbezirk in Kalifornien angewendet worden. Durch 12 Probelöcher wurden 8 Wasseradern ermittelt und mit 25 m³ Zementmörtel (149 Sack Zement), der bis 42 m seitwärts drang, unter Drücken bis 10,5 Atm. vollständig geschlossen. Die Kosten waren nur 400 Dollar. (Nach W. H. Holmes, Bewässerungs-Ingenieur in Modesto, in Engineering News-Record 1927, S. 900 bis 901 mit 2 Zeichn. und 2 Lichtbild.) N.

Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestollens der Chicagoer Wasserversorgung.

Die Ausräummaschine für den Bau des Entnahmestollens der Chicagoer Wasserversorgung im Felsuntergrund der Stadt und des Michigansees besteht aus einer auf Schienen laufenden Ladebühne mit Bodentrichtern, die je eine Förderwagenladung fassen, und wird durch einen vor Ort laufenden Baggereimer an einem Drahtseil (s. Abb.) beladen. Dieses Drahtseil wird nacheinander über die ganze

Stollenbreite an versetzbaren Haken im Felsen verschoben. Ein elektrisches Windwerk auf der Ladebühne besorgt die Bewegung des Baggereimers, der Wagenzüge zwischen den Aufstellgleisen und dem Ladegleise unter der Ladebühne sowie der Ladeklappen der Bodentrichter. 10 Mann beladen mit dieser Maschine in einer Schicht 230 Wagen (je ¾ m³) in einem 4,8 m weiten Stollen, während 30 Mann von Hand in einem 3,8 m Stollen nur 160 Wagen fertig brachten. Die Ausbruchmassen werden in den See geschüttet. (Nach Engineering News-Record 1927, S. 860—863 mit 5 Zeichn. und 3 Lichtbild.) N.

Wärmewirkungen bei Mauerbauten.

(Von Ing. Ach. Goff. Il Cemento armato 1927, Beiblatt Il Costruttore edile, mit 2 Zeichn.)

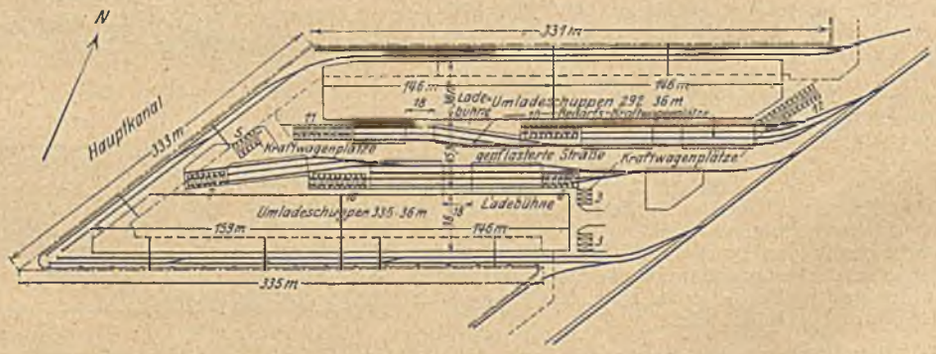
Zwei Beispiele gefährlicher Wärmewirkungen:

1. Der Bogen einer Einfriedungsmauer, von 30 m Länge und 2 m Pfeil, mit 40/40 cm Pfeilern und 12 cm starken Füllungen aus Ziegelmauerwerk, 3 m hoch, bauchte durch Wärmeausdehnung oben so stark aus, daß er einzustürzen drohte. Abhilfe schaffte die Verstärkung der Pfeiler und die Errichtung von Doppelpfeilern mit 2 cm Zwischenraum in der Mitte und an den Enden des Bogens.

2. Ein Außengang aus Steinplatten auf Kragsteinen, der an einem Ende sich gegen ein Treppenhaus stützte, zeigte am anderen Ende 3 cm Verschiebung, die einen Riß im Mauerwerk darüber erzeugt hatte. Durch Asphaltverguß der Fugen wurde erreicht, daß die Fugen bei der Ausdehnungsbewegung sich nicht öffneten und nicht durch Eindringen von Staub usw. am Zurückgehen gehindert werden konnten.

Hafenzunge für Eisenbahn- und Kraftwagen-Ladeverkehr.

In Los Angeles (Kalifornien) verteilt sich der Verkehr auf den Hafenzungen zu 60% auf Lastkraftwagen und 40% auf Eisenbahnfahrzeuge. Dementsprechend sind die neuen Hafenzungen (s. Abb.) so eingerichtet worden, daß ein Teil der Eisenbahngleise auch dem Lastkraftwagenverkehr dienen kann und daß bei einer Verringerung der Standplätze von 110 auf nur 106 Eisenbahnwagen die Verschiebbewegungen den Kraftwagenverkehr nicht mehr stören. Durch



Tieflegen des Bodens zwischen den Ladebühnen um 1,1 m kommen die Wagenböden in gleiche Höhe mit den Ladebühnen. (Nach Engineering News-Record 1927, mit 2 Zeichn.) N.

Neue Talsperre zur Verdopplung der Wasserversorgung von Portland (Oregon).

Die neue Talsperre von 280 m Kronenlänge und 61 m Höhe über der Grundungssohle (55 m über dem Flußwasserspiegel) staut 38 Mill. m³ und ermöglicht für eine künftige Bevölkerung von 800000 Einwohnern einen Sommerverbrauch von 570 l täglich. Die Sperrmauer hat in der Mitte drei Überfälle von je 12 m Breite und

4,3 m Tiefe unter der Mauerkrone, die bei dieser Höhe 590 m^3/s ableiten können. Der Überfall ist nach der Form des stärksten Überlaufs gebildet und der Absturzboden durch ein 1,5 m hohes Wehr abgeschlossen, dessen Oberseite auf Grund von Modellversuchen in zwei verschiedenen Neigungen, alle 3 m abwechselnd, gestaltet wurde, wodurch das überströmende Wasser in 12 bis 55 m Entfernung zur Ruhe kommt. Der Entnahmeturm hat selbsttätige Schützenverschlüsse, die den Innenwasserstand nicht mehr als 2,4 m unter den Talsperrenstand sinken lassen und dadurch eine leichte Turmbauart ermöglichten. Zur Verhütung von Verunreinigungen ist ein Fahrverkehr über die Sperrmauer durch Treppenaufgänge unmöglich gemacht und für Überpumpen des Abwassers aus den Arbeiterunterkünften in ein Nachbartal gesorgt. Die Gesamtbaukosten werden 3 Mill. Dollar erreichen. (Nach D. C. Henny, beratendem Ingenieur in Portland, in Engineering News-Record 1927, S. 842—846 mit 4 Zeichn. und 2 Lichtbild.) N.

Eine Straßenbahn-Ausstellung in Essen.

In Verbindung mit der großen Tagung des Vereins Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privatbahnen im September 1928 ist die Veranstaltung einer Fachausstellung für das Straßenbahnwesen in Essen geplant. Diese wird in sachlicher Gliederung umfassen die Gruppen: Planung und Linienführung, Baustoffe, Baubetrieb, elektrische Einrichtungen, Betriebsmittel der Straßenbahn, besondere Bahnanlagen und Einrichtungen, Verkehrswirtschaft. Eine Sondergruppe wird auch die Fragen des Straßenbaues behandeln. Die Ausstellung ist eine streng fachliche und beschränkt sich lediglich auf das Gebiet der Straßenbahn und des Straßenbaues, sie wird in engem Zusammenhang mit den Fachkreisen des Straßenbahnwesens veranstaltet und soll so eine Darstellung der Bedeutung der Straßenbahnen für die Verkehrswirtschaft widerspiegeln. Die Geschäftsleitung der Ausstellung „Straßenbahn und Straße" befindet sich in Essen, Norbertstr. 2.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Aus der deutschen Sozialversicherung. Im Jahre 1927 waren jeweils von den rund 63 Millionen Einwohnern des Deutschen Reichs bei den Trägern der Sozialversicherung über 20 Millionen gegen Krankheit, annähernd 22 Millionen gegen Altersfolgen und Invalidität (einschl. Angestelltenversicherung usw.), etwas mehr gegen Unfallfolgen versichert. Die Arbeitslosenversicherung umfaßte Ende 1927 annähernd 16 Millionen Versicherte. Rechnet man die Familienangehörigen der Kassenmitglieder, die Anspruch auf Wochenhilfe oder Krankenpflege haben, in den Kreis der Versicherten mit ein, so umfaßt die Sozialversicherung fast zwei Drittel der Gesamtbevölkerung des Deutschen Reiches.

Die Einnahmen der deutschen Sozialversicherung (ohne Arbeitslosenversicherung bzw. Erwerbslosenfürsorge) betrugen im Jahre 1925 2,8, 1926 3,4 Milliarden RM. (18,7% mehr als 1925) und im Jahre 1927 schätzungsweise 3,9 Milliarden RM. (16% mehr als 1926). Der Hauptteil der Einnahmen entfiel auf die Krankenversicherung, im Jahre 1926 47,1%, im Jahre 1927 etwa 45,5%; die Invalidenversicherung war mit 28,4 bzw. 30,6% beteiligt.

An Beiträgen der Arbeitnehmer und Arbeitgeber gingen im Jahre 1925 rund 2,6 Milliarden RM., 1926 rund 2,9 Milliarden und 1927 etwa 3,4 Milliarden RM. ein. Die Gründe für die Zunahme von 1926 auf 1927 dürften in der Hauptsache in dem höheren Gesamteinkommen der versicherten Personen, im besseren Beschäftigungsgrad und in der Steigerung der Einzellöhne und ferner auch in der Zunahme der versicherungspflichtigen Bevölkerung selbst zu suchen sein.

