

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 121/122 (1943)
Heft: 21

Artikel: Zwanzig Jahre technische Entwicklung in der modernen Türkei
Autor: Stambach, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-53210>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pour préciser, nous rappelons que, dans le cas d'une chambre cylindrique unique sans étranglement, le mouvement oscillatoire du niveau d'eau est régi par deux équations:

L'équation de continuité, facile à interpréter (fig. 1):

$$f w = F \frac{dz}{dt} + Q \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

et l'équation dynamique écrite pour toute la masse d'eau contenue dans la galerie de longueur L :

$$\frac{L}{g} \frac{dw}{dt} + z + Pw^2 = 0 \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

Pour écrire cette dernière équation, on suppose que l'eau est incompressible; f et w sont la section de la galerie et la vitesse de l'eau dans la galerie, Q est le débit qui s'écoule par les conduites forcées, le terme Pw^2 représente la perte de charge, proportionnelle à w^2 , P étant un facteur constant proportionnel à L .

On observe immédiatement que si l'on élimine la vitesse w entre les équations (3) et (4), on obtient, compte tenu de la relation (2), une expression de la forme:

$$f \left(\frac{d^2 z}{dt^2}, \frac{dz}{dt}, z \right) = 0 \quad \dots \dots \dots \quad (5)$$

c'est-à-dire une équation différentielle du second ordre.

Disons-le d'emblée: il n'est point possible de discuter l'équation (5) dans le cas général, et, d'une façon ou d'une autre, on en est réduit pour l'étudier à des méthodes approximatives.

Nous devons à Thoma la remarque essentielle suivante⁴⁾: Si nous supposons que la chambre soit constituée par un seul puits cylindrique et ne présente pas d'étranglement et si nous nous limitons à l'examen des seules oscillations infinitésimales, nous pouvons négliger dans le calcul tous les éléments infinitésimales du second ordre, c'est-à-dire les z^2 par rapport aux z , les $(dz/dt)^2$ par rapport aux (dz/dt) ainsi que leurs produits. Dans ces conditions particulières, l'équation (5) se réduit à une équation du second ordre, linéaire et à coefficients constants, que nous écrivons:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} + 2a \frac{dz}{dt} + bz = 0 \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

Dans cette équation, les coefficients constants a et b dépendent évidemment des dimensions géométriques du système, telles que f , F , H et des pertes par frottement.

On connaît bien la théorie des équations de ce type. Admettons $b > 0$. Pour que les oscillations du système représenté par (6) soient de nature périodique, il faut que $a^2 < b$. Pour que les oscillations soient amorties, il faut que $a > 0$. Elles seront entretenues si $a < 0$. La limite entre les deux solutions est donnée par $a = 0$.

Ramenées au problème qui nous préoccupe, les conditions $b > 0$ et $a > 0$ s'expriment d'après Thoma par:

$$Pw_0^2 < \frac{H - Pw_0^2}{2} \quad \dots \dots \dots \quad (7a)$$

$$\text{et } F \geq \frac{w_0^2}{2g} \cdot \frac{L_f}{Pw_0^2(H - Pw_0^2)} = F_{Th} \quad \dots \quad (7b)$$

(w_0 = vitesse w correspondant au débit de régime final Q_0). Ce sont les deux conditions de Thoma. La première condition limite la perte de charge maximum, et donc la puissance N_{\max} admissible. La seconde condition nous dit que la section F doit être plus grande qu'une valeur limite F_{Th} . Nous pouvons encore écrire:

$$F = n F_{Th} \quad \text{avec } n \geq 1 \quad \dots \dots \dots \quad (8)$$

F_{Th} est fonction de $H_0 = H - Pw_0^2$ et de f ; w^2 , qui figure tant au numérateur qu'au dénominateur, disparaît. Il en est de même de L , puisque P est proportionnel à L (par ex. $P = \frac{L}{k^2 R^{4/3}}$ d'après Strickler). En posant $k = 80$ on obtient finalement:

$$F = n F_{Th} = n \frac{f k^2 R^{4/3}}{2g H_0} = n \frac{6400}{H_0} \frac{\pi D^2}{19,62} \left(\frac{D}{4} \right)^{4/3} = n 40 \frac{D^{10/3}}{H_0} \quad (8a)$$

On observe que F_{Th} ne dépend point du rapport z/H , puisque par hypothèse, z est supposé négligeable par rapport à H .

Nous avons deux questions bien distinctes à nous poser:

a) Quelle valeur attribuer à n pour que le système soit stable quelle que soit l'amplitude des oscillations — qui peuvent donc être finies et même grandes — et quel que soit le système de chambre d'équilibre adopté ?