Die Gesamtausgaben der deutschen Sozialversicherung (ohne Arbeitslosenversicherung) betrugen im Jahre 1927 rund 3,3 Milliarden RM. gegen 2,8 Milliarden im Jahre 1926 und 2,4 Milliarden RM. im Jahre 1925. Die Steigerung der Ausgaben von 1926 auf 1927 beruht hauptsächlich bei der Krankenversicherung auf der Zunahme der Krankheitsfälle im allgemeinen und der Verteuerung der Sachleistungen und Erhöhung der Barleistungen infolge der Lohnsteigerungen im besonderen, bei den Rentenversicherungen auf dem Anwachsen der Renten und in der Invalidenversicherung auch auf die Erhöhung der einzelnen Rentensätze.

Das Vermögen der deutschen Sozialversicherung (ohne Arbeitslosenversicherung) betrug Ende 1927 etwa 2,6 Milliarden RM. gegen 1,9 Milliarden Ende 1926; ein Teil dieser Zunahme ist auf die Aufwertung des alten Vermögens zurückzuführen.

In der Erwerbslosenfürsorge bzw. Arbeitslosenversicherung beliefen sich die Ausgaben im Jahre 1925 auf rund 271 Mill. Reichsmark, im Jahre 1926 infolge großer Arbeitslosigkeit auf 1227 Mill. RM. und im Jahre 1927 bei wesentlich besserer Arbeitsmarktlage auf rund 906 Mill. RM. Da die Einnahmen in der Erwerbslosenfürsorge den Ausgaben durch öffentliche Zuschüsse angepaßt wurden, zeigten sich entsprechende Schwankungen; sie betrugen 209 bzw. 1180 bzw. 908 Mill. RM. Die Beitragseinnahmen allein stellten sich im Jahre 1925 auf 165 Mill. RM., im Jahre 1926 auf 524 Mill. RM. und im Jahre 1927 auf 682 Mill. RM.

Die gesamte Sozialversicherung hatte demnach im Jahre 1927 eine Gesamteinnahme in Höhe von etwa 4,8 Milliarden Reichsmark zu verzeichnen, darunter eine Beitragseinnahme von etwa 4,1 Milliarden RM. Die Ausgaben betrugen etwa 4,2 Milliarden RM.

Rechtsprechung.

Wann liegt eine Stillegung des Betriebes im Sinne von § 96, Abs. 2, Ziff. 2, des Betriebsrätegesetzes vor? (Entscheidung des Reichsgerichts vom 8. Mai 1928, III. Civilsenat — III. 430/27.)

Ein Mitglied der Betriebsvertretung darf nur mit Zustimmung der Betriebsvertretung vom Arbeitgeber gekündigt werden, ausgenommen unter anderem bei Entlassungen, die durch Stillegung des Betriebs erforderlich sind. (§ 96, Abs. 2, Ziff. 2; Betriebsrätegesetz.) Den Gegensatz zur Stillegung bildet die kurzfristige Betriebsunterbrechung.

Mit einer solchen befaßt sich das Urteil des Reichsgerichts, III. Civilsenat, vom 16. Februar 1926 — III 428/25 (Civilsachen. 113.87 ff.) —. In diesem Fall hatte der Unternehmer nur eine einwöchige Arbeitspause eintreten lassen, während deren Dauer die nicht unbetrachtliche Zahl von 69 Arbeitern und 78 Angestellten weiterbeschäftigt und ein Teil der Warenerzeugung, die Herstellung von Schwefelsäure, überhaupt nicht eingestellt wurde. Eine derartige Einstellung des Betriebes, an die sich dessen Wiedereröffnung so rasch und in einer Weise anschließt, daß sie zeitlich und wirtschaftlich nur als eine Fortsetzung des bisherigen Betriebes, wenn auch vielleicht in beschränkterem Umfang, erscheint, ist keine Stillegung im Sinne von § 96, Abs. 2, Ziff. 2, Betriebsrätegesetz, mit der Aufhebung des Kündigungsschutzes für die Mitglieder der Betriebsvertretung als Folge, es sei denn, daß eine Stillegung von längerer oder unbestimmter Dauer beabsichtigt war und die vorzeitige schnelle Wiedereröffnung des Betriebes auf eine nicht vorhergesehene plötzliche Änderung der Verhältnisse zurückzuführen ist. Der Unternehmer vermochte hier jedoch nicht darzulegen, daß nach Schließung der Fabrik irgendwelche unvorhergesehenen Umstände sich ergeben hätten, welche ihre plötzliche Wiedereröffnung wünschenswert oder geboten erscheinen ließen.

Anders ist die Sachlage in dem hier zur Entscheidung stehenden Fall. Die Unternehmer hatten siebzehn Tage lang ihre Weberei und Spinnerei völlig still liegen lassen, von ihren 580 Arbeitern 562 entlassen, die zurückgebliebenen 18 nicht zur produktiven Arbeit, sondern nur zur Ausbesserung und Instandsetzung von Maschinen herangezogen. Am 12. Juni 1926 wurde die Fabrik aus Mangel an Aufträgen geschlossen, ein Auftragsrest von M. 21 587 wurde nicht aufgearbeitet. Neue Aufträge, welche die Wiederaufnahme des Betriebes ermöglichten, gingen erst zwischen dem 19. und 22. Juni 1926 wieder ein.

In diesem Sachverhalt erblickt das Reichsgericht eine Stillegung im Sinne des Betriebsrätegesetzes, d. h. eine endgültige Auflösung der zwischen dem Arbeitgeber und den Arbeitnehmern bestehenden Betriebs- und Produktionsgemeinschaft, die ihre Veranlassung und zugleich ihren sichtbaren Ausdruck darin findet, daß der Unternehmer die Erzeugung von Sachwerten in der ernstlichen Absicht einstellt, die Weiterverfolgung des bisherigen Betriebszwecks dauernd oder für eine ihrer Dauer nach unbestimmte, wirtschaftlich nicht unerhebliche Zeitspanne aufzugeben. Die bei den Unternehmern gehegte Hoffnung der Wiederaufnahme des Betriebes in absehbarer Zeit sowie die Kundgebung dieser Hoffnung bei Einstellung des Betriebes zwecks Beruhigung von Aufsichtsrat und Aktionären stehen dem Vorhandensein einer derartigen ernstlichen Absicht ebensowenig entgegen wie auch der Umstand, daß bei der Betriebseinstellung die Bilanzziehung und Auflösung der Betriebskranken- und Werkssparkasse unterblieb. Letzteres deutet nur darauf hin, daß eine Dauerstillegung nicht beabsichtigt war. Die Stillegung sollte jedenfalls für eine unbestimmte Zeit erfolgen. Rechtlich wird jedoch nichts dadurch geändert, daß eine plötzliche Veränderung der wirtschaftlichen und sonstigen Verhältnisse, die den Stillegungsentschluß hervorgerufen hatten, den Unternehmer zu einer unvorhergesehen raschen Wiederaufnahme des Betriebes veranlaßt.

Aufwertung der Einlage eines Arbeitnehmers bei seinem Arbeitgeber. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 12. Mai 1928 — I 2/28.)

R. war nach einer Tätigkeit von 27 Jahren als Angestellter bei der Firma Z. im Mai 1920 ausgeschieden. Während seiner Anstellung ließ er jeweils einen Gehaltsteil auf laufender Rechnung bei der Firma Z. stehen. Jährlich wurde der Saldo gezogen und nach Anerkennung der Richtigkeit durch R. auf neue Rechnung vorgetragen. Die Verzinsung erfolgte jährlich mit 5%. Es war dreimonatige Kündigung für beide Teile vereinbart. R. hat die laufende Rechnung auch nach seinem Ausscheiden aus dem Dienst bei der Firma Z. zunächst noch fortbestehen lassen und erst auf Grund einer Kündigung vom 1. März 1921 den geschuldeten Betrag in Papiermark am 1. Juni 1921 ausgezahlt erhalten, dessen Aufwertung er nunmehr begehrt.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen des R. grundsätzlich für berechtigt. Der in § 65 Aufw.-Ges. ausgesprochene Ausschluß der Aufwertung für Ansprüche aus laufender Rechnung trifft hier nicht zu, da es sich um eine Einlage des Arbeitnehmers bei seinem Arbeitgeber handelt. Des weiteren liegt zwar eine auf eine gewisse Dauer berechnete, zwecks Erhaltung und Nutznießung des Kapitals

erfolgte Vermögensstücken, also eine Vermögensanlage im wirtschaftlichen Sinne vor. Da die Ansprüche des R. jedoch aus dem Dienstvertrage mit der Firma Z., also einem gegenseitigen Vertrage, als ihrer unmittelbaren Grundlage hervorgegangen sind, erachtet das Reichsgericht im Hinblick auf § 63, Abs. 3, Aufw.-Ges. im vorliegenden Fall eine Vermögensanlage nicht als gegeben, gleichviel ob R. seine Ansprüche auf die laufende Rechnung gründet oder unter Widerruf der von ihm gegebenen Saldoanerkenntnisse auf das ursprüngliche Dienstverhältnis zurückgreift. R. kann daher einen billigen Ausgleich dafür verlangen, daß infolge des Währungsverfalls die buchmäßigen Abschlüsse der laufenden Rechnung für ihn einen unverhältnismäßig viel geringeren Wert ergeben haben, als er ihm nach Treu und Glauben bei gerechter Abwägung der Belange beider Teile gebühre (§ 249 BGB.), ohne daß seine Ansprüche nach oben hin durch 25% des Goldmarkbetrages, wie bei Vermögensanlagen, begrenzt sind.

Im Gegensatz hierzu hat derselbe Senat in seiner Entscheidung vom 13. April 1927 (I 371/26, Auszug im Bauingenieur 1928, Heft 26) bei Ansprüchen von Arbeitnehmern gegen Arbeitgeber eine Vermögensanlage, mit Begrenzung der Aufwertung auf 25%, angenommen. Die Tatbestände beider Entscheidungen sind im wesentlichen gleichgelagert. Irgendwelche Verschiedenheiten lassen sich nicht erkennen. Daß es sich bei der vorstehenden Entscheidung lediglich um Gehaltsansprüche eines Angestellten aus seinem Dienstverhältnis, bei der Entscheidung vom 13. April 1927 um Ansprüche eines Filialleiters einer größeren Firma aus Gehalt und Gewinnanteilen handelt, dürfte für die Frage nach dem Vorliegen einer Vermögensanlage wohl kaum einen Unterschied machen.

Das Schiedsverfahren ist im Sinne von § 1041, Abs. 1, Ziff. 1, C.P.O. unzulässig, und ein ergangener Schiedsspruch aufzuheben, wenn der zugrunde liegende Schiedsvertrag wegen Irrtums und arglistiger Täuschung wirksam angefochten ist. (Urteil des Amtsgerichts Berlin-Mitte vom 6. Oktober 1927 — 76 C 61/27.)

Die Aufhebung eines Schiedsspruchs im Wege der Klage kann unter anderem beantragt werden, wenn das Verfahren unzulässig war. (§ 1041, Abs. 1, Ziff. 1, C.P.O.)

In dem hier zur Entscheidung stehenden Fall erachtet der Kläger das schiedsgerichtliche Verfahren für unzulässig, wenn er den zugrunde liegenden Schiedsvertrag wegen Irrtum und arglistiger Täuschung angefochten hat, außerdem weil das Schiedsgericht nicht gemäß der Schiedsgerichtsordnung besetzt gewesen war, und weil er zwei der Schiedsrichter wegen Befangenheit abgelehnt hat. Die Anfechtung wegen Irrtum war begründet, weil Kläger bei Abschluß des Schiedsvertrages irrtümlich angenommen hat und auch annehmen konnte, daß es sich um eines der bekannten geachteten ständigen Schiedsgerichte handele, deren Rechtsprechung sich jeder vertrauensvoll unterwerfen kann. Dem stand schon die Persönlichkeit eines der Schiedsrichter sowie der Umstand entgegen, daß ein Vater und ein Sohn beim Erlaß eines Schiedsspruches als Schiedsrichter mitgewirkt haben. Es war daher anzunehmen, daß die Gegenpartei sich und ähnlichen Unternehmungen auf diese Weise eine günstige Behandlung ihrer Ansprüche sichern wollte, als sie es vor den ordentlichen Gerichten oder einem vertrauenswürdigen Schiedsgericht erwarten konnte. Da die Gegenpartei den Kläger über diese ihr bekannten Umstände, ihrer Rechtspflicht zuwider, nicht aufgeklärt hat, ist zugleich die Anfechtung des Schiedsvertrages wegen arglistiger Täuschung begründet.

Da außerdem in § 10 der Schiedsgerichtsordnung unzulässigerweise vorgesehen ist, daß im Falle der Aufhebung eines Schiedsspruchs durch das ordentliche Gericht das Schiedsgericht von neuen anzurufen ist, hat Kläger berechtigterweise die Feststellung begehrt, daß er nicht verpflichtet ist, das Schiedsgericht von neuem anzurufen.

Die Nachfristsetzung zur Bewirkung einer rückständigen Leistung muß unzweideutig erkennen lassen, daß der vertragstreue Teil nach ungenutztem Ablauf der Nachfrist die Erfüllung des Vertrages nicht mehr will. — Ist beim Sukzessivlieferungsgeschäft der Verkäufer mit einer Teillieferung in Verzug, so kann der Kläger fällige Zahlungen so lange zurückhalten, bis die rückständige Lieferung nachgeholt ist. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 22. Februar 1928 — I 219/27.)

P. bestellte bei L. im Januar 1924 käuflich verschiedene Webwaren, die nach und nach in den Monaten März bis April 1924 zu liefern waren. (Sukzessivlieferungsgeschäft.) Ein Teil wurde geliefert und bezahlt. Durch Schreiben vom 1. Mai 1924 setzte P. wegen des rückständigen Restes L. eine Nachfrist zur Lieferung. In diesem Schreiben heißt es unter anderem: „Wir setzen Sie hiermit in Verzug und gewähren Ihnen zur Auslieferung obigen Abschlusses die gesetzliche Nachfrist von vier Wochen. Nach Ablauf dieser Frist werden wir alle Schadensansprüche, die unsere Kunden, denen wir die Ware fest verkauft haben, an uns stellen, an Sie weiterleiten." Nach fruchtlosem Ablauf der Frist trat P. vom Vertrage zurück, wie L. behauptet, zu Unrecht. L. hat die Ware, deren Annahme P. verweigert hatte, im Wege des Selbsthilfeverkaufs versteigern lassen und verlangt durch Klage Zahlung des Kaufpreises abzüglich des Erlöses aus dem Selbsthilfeverkauf.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist der Anspruch des L. grundsätzlich gerechtfertigt. Zwar durfte L. an sich die mit Schreiben vom 1. Mai 1924 an gemahnte Ware nicht zurückhalten, weil P. den am 7. Mai 1924 fälligen Kaufpreis für die vom 16. April 1924 fakturierte und auch gelieferte Ware noch nicht gezahlt hatte. Beim Sukzessivlieferungsgeschäft kann der Käufer, wenn der Verkäufer mit einer Teillieferung in Verzug ist, die Bezahlung früherer Teillieferungen sowie etwa später fällig werdender Beträge so lange zurückhalten, bis der Verkäufer seiner Lieferungspflicht vollständig nachgekommen ist. Das Gegenteil würde der allgemein gültigen Rechtsregel widersprechen, daß bei einem gegenseitigen Vertrag der vertragsuntreue Teil aus einer später eingetretenen Vertragsuntreue des andern Teils keine diesem ungünstige Rechtsfolgen ableiten darf.

Jedoch genügte das Schreiben des P. vom 1. Mai 1924 nicht, um erkennen zu lassen, daß P. nach fruchtlosem Ablauf der Frist keine Erfüllung des Vertrages mehr wollte. P. konnte wegen des Verzuges des L. diesem eine angemessene Frist zur Nachholung der Leistung mit der Erklärung bestimmen, daß er die Annahme der Leistung nach Ablauf der Frist ablehne, und nach ungenutztem Ablauf der Frist vom Vertrage zurücktreten oder Schadensersatz wegen Nichterfüllung verlangen (§ 326 B.G.B.). Die Androhung, die Annahme der Leistung abzulehnen, muß aber unter allen Umständen eindeutig erkennen lassen, daß der Erklärende nach fruchtlosem Ablauf der Frist die Leistung nicht mehr will. Das Schreiben des P. vom 1. Mai 1924 enthielt keine derartige unzweideutige Erklärung. Es war nicht klar, wie die Schadensersatzansprüche der Kunden des P. beschaffen waren, deren Abwälzung auf L. angedroht wurde, insbesondere, ob P. die Kunden, denen sie nach jenem Schreiben die Ware fest verkauft hatte, anderweit beliefern wollte und konnte, so daß insoweit höchstens Verzugsschaden in Frage kam, oder ob P. mittelbar und unmittelbar Schadensersatzansprüche wegen Nichterfüllung im Auge hatte, also die ganze Leistung nicht mehr wollte. Wegen dieser Unklarheiten entbehrt die Rücktrittserklärung des P. der rechtlichen Grundlage. P. ist trotz dieser Rücktrittserklärung grundsätzlich an den Vertrag gebunden.

Ablehnung eines Schiedsrichters wegen Besorgnis der Befangenheit. (Beschluß des Oberlandesgerichts Hamm, 11. Civilsenat, vom 17. Nov. 1927 — 11 W 305/27.)

Ein Schiedsrichter kann, wie der Richter eines ordentlichen Gerichts, wegen Besorgnis der Befangenheit abgelehnt werden. (§§ 1032, I; 42, I, C.P.O.)

Im vorliegenden Fall hatte der abgelehnte Schiedsrichter an der Mitgliederversammlung des Syndikats, deren Beschlüsse vom Kläger vor dem Schiedsgericht abgelehnt werden, teilgenommen, und zwar als Vertreter eines andern Syndikatsmitgliedes, welches gegen den Antrag des Klägers in der Mitgliederversammlung gestimmt hatte. Diese Teilnahme ist an sich schon geeignet, Mißtrauen gegen die Unparteilichkeit des abgelehnten Schiedsrichters zu rechtfertigen. Unerheblich ist es, ob dieser gerade bei der in Betracht kommenden Abstimmung das Stimmrecht für das gegen den Antrag des Klägers stimmende Syndikatsmitglied ausgeübt hat oder ob dies einer der beiden andern erschienenen Vertreter getan hat. Denn in welchem Sinne das Stimmrecht ausgeübt werden sollte, stand ja bereits vorher fest. Ebenso ist belanglos, welche Auswirkungen die beanstandeten Beschlüsse der Mitgliederversammlung für das Syndikat und dessen einzelne Mitglieder haben oder haben konnten. Die berechtigte Annahme, daß der abgelehnte Schiedsrichter sich in der betreffenden Frage bereits auf eine Ansicht festgelegt hat, begründet die Besorgnis der Befangenheit.