Nous désignerons par

$$n^* = n^*(z, t)$$

$$\text{et } F^* = n^* F_{Th}$$

les valeurs particulières de n et de F qui marquent la limite de la stabilité du système.

D'après le calcul de Thoma, la stabilité des oscillations, pour être réalisée, comporte une seconde condition relative à la puissance maximum de l'installation. Que devient-elle ?

⁴⁾ La démonstration donnée par Thoma est désormais classique. On la trouve dans les principaux ouvrages traitant des chambres d'équilibre.

b) Mais une chambre à la limite de la stabilité ne satisfait point. Il faut, en pratique, que les oscillations soient nettement amorties et tendent assez rapidement vers le régime permanent, pour autant qu'une nouvelle perturbation n'intervienne pas dans la puissance demandée. Nous désignerons par n cette valeur. Rechercher quelle valeur donner à n constitue le second point du programme.

Le programme ainsi défini, il importe de se préoccuper des moyens à mettre en œuvre pour le réaliser. C'est alors que commencent les difficultés. Il faut tout d'abord remarquer que tout revient à discuter des équations du type (5) et qu'il n'existe à cet effet point de méthode générale d'analyse. A supposer qu'il en existe une, elle ne permettrait que de résoudre la première partie du programme (point a) et de calculer la valeur $n^* = n^*(z, t)$ qui correspond à la limite de la stabilité. Pour déterminer la valeur n qui provoque un amortissement suffisant des oscillations (point b du programme), force sera d'avoir recours au calcul direct, «point par point» de la courbe.

A défaut de méthode analytique générale pour résoudre le point a), nous aurons recours à des méthodes d'approche. Il en est plusieurs que nous exposerons dans ce qui suit. (à suivre)

Zwanzig Jahre technischer Entwicklung in der modernen Türkei

Von Dipl. Ing. ERNST STAMBACH, Motor-Columbus A.-G., Baden

Am Nordfuss der zerklüfteten Kalkberge des Taurus entspringt auf 1200 m Meereshöhe eine mächtige Quelle, die die östlichste Ecke der steppendürren Hochebene von Konya in ein prächtiges Gartenland verwandelt. Soweit das Wasser durch ausgedehnte Netze von Kanälen und Rinnen die Felder der Talmulde erreichen kann, herrscht urreiche Fruchtbarkeit, oberhalb der höchstgelegenen Wassergräben aber stösst die grüne Landschaft unmittelbar an die trockenen, vollständig kahlen Höhenzüge an (Abb. 1). So mag es gewesen sein, seit Menschen sich in dieser Gegend niedergelassen haben und dank der offenbar nie versiegenden Quelle ihr Leben fristen konnten. Jedenfalls zeugt ein in eine Felswand in nächster Nähe des Quellbachs eingehauenes Relief von der Bedeutung des Ortes zur Zeit der Hettiter vor rd. 3000 Jahren. Das überlebensgroße Steinbild (Abb. 2) zeigt einen mächtigen Gott, der die Früchte der Felder, Trauben und Ähren, dem darum bittenden König der Hettiter übergibt und so dem reichen Segen, den der vom Quellwasser bespülte Boden spendet, symbolisch Ausdruck verleiht.

An diesen «Relieffelsen» schliesst heute ein kleines Wehr an, das ermöglicht, das begehrte Nass besser zu fassen und es, außer für die Bewässerung des Landes, auch für die Gewinnung elektrischer Energie zu verwenden. Durch diese erhält eine grosse Textilfabrik in der benachbarten Stadt neue Lebenskraft. Der mächtige Hettitergott indessen, der mit gütigem Lächeln den vor ihm liegenden kleinen Stausee zu billigen scheint, kann sich rühmen, nicht nur Beschützer der Feldfrüchte, sondern jetzt auch Schirmherr der Wasserkraftanlage zu sein!