Verpachtung eines Unternehmens als Ganzes ist einer Veränderung im Sinne von § 96 Reichsabg.ordn. gleichzuachten und hat die Haftung des Pächters neben dem Verpächter für die laufenden Steuern zur Folge. (Entscheidung des Reichsfinanzhofs vom 12. Juni 1928 — V A 219/28.)

Z. hatte von R. eine Maschinenfabrik im ganzen mit Grundstücken, Zubehör, Rohmaterialien, Fertig- und Halbfabrikaten, den ganzen Betrieb, wie er steht und liegt, darunter Kunden- und Lieferantenlisten und sonstige Geschäftsaufzeichnungen, die zu einer geordneten Führung als gesamten Betriebes gebraucht werden, mit Kaufrecht gepachtet und das gepachtete Unternehmen unter teilweiser Umstellung in Betrieb genommen. Die Steuerbehörden haben Z. für rechtskräftig gegen R. veranlagte Umsatzsteuern aus früheren Jahren haftbar gemacht.

Nach Ansicht des Reichsfinanzhofs ist dies berechtigt. Gründet sich die Steuerpflicht auf den Betrieb eines Unternehmens und wird das Unternehmen im ganzen veräußert, so haftet der Erwerber neben dem Veräußerer für die laufenden und für die festgesetzten, aber noch nicht entrichteten Steuern. (§ 96 Reichsabg.ordn.) Durch die Verpachtung im ganzen wird wirtschaftlich ein Zustand geschaffen, der der Veräußerung im ganzen gleichkommt. Den Anschauungen des Verkehrs und den Vorschriften des Handelsrechts entsprechend wird der Veräußerung eines Handelsgeschäfts die Übernahme auf Grund Nießbrauchs, Pachtvertrags oder eines ähnlichen Verhältnisses gleichgeachtet, weil der Pächter im Verkehr als der Inhaber des lebendigen Betriebs mit seinen wesentlichen Bestandteilen gilt. Entsprechend diesen handelsrechtlichen Vorschriften hat der Gesetzgeber in § 96 Reichsabg.ordn. es so angesehen wissen wollen, als ob die Steuer auf dem lebenden Betrieb als solchem ruht, und es liegt in diesem Gesetzeszweck, darunter auch ein Verhältnis zu begreifen, bei dem der Betrieb in den Händen des Pächters, wie er die Vorteile daraus zieht und auch nach außen als sein Inhaber gilt, lebendig ist.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 25 vom 21. Juni 1928.

Kl. 5 c, Gr. 1. S 67 353. Siemens Bauunion G. m. b. H., Komm.-Ges., Berlin SW 11, Schöneberger Str. 3/4. Absenken des Wasserstandes beim Abteufen von Schächten in wasserführendem Gebirge. 16. XI. 23.

Kl. 5 c, Gr. 10. W 73 107. Heinrich Warnebier, Castrop-Rauxel II. Regelung des Bruchs eingebauter Grubenhölzer. 12. VII. 26.

Kl. 19 a, Gr. 21. R 70 307. Ernst Raulf, Holthausen, Kr. Altena i. Westf. Spurstange mit aufgenieteten oder aufgeschweißten Kopfstücken, insbes. für Straßenbahngleise. 19. II. 27.

Kl. 19 a, Gr. 24. P 51 515. Rudolf Piepenbrock, Dortmund, Heiliger Weg 70. Zweiteilige mit Hakenansätzen zum Übergreifen des Schienenfußes versehene Unterlegplatte. 14. X. 25.

Kl. 19 a, Gr. 28. M 101 543. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Doppelausleger-Gleisrückmaschine mit einem zum Fahrgestell verschiebbaren, an den Enden mit Rollen versehenen Ausleger. 3. X. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. M 102 657. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Ausleger-Gleisrückmaschine mit durch einen starren Träger gelenkig verbundenen Einstell- und Mittelwagen. 22. XII. 27.

Kl. 19 a, Gr. 28. M 102 714. Maschinenfabrik Hasenclever, Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Ausleger-Gleisrückmaschine. 24. XII. 27.

Kl. 19 b, Gr. 1. St 42 259. Lukas Stadler, Köln-Ehrenfeld, Siemensstraße 43. Fahrbarer Staubsauger für Straßenreinigung. 18. II. 27.

Kl. 19 d, Gr. 7. A 48 303. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde, Mark. Einrichtung an Kranbahnwagen zum Versetzen von Wegüberbauten aus einem Gleis in das benachbarte Gleis. 15. VII. 26.

Kl. 19 e, Gr. 2. B 127 352. Gustav Böttger, Falkenhain b. Spandau, u. Dr.-Ing. Hans Busse, Berlin-Friedenau, Deidesheimer Straße 1. Winkelstützrahmen für Erdstützwände mit einer lose auf dem rückwärtigen Rahmenfuß unter dem zu stützendem Erdreich liegenden, wagerechten Druckplatte. 14. IX. 26.

Kl. 20 g, Gr. 1. M 99 859. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24. Fundamentgrube für versenkte Drehscheiben oder Schiebebühnen. 23. V. 27.

Kl. 20 i, Gr. 4. R 68 194. Rombacher Hüttenwerke, Abteilung Westfälische Stahlwerke, Bochum. Aus gewalzten Stücken zusammengesetzte Weichen- oder Kreuzungsanlage. 6. VII. 26.

Kl. 20 i, Gr. 5. O 16 571. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW61, Tempelhofer Ufer 23/24. Weichenstellvorrichtung. 17. VI. 27.

Kl. 20 i, Gr. 8. E 36 668. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39. Verbindung von Gegenschiene und Anschlußschiene bei Straßenbahnweichen. 21. XII. 27.

Kl. 20 i, Gr. 39. B 129 739. Karl Brinkmann, Paderborn, Moltkestraße 54. Mechanische Signalvorrichtung für unabgeschrankte Eisenbahnüberwege. 12. II. 27.

Kl. 20 i, Gr. 39. C 40 910. Heinrich Christiansen, Pinneberg. Vorrichtung zur Sicherung der Arbeiter beim maschinellen Gleistopfbetriebe. 6. I. 28.

Kl. 37 a, Gr. 7. Sch 79 718. Dr. Hans Schmid, München, Josephspitalstr. 11. Verfahren zur Erhaltung von verarbeiteten Werksteinen, Bildhauerwerken und dergl. durch wasserabweisende Schutzanstriche. 6. VIII. 26.

Kl. 37 f, Gr. 8. W 74 902. Emil Wieselthier, Essen-Rütt, Rüttenscheider Platz 11. In entfernbaren Säulen geführte Rollladenwand für Hallen nach Patentanmeldung W 74 062; Zus. z. Anm. W 74 062. 13. I. 27.

Kl. 81 e, Gr. 137. M 99 122. Maschinenfabrik Buckau Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Entlüften von Bunkern. 6. IV. 27.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 25 vom 21. Juni 1928.

Kl. 5 b, Gr. 35. 462 589. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Sprengen von Gestein mit Hilfe einer mit Preßwasser gespeisten elastischen Hülse. 30. IV. 26. S 74 294.

Kl. 5 c, Gr. 9. 462 463. Constanz Petersmann, Schüren b. Aplerbeck i. W. Nachgiebige Streckenauskleidung aus Natursteinen. 25. VIII. 26. P 53 465.

Kl. 20 a, Gr. 14. 462 643. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf, Sophie-Charlotten-Str. 11. Standbahn mit Zugseilbetrieb. 23. IV. 24. K 89 297.

Kl. 20 g, Gr. 1. 462 595. Max Huppert, Wanne-Eickel. Vorrichtung an umklappbaren, in die In- und Außenbereitschaftslage zu bringenden Drehplatten für Gleisanschlüsse. 19. XI. 27. H 113 936.

Kl. 20 g, Gr. 8. 462 596. Franz Rawie, Osnabrück-Schinkel, Mittelweg, Verlängerte Buerschestr. 26. Einrichtung zur Rückführung gleitender Prellböcke. 15. XII. 27. R 73 083.

Kl. 20 k, Gr. 9. 462 479. Wilhelm Ackermann, Linden, Ruhr. Fahrdrahtaufhängung, insbes. für elektrische Grubenbahnen. 17. XII. 26. A 49 535.

Kl. 37 d, Gr. 40. 462 461. Dipl.-Ing. Herbert Kohn, Wismar, Mecklbg. Verfahren und Maschine zum Herstellen von Mauerwerk. 7. X. 19. K 70 471. Österreich 24. X. 18.

Kl. 37 e, Gr. 2. 462 558. Richard Pflug, Luckenwalde. Gerüststütze oder Kragträger für Bauwerke. 28. V. 25. P 50 619.

Kl. 37 e, Gr. 13. 462 559. Heinrich Amend, Frankfurt a. M.-Sindlingen, Damaschkestr. 8. Vorrichtung zum Durchführen des Bindedrahts durch Einschalungswände. 16. X. 26. A 49 039.

Kl. 84 a, Gr. 3. 462 415. Dr.-Ing. Werner Heyn, Hamburg 39, Sierichstr. 52. Selbsttätiger Heber. 3. VIII. 26. H 107 496.

Kl. 85 c, Gr. 6. 462 407. Paul Knoll, Plauen i. V., Gustav-Adolf-Straße 15. Wasserverteilungvorrichtung für biologische Tropfkörper. 29. V. 26. K 99 234.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Das Fassungsvermögen von Rohrbrunnen und seine Bedeutung für die Grundwasserabsenkung, insbesondere für größere Absenkungstiefen. Von Dr.-Ing. Willy Sichardt, Regierungsbaumeister a. D., Oberingenieur der Siemens-Bauunion. Mit 40 Textabbildungen. Berlin 1928, Verlag von Julius Springer. Preis RM 7,50.

Der mit dem Entwerfen von Grundwassersenkungsanlagen, die ja eine immer noch zunehmende Bedeutung erlangt haben, beauftragte Ingenieur steht entweder vor der Aufgabe, aus Pumpversuchen, d. h. Probeabsenkungen, die in den theoretischen Formeln vorkommenden Einzelwerte zu bestimmen oder aber aus Messungen über die Lage des Grundwasserspiegels und aus Bohrergebnissen die für seine Rechnungen erforderlichen Grundwerte herzuleiten: das sind der Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrunds, die Mächtigkeit der Grundwasser führenden Schicht, in der die Absenkung erfolgen soll, die Reichweite der Absenkung und die vom Verfasser mit „Fassungsvermögen" bezeichnete Brunnenleistung, alles Werte, die in der den Ausgangspunkt der Rechnung bildenden Dupuitschen Grundformel vorkommen. Da es sich hierbei meistens um mehr oder minder unsichere Schätzungen handelt, so ist jeder Beitrag, das Fassungsvermögen von Absenkungsbrunnen auf theoretischem Wege zu bestimmen, mit Dank zu begrüßen. Der Verfasser ist dieser ebenso schwierigen wie wichtigen Aufgabe mit bemerkenswertem Geschick und unter voller Beherrschung der einschlägigen Literatur, in der die Arbeiten von Joachim Schultze als besonders wertvoll hervorzuheben sind, gerecht geworden. Die anregende Schrift des praktisch und theoretisch gleich beschlagenen Verfassers sei allen Interessenten wärmstens empfohlen. H. Engels.

Water Power resources of Canada. Department of the Interior Dominion Water Power and Reclamation Service, Canada.

Eine interessante kleine Druckschrift, die Aufschluß gibt über den außerordentlichen Reichtum an Wasserkräften und den hohen Grad ihrer bereits durchgeführten Ausnutzung in Canada.

Die ausnutzbare Leistung wird auf rd. 18 Mill PS bei Ausbau auf Niedrigwasser, und auf rd. 32 Mill. PS bei Ausbau auf die sechsmonatliche Wassermenge geschätzt. Ausgebaut sind zur Zeit 4 290 428 PS, d. h. rd. 465 PS auf je 1000 Einwohner. Der Zuwachs an Wasserkräften betrug allein im Jahre 1925 rd. 719 000 PS.

Mit Wasserkraft werden zur Zeit 98,4% aller Elektrizitätswerke für allgemeinen und industriellen Bedarf betrieben, für die wiederum 80,8% aller Wasserkraftanlagen mit 3 466 422 installierten PS genutzt

werden. 481 479 PS oder 11,2% aller Wasserkräfte sind für die Zwecke der Holzstoff- und Papierindustrie, in der vor allem die Dampferzeugung in elektrischen Kesseln stark zugenommen hat.

In den Wasserkraftanlagen Canadas sind rd. 815 Millionen Dollar investiert. Heiser.

Der Genauigkeitsgrad von Flügelmessungen bei Wasserkraftanlagen. Von Prof. Dr.-Ing. A. Staus. Mit 15 Textabbildungen und 4 Zahlentafeln. Verlag von Julius Springer, Berlin. Preis RM 2.40.

Der an der staatlichen Württembergischen höheren Maschinenbauschule in Eßlingen am Neckar wirkende Verfasser führt in der vorliegenden Schrift den überzeugenden Nachweis, daß der Wassermessung mit dem hydrometrischen Flügel bei der nötigen Sorgfalt, Umsicht und Sachkenntnis ein erstaunlich hoher Genauigkeitsgrad innewohnt, der nach allen Erfahrungen von keiner anderen in Frage kommenden Wassermessungsmethode erreicht oder übertroffen wird. Dieser Nachweis ist deshalb wertvoll, weil er zeigt, daß die Auswertung der Flügelmessungen mit den bei der Eichung in ruhendem Wasser erhaltenen Konstanten — selbst bei Messungen, bei denen es auf eine große Genauigkeit ankommt — zu keinem praktisch ins Gewicht fallenden Fehler führt. Jedenfalls gilt das für Messungen in regelmäßigen künstlichen Gerinnen: ob auch für Messungen in größeren natürlichen Wasserläufen mit unregelmäßigen Querschnitten, bleibt noch eine offene Frage, die nur ausnahmsweise durch Kontrollmessungen an Überfallwehren beantwortet werden könnte, falls die den letzteren zugehörigen Beiwerte bekannt sein würden. — Alles was gesagt wird über die Wahl der Meßstelle, die Profilaufnahme, die Flügel selbst, insbesondere über die eigenen Erfahrungen des Verfassers mit den Ott-Flügeln, über die Zeitmessung, die Art und Durchführung der Geschwindigkeitsmessung, die Berechnungsverfahren und schließlich über den an Zahlenbeispielen nachgewiesenen Genauigkeitsgrad: all dieses zeugt von einer weitgehenden praktischen und wissenschaftlichen Beherrschung des Stoffes, über dessen Vielseitigkeit ein ausführliches Literaturverzeichnis Aufschluß gibt. Die vortreffliche Schrift verdient auf das wärmste empfohlen zu werden.

H. Engels.

Praktische Rechenbildkunde (Nomographie). Von F. Wenner. VI u. 78 Seiten mit 30 Abbildungen. Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft. Preis RM 3.—.

Das Buch soll ein Leitfaden sein, der „auf dem kürzesten Weg" diejenigen Kenntnisse vermitteln will, die zur Herstellung einer graphischen Rechentafel oder eines „Rechenbildes" für eine Gleichung mit zwei, drei und vier Veränderlichen erforderlich sind.

Der Verfasser bezeichnet die drei möglichen Tafelformen — mit Linienskalen, Punktskalen und mit Linien- und Punktskalen — als „Linienrechenbilder", „Punktrechenbilder" und „Punkt-Linien-Rechenbilder". Bei den „Linienrechenbildern" werden nur solche besprochen, bei denen alle Linienscharen geradlinig sind; dabei wird unnötigerweise — sogar bei den Beispielen — immer wieder von der grundlegenden Determinante ausgegangen. Der mit Hilfe einer gewöhnlichen Proportion erklärbare Grundgedanke der einfachen „Punktrechenbilder" wird — offenbar mit Rücksicht auf die Dualität zwischen den beiden Tafelformen — mit Hilfe der dem Ingenieur wenig geläufigen Linienkoordinaten erklärt.

Von den beigefügten Beispielen ist eines aus dem Wasserbau, die übrigen sind der Vermessungskunde und der astronomischen Orts- und Zeitbestimmung entnommen. P. Werkmeister.

Die Erhebung des Wasserzins nach dem preußischen Wassergesetz vom 7. April 1913. Von Wirkl. Geh. Oberregierungsrat W. Kisker, Berlin, Senatspräsident a. D. 15 S. als Nr. 17 der Mitteilungen des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes E. V. Preis RM 1.20.

Angesichts der ständigen Schwierigkeiten, die vielfach bei der Erhebung von Wasserzins an den preußischen, dem allgemeinen Verkehr dienenden Wasserläufen 1. Ordnung im Hinblick auf Artikel 97 der Weimarer Verfassung in gleichzeitiger Verkennung des § 54 des Wassergesetzes entstehen, ist es sehr zu begrüßen, daß in der vorliegenden Mitteilung des DWWV. von berufener Seite die mit dem Wasserzins zusammenhängenden Rechtsfragen in knapper, verständlicher Form einer Klärung zugeführt worden sind. Dr. Ehnert.

Ingenieur-Handbuch für das Gebiet der Land- und Wasser-Bauingenieure. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Stefan Bryla. Band I: Erdarbeiten, Land- und Stadtstraßen, Eisenbahnen, Vermessungswesen, Wasserbau. 750 Seiten mit 316 Abbild. Lemberg und Warschau, Verlag der polnischen Buchhandlung von B. Poloniecki.

Das Ingenieur-Handbuch entspricht in seinem Aufbau den deutschen Ingenieur-Taschenbüchern (Hütte, Foerster), soll jedoch als erstes polnisches Buch dieser Art teilweise weiter gefaßt werden. Die Zeichnungen sind gut, reichlich und in zweckmäßigem Maßstab, die Zahlentafeln in praktischem Umfang gegeben; doppelseitige Tafeln (wie zwischen S. 514 u. 515) sollten aber nicht eingeheftet, sondern zum Herausschlagen eingerichtet werden. Der Herausgeber und die meisten der 46 Mitarbeiter, unter welchen manche aus deutschen Zeitschriften bekannte Namen sind, gehören den technischen Hochschulen in Warschau und Lemberg an. Die Anordnung und der Umfang der einzelnen Abschnitte, deren Literaturangaben meist zur Hälfte, manche fast ganz, deutsche Veröffentlichungen enthalten, zeigen am deutlichsten den Zweck des Handbuchs.