Dieses unmittelbare Nebeneinander der Anzeichen uralter Kultur und der neuesten Errungenschaft der Technik, wie es an der genannten Quelle in der abgeschiedenen Gegend des anatolischen Hochplateau zum Ausdruck kommt, fällt in der heutigen Türkei überall und immer wieder auf. Durch die gewaltige Distanzierung vom islamischen Kulturreich und durch den Anschluss an die abendländische Zivilisation ist eine ungeheure Umwälzung im Begriff, sich zu vollziehen. In fast allen Erscheinungen des äusseren Lebens verbreitet sich die moderne Einstellung zusehends und wird, die Fortdauer der begonnenen Entwicklung vorausgesetzt, das Althergebrachte bald verdrängen und schliesslich ganz ausmerzen. Der Wandel hat aber manchmal so rasch und eindeutig durchgegriffen, dass man kaum ein Bindeglied oder eine Uebergangsform zwischen Altem und Neuem entdecken kann. Bei einer Fahrt über Land ist zum Beispiel auf dem selben Feld neben dem hölzernen Pflug primitivster Konstruktion der ratternde Motorpflug im Gebrauch. Vielerorts im Landesinneren ragen heute mitten aus den einstöckigen Erdhütten-Siedlungen die mächtigen Eisenbeton-Zellenbauten der Getreidesilos hoch in die Luft. Und am Flusse stehen neben den ächzenden, wackligen Schöpfträgern, die dünne Wasserfäden in die Gärten schicken und bei jedem grösseren Hochwasser aus den Angeln gehoben und abgetrieben werden, weitgehend automatisch arbeitende Regulierwehre, die die Bewässerung ausgedehnter Ländereien besorgen und die Überschwemmungsgefahr vermindern.

Auch in industrieller Hinsicht ist das selbe Bild der Kontraste recht eindrücklich zu bemerken. Außerhalb einer grösseren Stadt haben beispielsweise Nomaden, unbeschwert von

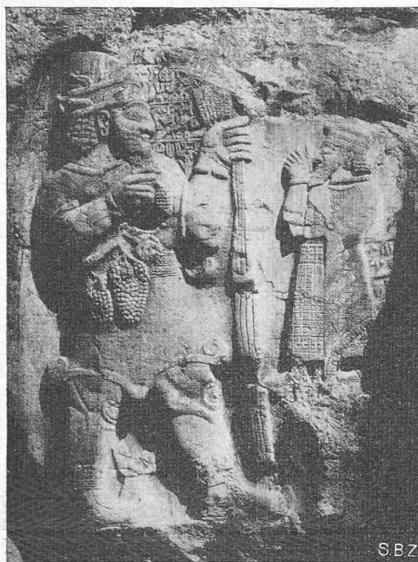


Abb. 2. Hettisches Relief bei der Ivriz-Quelle

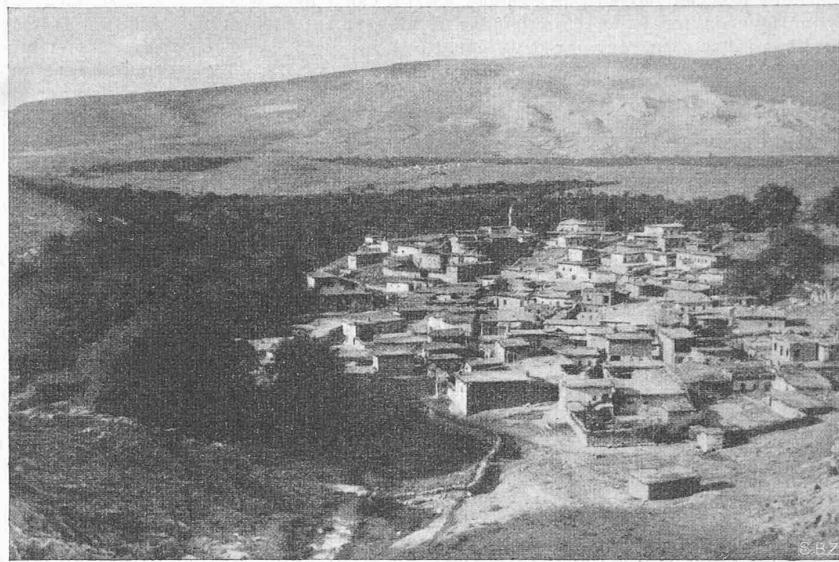


Abb. 1. Ivriz, ein typisches Bauerndorf in der anatolischen Hochebene

aller Eingeengtheit, die die Bewohner geschlossener Siedlungen verpflichtet, ihre Strohgeflechthütten aufgerichtet. Frauen stellen mit der Handspindel groben, unregelmässigen Faden her und hantieren an Webstühlen, die, ähnlich der ägyptischen Urform des Handwebstuhles, im Freien zwischen zwei festen, im Erdreich eingelassenen Holzpfosten montiert worden sind. Drüben aber, in der eben vollendeten Textilfabrik mit den langen Sheddachreihen, arbeiten tausend und mehr Menschen an Spinnmaschinen neuester Konstruktion und an Webstühlen mit ausgeklügelten Jacquard-Getrieben und unterziehen sich damit der gesetzmässigen Ordnung eines Grossbetriebes.