1. Teil: Erdarbeiten, Land- und Stadtstraßen: Ingenieur-Geologie (15 Seiten), natürliche Gesteine (7), Erdarbeiten (50), Tunnel (8), Landstraßen (28), Stadtstraßen (19).

2. Teil: Eisenbahnen: Eisenbahnfahrzeuge (20 Seiten), Verkehrsgrundlagen (12), Bau und Unterhaltung des Gleises (30), Gleisverbindungen (34), Trassierung (33), Stationen (26), Eisenbahnen in Straßen und Straßenbahnen (18), städtische Schnellbahnen (10), Bergbahnen (9), Schutzeinrichtungen auf Eisenbahnen (19).

3. Teil: Vermessungswesen (144 Seiten).

4. Teil: Wasserbau: Wassermessung (40), Kanäle und Leitungen (5), Wasserkraftanlagen (26), Wehrbau (35), Sammelteiche und Talsperren (29), Flußregelung (16), Wasserstraßen (43), Seebau (15), Gründungen (36), Meliorationen (15), Wetterkunde (8 Seiten).

Neminar.

Verhältnis des Abflusses zum Niederschlag in feuchtem Klima bei gleichmäßig verteiltem Niederschlag. Von Dr.-Ing. Alex. Parenski. Abdruck aus der Technischen Zeitschrift in Lemberg. Verlag des Verfassers. Erste Zwiazkowy'sche Druckerei in Lemberg. 12 S. mit 3 Abbild. und 6 Zahlentafeln.

Nach Untersuchung der bisherigen Formeln für die Berechnung des Abflusses aus dem Niederschlag, insbesondere derjenigen von Penck, Ule, Schreiber und Keller, an Hand von Unterlagen aus verschiedenartigen Flußgebieten entwickelt der Verfasser eine neue Exponentialformel und zeigt an 16 Beispielen mit Flußgebieten von 1500 bis 193 000 km² die wesentlich größere Genauigkeit seiner Formel gegen die Formeln der genannten vier Forscher. Neminar.

Einhundert Jahr „Dingler". 1827—1927.

Aus Anlaß ihres einhundertjährigen Bestehens hat die Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken-Rheinpfalz eine reichillustrierte, hervorragend ausgestattete Denkschrift herausgegeben, welche die geschichtliche Entwicklung der Werke, ihren heutigen Stand und ihre Erzeugnisse beleuchtet. In einzelnen, der Jetztzeit entsprechenden, durch künstlerische Aufnahmen und Darstellungen bestens unterstützten Aufsätzen werden vorgeführt: die Hochofenanlagen, die Hütten- und Walzwerke-Einrichtungen, der Maschinenbau der Werke, der Dampfkessel-, Rohrleitungs- und Behälterbau, der Eisenwasserbau und endlich die Straßenbau-Maschinen. Die Dingler-Werke sind allzu bekannt und allseitig gewürdigt, um im einzelnen auf die in der Jahrhundertschrift wiedergegebenen Anlagen und Ausführungen eingehen zu sollen. Aus dem hier Gebotenen ergibt sich aber die Sicherheit, daß auch im kommenden Jahrhundert die Jubilarin ein hervorragendes Glied unserer westlichen Hüttenindustrie bleiben wird.

M. Foerster.

Der elastisch drehbar gestützte Durchlaufbalken. Gebrauchsfertige Zahlen für Einflußlinien und Größtwerte der Momente. Von Dr.-Ing. H. Craemer, Berlin, Verlag von Julius Springer. Preis RM 5.10.

Der durchlaufende Träger auf elastisch drehbaren Stützen findet im Hochbau als Bauglied eine umfangreiche Verwendung. Die Berechnung der äußeren und inneren Kräfte erfolgt jedoch oft für die Lagerung des Riegels auf frei drehbaren Stützen, um die in zahlreichen Hilfsbüchern vorhandenen Angaben unmittelbar verwenden zu können. Hierdurch ergeben sich unter Umständen erhebliche Unterschiede gegenüber dem durch den Aufbau des Tragswerks bedingten Spannungszustand, so daß die Bemühungen des Verfassers zu begrüßen sind, dem werktätigen Ingenieur Unterlagen auch für die schnelle Beurteilung der Schnittkräfte des durchgehenden Trägers mit elastisch drehbaren Stützen an die Hand zu geben. Die Arbeit behandelt den Träger mit konstantem Verhältnis $l_k : J_k$ der einzelnen Felder und liefert die Ergebnisse für die Größe der Einspannung des Riegels an den Stützen als Leitwert. Die Tabellen der Einflußlinien und Schnittkräfte für ausgezeichnete Laststellungen lassen sich damit nicht allein für die Berechnung des durchgehenden Trägers, sondern auch für Stockwerkrahmen und Pilzdecken im Sinne der nach den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses zugelassenen Näherungsrechnung anwenden. Die Angaben sind mit großer Sachkenntnis bearbeitet und übersichtlich angeordnet. Sie bedeuten für die Aufstellung von Vorentwürfen eine wesentliche Erleichterung. Die Anwendung der Tabellen ist an mehreren Beispielen gezeigt worden. Die Arbeit kann allen Fachkollegen des Eisenbetonbaus als wertvolles Hilfsmittel aufs beste empfohlen werden. Beyer.

Räumliche Vieleckrahmen mit eingespannten Füßen unter besonderer Berücksichtigung der Windbelastung. Von Dr.-Ing. A. Millies. Verlag von Julius Springer. Berlin. Preis RM 12.—.

Die wertvolle Arbeit hat sich aus dem Bedürfnis der Praxis ergeben, den Spannungszustand in räumlichen Rahmenstellungen genauer zu untersuchen, als dies zumeist im Konstruktionsbüro geschieht. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um Gerüste von Wasserbehältern und die Unterbauten von Kühltürmen, also um geschlossene Rahmenstellungen. Während der einfache Bogen und Rahmen unter

räumlicher Belastung schon mehrfach ausführlich behandelt worden ist (F. Engesser, A. Hawranek), ist u. W. bisher nur die geschlossene räumliche Rahmenstellung mit vier Pfosten behandelt worden (H. Marcus, Eisenbau 1915, E. Reisinger, Diss., Dresden 1922). Die Untersuchung der erweiterten Aufgabe erstreckt sich im wesentlichen auf den achtstieligen Rahmen. Als Hauptsystem wird der zweistielige Rahmen mit eingespannten Füßen verwendet. Das Ergebnis wird auf diese Weise mit einer mehrfachen Unterteilung der Gleichungsmatrix und einer weitgehenden Abkürzung der Elastizitätsgleichungen abgeleitet. Außerdem ist die Berechnung auf Grund eines statisch bestimmten Hauptsystems angedeutet. Die Arbeit bietet für den Statiker durch den geschickten Aufbau der Rechnung und die umfassende Anwendung der Belastungsumordnung Interesse. Am Ende einer Zusammenfassung zieht der Verfasser aus den Ergebnissen seiner Berechnung Schlüsse für angenäherte Untersuchungen, so daß diese auch für das Konstruktionsbüro Bedeutung gewinnen. Zu diesem Zwecke ist die genaue Berechnung des achtseitigen Rahmens für verschiedene Steifigkeitsverhältnisse durchgeführt worden. Die Arbeit darf als eine der wenigen statischen Veröffentlichungen bezeichnet werden, die den einachsigen Spannungszustand behandeln und zu einer Bereicherung unserer Erkenntnis über das Arbeiten des Tragwerks führen. Beyer.

Die gewöhnlichen und partiellen Differenzengleichungen der Baustatik. Von Dr.-Ing. Fr. Bleich und Ing. Dr. E. Melan, Berlin und Wien. Verlag von Julius Springer. Preis RM 28.50.

Die beiden Verfasser, die auf diesem Gebiete bereits mehrfach durch Vorträge und Abhandlungen in Zeitschriften vor die Öffentlichkeit getreten sind, haben dieser mit dem vorliegenden Werke eine umfassende Arbeit übergeben, die recht geeignet ist, die Anwendung der Differenzengleichungen einem großen Kreis von Fachgenossen zugänglich zu machen. Ein Teil der hier behandelten Probleme sind im Laufe der letzten Jahre durch die Arbeiten von A. Mann, H. Markus, J. Fritzsche, M. Grüning für die Behandlung baustatischer Fragen aufgerollt und durch A. Funk in einem auch für Ingenieure leicht lesbaren Buche nach ihrem mathematischen Inhalt behandelt worden. Hierdurch hat das Interesse an der Integration der Differenzengleichung erheblich zugenommen. Bisher standen zum Studium der hierfür notwendigen Grundlagen nur die Werke von D. Selivanoff und G. Wallenberg zur Verfügung. Im Vergleich zu diesen ist die von E. Melan herrührende Behandlung der Theorie wesentlich mehr auf einen aus Ingenieuren bestehenden Leserkreis eingestellt. Zur Einführung sind die wichtigsten Sätze über Differenzen und Summen mit einer umfassenden Definition der Begriffe und Darlegung der Differenzen- und Summenbildung von Funktionen angegeben. Seinen Ausführungen über Differenzengleichungen stellt E. Melan deren Erklärung als Funktionalbeziehung voran. Er behandelt damit die Differenzengleichung ebenso wie die Differentialgleichung als Definition einer Klasse analytischer Funktionen. Die folgenden Abschnitte gelten der Integration der gewöhnlichen linearen Differenzengleichung, von denen diejenigen mit konstanten Koeffizienten entsprechend ihrer Bedeutung für die Bearbeitung baustatischer Probleme besonders hervortreten. Die mathematischen Schwierigkeiten nehmen erheblich ab, wenn die Koeffizienten der abhängigen Veränderlichen Funktionen der unabhängigen Veränderlichen werden. Der Verfasser behandelt hierbei die Methoden, bei denen eine Zurückführung auf konstante Koeffizienten möglich ist, außerdem die Transformation von Laplace bei linear veränderlichen Koeffizienten. Um die hierbei auftretenden Schwierigkeiten zu umgehen, wird näherungsweise Integration empfohlen. Der Leser, der über Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung verfügt, wird sich in die zum Teil nicht einfachen Betrachtungen leicht hineinfinden, zumal der Verfasser stets bemüht ist, ihn mit vorbildlicher Klarheit, Ausführlichkeit und Schärfe des Ausdrucks über die Schwierigkeiten mathematischer Begriffsbildung und Schlußfolgerung hinwegzuhelfen. Die zahlreichen Hinweise auf Anwendungen in der Baustatik sind hierbei sehr nützlich und werden den in der Überwindung mathematischer Schwierigkeiten erlahmenden Lehrer immer wieder stützen.