*

Kürzlich feierte das türkische Volk die 20. Wiederkehr des Gedenktages seiner neuen Verfassung. Es war am 29. Oktober 1923, als die erste Nationalversammlung die Staatsreform von Mustafa Kemal Pascha angenommen und ihn zum Präsidenten der türkischen Republik ausgerufen hatte. Rückblickend mag es nun von Interesse sein, die alles erfassende Umwandlung, die sich seit jener Zeit auf jedem Gebiet des privaten und öffentlichen Lebens vollzogen hat, festzustellen. Selbstverständlich kann es sich an dieser Stelle und mit dem zur Verfügung stehenden Raum nicht darum handeln, das riesige Aufbauwerk in seiner Vielgestalt zu würdigen. Es soll aber mit einigen Andeutungen auf die Entwicklung in bautechnischer Hinsicht aufmerksam gemacht werden, soweit sie der Schreibende auf Grund seiner Tätigkeit in der Türkei in den Jahren 1938 bis 1941 erfassen konnte.

Betrachten wir zunächst die im Herzen des Landes aus dem Nichts erstandene Hauptstadt Ankara, die heute ungefähr 160 000 Einwohner zählt. Dass gerade die ehemals Malariaverseuchte Sumpfgegend am Fuss der imposanten Festungshügel mit der uralten Siedlung als Ausgangspunkt und Zentrum der jungen Nation gewählt wurde, ist bezeichnend für die geistige Haltung Atatürks zur Zeit des Umsturzes. Nach den vielen erbitterten Kämpfen zur Befreiung des Landes bot das unzugängliche Innere den besten Schutz gegen die vielen Widersacher. Das alte Konstantinopel dagegen lag für die Zugriffe von aussen viel zu weltoffen da. Außerdem sollte der endgültige Bruch mit allem, was den Einfluss des Sultanates verriet, mit unzweifelhafter Deutlichkeit dokumentiert werden. Auch der Name der Stadt am Bosporus wurde bekanntlich abgeändert. Die modernen Türken wollten sich ihre Hauptstadt selbst erbauen und nicht eine Gründung früherer Völker übernehmen. Damit sollte auch das Zeichen zur Aufgabe des Nomadentums und zum Beginn der allgemeinen Sesshaftigkeit gegeben werden. Atatürk, dem Vater der Türken, lag ferner daran, die Regierung inmitten des Volkes wirken zu lassen, und zwar in der richtigen Erkenntnis, dass der enge Kontakt zwischen beiden dem gegenseitigen Vertrauen nur förderlich sein kann.

Der Aufbau einer ganzen Stadt in einer wirtschaftlich armeligen Gegend fast 1000 m über Meer zwang allerdings zur Ueberwindung ausserordentlicher Schwierigkeiten und verursachte beträchtliche Kosten. Denn alle benötigten Baustoffe, abgesehen von Steinen, sowie sämtliches Hilfs- und Installations-

material vom Nagel bis zur Glühlampe mussten weit her, sei es von der 600 km entfernten Küste oder sogar aus dem Ausland, herbeigeschafft werden. Mit zäher Ausdauer wurde trotzdem in knapp 15 Jahren das Werk geschaffen: Heute kann man ein weitläufiges Stadtgebiet mit breiten Asphaltstrassen, Schatten spendenden Alleen und Gartenanlagen, mit locker gebauten Villen- und Wohnvierteln, ausgedehnten Ministerien, vielen Schulgebäuden und unzähligen Besitzungen ausländischer Gesandtschaften durchwandern¹⁾. Selbstverständlich fehlen die den modernen Bedürfnissen entsprechenden Gas- und Elektrizitätswerke und eine einwandfreie Wasserversorgung nicht. Diese wird einerseits durch eine Anzahl weitab entspringender Quellen und anderseits durch ein mächtiges, ausserhalb der Stadt liegenden Staubecken mit 13½ Mio m³ Inhalt gespeist. Eine über Fundament 50 m hohe Gewichtsmauer bildet den Abschluss des Sees, aus dem das Wasser durch Filter- und Chlorieranlagen geleitet in die Behälter und das Rohrnetz der Stadt abfliesst. Den Segen, den diese Einrichtungen mitten im wasserarmen Steppengebiet Inner-Anatoliens spenden, weiss der Europäer, der an diese Dinge gewohnt ist, der unbekümmert an jedem Wasserhahn den Durst löschen kann und der die Schrecken der Typhusepidemien nur aus den Büchern kennt, kaum richtig zu schätzen.