Es war ein sehr glücklicher Gedanke, diesem mathematischen Teil ausführliche Anwendungen anzuschließen, die die Bedeutung der Integration der Differenzengleichung zum Ausdruck bringen. Diese Aufgabe ist durch Fr. Bleich in ausgezeichneter Weise gelöst worden. Die Untersuchung des durchgehenden Trägers auf frei oder elastisch drehbaren Stützen und die Berechnung des Stockwerkrahmens und Rahmenträgers führt bei gesetzmäßigem Aufbau des Rahmentragwerks zu Differenzengleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten. Ihr Integral liefert für bestimmte Belastungsformen die überzähligen Schnittkräfte oder Knotendrehwinkel unmittelbar als Funktion der unabhängigen Veränderlichen. Eine weitere umfangreiche Anwendung erschließt der Verfasser mit der Behandlung der Stabilitätsprobleme der Baustatik. Sie beziehen sich auf den geraden Stabzug mit starrer oder elastischer Querstützung und auch den elastisch gestützten Stabring. Alle diese Untersuchungen sind durch Zahlenbeispiele erläutert. Die Anwendung partieller Differenzengleichungen ist mit der Untersuchung steifer Vierecksnetze, also von Stockwerksrahmen und Trägerrosten gezeigt worden. Die Arbeit schließt mit dem Ansatz der Berechnung einer gekrümmten Stabschar. Der Einblick in die Fälle schwierigster statischer Probleme durch deren mathematische Behandlung als Differenzengleichung beweist die Fruchtbarkeit der Methode. Hierbei ist allerdings stets der gesetzmäßige Aufbau des Tragwerks vorausgesetzt. Ihre Anwendung lohnt stets nur bei einer größeren Anzahl von unbekannten Größen.

Das Werk der beiden Verfasser ist eine bedeutende wissenschaftliche Leistung. Ihr Verständnis setzt ernstes Studium und mathematisches Interesse voraus, sichert dafür aber auch einen Einblick in den Spannungszustand, den einfache Eliminationsmethoden niemals bei umfangreichen Gleichungssystemen bieten können. Die Fachwelt ist den Verfassern für diese bemerkenswerte Arbeit zu Dank verpflichtet. Sie wird den an der Entwicklung der Baustatik interessierten Ingenieuren aufs wärmste empfohlen. Beyer.

Amerikanischer Eisenbau in Bureau und Werkstatt. Von F. W. Dencer, C. E. Deutsche Übersetzung von Dipl.-Ing. R. Mitzkat. Mit 328 Textabb. Verlag von Julius Springer. Berlin 1928. Preis geb. RM 32.

Seit dem Kriege sind die Augen der deutschen Industrie auf Amerika gerichtet. Industrielle, Kaufleute und Ingenieure haben Studienreisen nach den Vereinigten Staaten gemacht. Viele sind begeistert zurückgekehrt und haben in ihren Betrieben amerikanische Arbeitsmethoden eingeführt.

Häufig geschieht die Übertragung amerikanischer Arbeitsweisen mit einem Mangel an Kritik und unter Außerachtlassung des Umstandes, daß die Arbeits- und Absatzverhältnisse bei uns ganz andere sind als drüben; deshalb werden Enttäuschungen nicht ausbleiben, wenn sich die teuren Umstellungskosten als nicht rentabel erweisen.

Im Eisenbau sind die Absatzverhältnisse z. B. ganz andere als in Amerika. Massenfabrikation kommt in unseren Eisenbauanstalten viel seltener vor, und das völlig andere Verhältnis zwischen Materialkosten und Arbeitslohn zwingt uns zu anderen Konstruktions- und Arbeitsmethoden.

Trotzdem können wir aus dem soeben erschienenen Buche des langjährigen Oberingenieurs der American Bridge Company manches lernen, wobei ich den Hauptwert des Buches in den Ausführungen über Büro- und Werkstattorganisation sehe.

Nicht mit Unrecht betont Direktor Schellewald in seinem Geleitwort, daß die höhere Leistung der Amerikaner pro Arbeitsstunde wesentlich auf der besseren Vorbereitung der Arbeit beruht. Aus diesem Umstande lassen sich auch zumeist die Rekordziffern amerikanischer Montageleistungen erklären.

Als wesentlich sieht Dencer mit Recht fehlerfreie und deutliche Werkzeichnungen an. Die Mehrkosten im Büro werden durch Mehrleistung in der Werkstatt und auf Montage bei weitem ausgeglichen.

Wenn D. in einem der wertvollsten Kapitel seines Buches (XXXIII: Zeichnungs- und Werkstattsfehler) darauf hinweist, daß die Zeichnungen und Stücklisten usw. zweimal, bei besonderen Positionen sogar dreimal geprüft werden, so kann man dieser Methode nur zustimmen. Hier wird bei uns an der falschen Stelle gespart. Eine Nachkalkulation der infolge von Fehlern in den Zeichnungen entstandenen Mehrkosten in Werkstatt und Montage würde die Wirtschaftlichkeit der Tätigkeit besonderer Kontrollingenieure mit großer Werkstattpraxis, bei den Amerikanern „checkers" genannt, unzweideutig erweisen.

Auch die einheitlichen Bezeichnungen und Positionen auf den Zeichnungen der American Bridge Company seien zu Studium und Anwendung empfohlen.

Die Werkstatteinrichtungen in Amerika unterscheiden sich von unseren nicht so stark, als man vermuten könnte. Mehrfachstanzen und Vielfachbohrmaschinen können bei unseren Arbeiten nur verhältnismäßig selten mit Erfolg Verwendung finden, weil uns der amerikanische Massenbedarf gleichartiger Arbeitsstücke fehlt. Dagegen vermißt man bei D. die vorteilhafte Arbeit des „Paketbohrens", die sich in unseren Werkstätten in großem Maße eingeführt hat.

Über das elektrische Schweißverfahren schweigt D. sich aus, obgleich die Anwendung desselben in Amerika dauernd zunimmt und auch bei uns Beachtung verdient.

Die in dem Buch enthaltenen Konstruktionsbeispiele, Seite 62, 63 u. a., und die Ausbildung der Querschnitte zeigen den Mangel der amerikanischen Ingenieure an theoretischer Ausbildung, wie auch in dem ganzen Buch das Wort „Statik" kaum Erwähnung findet. In dieser Beziehung ist der deutsche Eisenbau dem amerikanischen weit überlegen. Bei einer neuen Auflage wäre auch die Aufnahme guter amerikanischer Eisenbauwerke erwünscht, die in dem D.'schen Buch vollständig fehlen. Dafür könnten die etwas dürftigen Kapitel über Schiffbau und Behälterbau fehlen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es ein Verdienst des Verlages Julius Springer ist, uns die amerikanische Eisenbauweise in interessanter und klarer Darstellung mit vielen Abbildungen nahegebracht zu haben. Nicht nur der Konstrukteur, sondern ebenso sehr der Betriebsleiter und der mit Einkauf und Versand befaßte Kaufmann wird das Werk nicht ohne Anregung und Nutzen aus der Hand legen. Hans Schmuckler, Berlin.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100329.

Berufsausbildung des akademischen Nachwuchses im Ingenieurbauwesen.

(Fortsetzung von Seite 482.)

Die gestellten Fragen lauteten:

1. Treten Sie der vielfach in der Praxis, aber auch in Hochschullehrerkreisen erhobenen Forderung bei, daß im fachwissenschaftlichen Hochschulunterricht der Bauingenieure wissenschaftliche oder praktische Erkenntnisse derart vermittelt werden sollten, daß dem Lernenden stets gleichzeitig auch ihre wirtschaftliche Auswirkung in der Praxis klargemacht wird?

2. Wie würden Sie sich — an einigen Beispielen erläutert — die Durchführung dieser Forderung in dem Ihnen naheliegenden Sonderfach denken?

3. Halten Sie außer der Durchsetzung des fachwissenschaftlichen Unterrichts mit wirtschaftlichem Lehrstoff besondere rein wirtschaftliche, auch rechtskundliche Vorlesungen für notwendig oder erwünscht und welche?

4. Sollen solche Vorlesungen gegebenenfalls dem Gedankenkreis des Bauingenieurs angepaßt und auf seine Bedürfnisse zugeschnitten sein oder sollen sie behandelt werden wie die für die Universitätshörer bestimmten?

5. Sollen diese Lehrfächer Pflicht- und Prüfungsfächer sein?

Antwort 14.

Zu Frage 1: Nein, da offenkundig unwirtschaftlich sich auswirkende Erkenntnisse vom Lehrer ohnedies nur entsprechend vermittelt werden sollten.

Zu Frage 2: — — — — —

Zu Frage 3: Gegebenenfalls Abschnitte aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch (Werkvertrag), Haftpflicht.

Zu Frage 4: Durch Beispiele aus einschlägigen Gebieten.

Zu Frage 5: Nein. Keine Prüfungsfächer.

Antwort 15.

Zu Frage 1 und 2: Es ist in dem Wesen und dem Aufbau der wissenschaftlichen Technik begründet, daß sie in jedem Stadium ihrer Anwendung einem wirtschaftlichen Ziele zustrebt. Wissenschaftliche Technik ist eben wirtschaftliche Technik. Von diesem allgemeinen Gesichtspunkte aus ergibt sich die Bejahung der von Ihnen gestellten Frage mit innerer Notwendigkeit und dementsprechend wird auch bereits im jetzigen fachwissenschaftlichen Hochschulunterricht in weitem Umfange die wirtschaftliche Auswirkung der technischen Maßnahmen behandelt.

Den Umfang der bisher gleichmäßig vermittelten Kenntnisse für die Studierenden des Bauingenieurwesens kann man ungefähr dem Inhalte unserer technischen Taschenbücher „Hütte des Bauingenieurs" oder „M. Förster, Taschenbuch für Bauingenieure" gleichsetzen, wenn man von der Spezialisierung in einem Sondergebiete, die heute fast in allen Hochschulen zugelassen ist, absieht. Als Beispiele, wie innerhalb dieses Rahmens die Frage der Wirtschaftlichkeit behandelt wird, seien folgende Gebiete und Aufgaben angeführt:

1. Im Grundbau: Die verschiedenen Gründungsarten und ihr Anwendungsgebiet.

2. Im Brückenbau: Wahl der Brückenart (Stein, Beton, Holz, Eisen) nach den verfügbaren Baustoffen, unter Berücksichtigung der Unterhaltungskosten usw.

Die Wirtschaftlichkeit der Brückensysteme als Funktion der Stützweite.

Der Einfluß der Konstruktionshöhe auf die Wirtschaftlichkeit.

3. Im Eisenbahnbau: Wirtschaftliches Trassieren vom Standpunkte des Verkehrs, des Betriebes und des Ausgleichs der Bodenmassen. Dammschüttung oder Viadukt, Tunnel oder Einschnitt und dergleichen.

4. Im Straßenbau: Ermittlung der wirtschaftlichsten Steigung einer Straße. Das Anwendungsgebiet der verschiedenen Pflasterarten und ihre Wirtschaftlichkeit.

5. Im Wasserbau: Schiffbarmachung eines Flusses durch Regulierung, Kanalisierung oder Seitenkanal.

Anwendungsgebiet der verschiedenen Schleusenarten (Schleusentreppe, Schachtschleuse, Schiffshebewerk) und ihre Wirtschaftlichkeit z. B. vom Standpunkte des Wasserverbrauchs, der Unterhaltungs- und Bedienungskosten, der Schleusungsdauer, der Baukosten usw.

6. In der Stadtentwässerung: Wahl der Entwässerungssysteme (Mischsystem, Trennsystem).

7. In der Wasserversorgung: Berechnungen der erforderlichen Druckhöhe und der wirtschaftlich günstigsten Rohrdurchmesser. Allgemeine Anordnung des Rohrnetzes und der Hochbehälter.

Ich halte ungefähr dieses, durch vorstehende Beispiele skizzierte Maß von Kenntnissen und den im Zusammenhang mit Übungen am Zeichenbrett oder im Laboratorium und durch Besichtigung von Ausführungen in der Praxis vermittelten Einblick in die praktische Anwendung für ausreichend, um dem jungen Ingenieur beim Eintritt in die Praxis eine ersprießliche Mitarbeit zu ermöglichen. Niemand kann billigerweise verlangen, daß der von der Hochschule kommende Ingenieur, der eine breite Grundlage von Kenntnissen auf dem ganzen Gebiet des Bauingenieurwesens mitbringt, gleichzeitig bis ins Einzelne gehende Kenntnisse auf dem Spezialgebiet aufweist, in das er auf der Suche nach Beschäftigung und Verdienst gewissermaßen durch Zufall hineingerät. Die aufgeworfene Frage ist also m. E. weniger eine solche der Qualität, als vielmehr der Quantität, die vor allem sich nach dem Pensum richtet, das man einem Studierenden innerhalb der normalen Studienzeit zumuten kann. Ich glaube, daß der Ingenieur, der in dieser Zeit gelernt hat, seine Aufgaben nach wissenschaftlichen Methoden in der oben angedeuteten Art zu lösen, in der Praxis sich schnell die Kenntnisse hinzuerwerben wird, die ihm die Beurteilung seiner Maßnahmen auch in speziell wirtschaftlicher Hinsicht, z. B. nach ihrem Geldwerte hin, durch Aufstellung von Kostenberechnungen und Kostenvergleichen ermöglichen. Die staatlichen Behörden sehen gerade für die Aneignung solcher Kenntnisse bei ihren höheren Baubeamten eine mehrjährige praktische Ausbildungszeit nach abgeschlossenem Hochschulstudium vor. Eine gleiche Fortbildungsmöglichkeit muß man auch dem nicht in den staatlichen Dienst eintretenden jungen Ingenieur zugestehen, so daß die Hochschule von der Übermittlung dieser speziell praktischen Kenntnisse verschont bleiben kann. An einer Verlängerung der jetzigen Studienzeit von etwa vier Jahren dürfte niemand ein Interesse haben.

Zu Frage 3 und 4: Steht man auf dem Standpunkt, daß die Hochschule nicht Spezialisten auf kleinem Gebiete ausbilden soll, so wird man die Frage, ob neben dem fachwissenschaftlichen Unterricht auch Gegenstände rein wirtschaftlicher und rechtskundlicher Natur, also Volkswirtschaft, Rechtswissenschaft, Verwaltungswissenschaft usw. zu behandeln sind, bejahen müssen. Selbstverständlich kann es sich hier nur um die Grundzüge dieser Wissenschaften handeln. Auch hierfür scheint mir der Umfang, wie er z. B. im „Taschenbuch für Bauingenieure" in dem Kapitel „Staats- und Rechtskunde" abgegrenzt ist, ein gutes Maß zu sein.

Zu Frage 5: Diese Lehrfächer sollen Pflicht- und Prüfungsfächer sein.

Antwort 16.

Mir scheint, daß es schwer ist, das ganze Thema überhaupt in wenigen Fragen zu erschöpfen. Vor allen Dingen möchte ich nach meinen Erfahrungen und Beobachtungen die Hauptfrage stellen, ob es richtig ist, nur den Lernenden vorzuschreiben oder anzuraten, was sie tun sollen. Ich meine, es sei mindestens ebenso wichtig, auch den Lehrenden hier und da einen guten Rat aus der Praxis zu geben; denn nur dadurch, daß die Lehrenden und Lernenden die Bedürfnisse der Praxis restlos kennen, wird das technische Studium derartig ausgestaltet, daß es sich den fortwährend wechselnden und sich steigernden Bedürfnissen anpaßt. Ich möchte deshalb die Frage der Lehrenden auch einmal behandeln.

Ich hatte Gelegenheit, mehrere Jahre als Beirat einer höheren technischen Anstalt mitzuwirken. Ich habe ständig Gelegenheit, mit früheren Mitarbeitern, die jetzt Professoren sind, die Frage, was eigentlich der Professor kennen müsse, um richtig lehren zu können, aufzuwerfen, und dabei bin ich zu der Ansicht gekommen, daß ein solcher Beirat, natürlich unter Aufrechterhaltung der akademischen Freiheit, jeder technischen Hochschule dringend nottut. Der Anfang ist ja jetzt überall dadurch gemacht, daß die technische Hochschule an Stelle des Monarchen durch die Bildung der Vereinigung der Freunde der Technischen Hochschule Protektoren und Unterstützer hat. Noch vorteilhafter würde diese Unterstützung sein, wenn sie auch die richtige Auswahl für die Ehrensenatoren treffen wollte, denn gerade die Ehren-Senatoren wären nach ihren verschieden fachlichen Berufen — ich meine hierbei nicht nur Akademiker, sondern Ehrensenatoren aus allen Ständen — geeignet, die technische Hochschule z. B. in der Bauingenieurabteilung über die Bedürfnisse der Praxis, also z. B. im weitesten Sinne über Handwerk, Kunst und Wissenschaft des Bauingenieurwesens, zu unterrichten. Bei allen drei Fragen spielt die Wirtschaftlichkeit immer eine maßgebende Rolle; es war mir als Student immer unverständlich, daß man nur Idealkonstruktionen machen sollte, ohne zu prüfen, was die Sache eigentlich kostet.

(Fortsetzung folgt.)

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Buchdruckerei G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.