Aber nicht nur Ankara, auch die Provinzstädte haben fortschrittliche Verbesserungen in stadtbaulicher Hinsicht erfahren. Vorerst musste der Wiederaufbau der in den langjährigen Kriegen zerstörten Stadtteile durchgeführt werden. Dann konnten die Sanierungen und Erweiterungen ganzer Quartiere auf Grund von Bebauungsplänen, die nun schon für über 100 grössere Orte vorliegen, beginnen²⁾. Fast jedes bedeutendere Gemeinwesen besitzt heute irgendeine grösseren staatlichen Industriebetrieb, der mit seinen neuzeitlichen Gebäuden und dem meist im Bungalow-Stil erstellten Beamtenwohnungen den Ausgangspunkt zur Neugestaltung bildet. Im Zentrum dieser Keimzellen baulicher Reorganisation ist, umgeben von einer kleinen Grünanlage, stets das Monument Atatürks aufgerichtet, das allgegenwärtig die enge Verbundenheit des geistigen Schöpfers dieser befriedenden Eingriffe mit seinem Volk zum Ausdruck bringt. Aber auch den städtischen Bedürfnissen, wie dem allgemeinen Verkehr, dem Strassenbau und -unterhalt, dem Markt- und Schlachthauswesen, der Wasser- und Lichtversorgung, der Feuerbekämpfung, der Kanalisation und der Kehrichtabfuhr wurde grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Die meisten Städte des Landes sind heute mit elektrischer Energie versorgt.

Der Pflege der Städte gegenüber stehen noch weit erheblichere Aufwendungen im Interesse der Landwirtschaft, dem wichtigsten Pfeiler der türkischen Volkswirtschaft. Ganz abgesehen von den Reformen, die zur allgemeinen Stärkung des Bauernstandes und zur Steigerung des Bodenertrages eingeführt worden sind, richtet sich das Bestreben nach der Gewinnung von neuem Anbauland. Allein im Kampf gegen die Malaria sind bisher über 1000 km² Sumpfgebiete, eine Fläche, die der Grösse

¹⁾ Vgl. Prof. Dr. E. Egli: Zwei Gesandtschaftsgebäude in Ankara, Band 117, Seite 74* (1941).

²⁾ Vgl. Prof. Dr. E. Egli: Türkischer Städtebau, Bd. 121, S. 50 (1943).

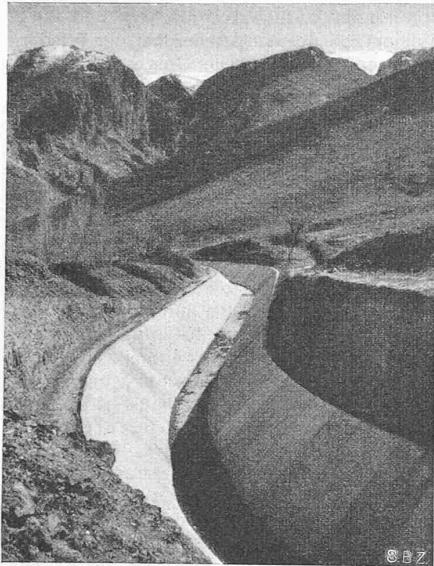


Abb. 3. Teilstück des 2,3 km langen Oberwasserkanals

Bilder vom Bau
der Wasserkraft-
anlage Ivriz
der Textilfabrik
Eregli (Konya)
in der Türkei,
ausgeführt unter
der Bauleitung des
Verfassers

Abb. 4. Auf der «Strasse» zur Baustelle

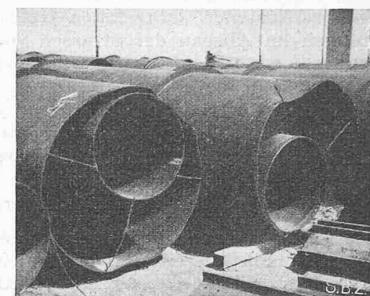
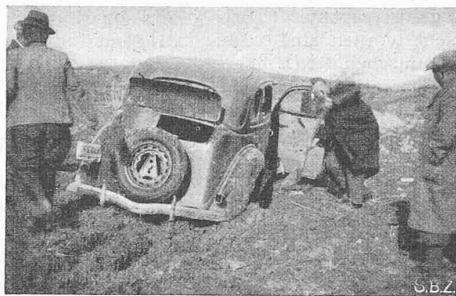


Abb. 5. Transportschäden an den Rohrschüssen

des Kantons Thurgau entspricht, trocken gelegt worden. Bedeutende Aufwertung hat die landwirtschaftliche Produktion aber durch den Ausbau und die Verbesserung bestehender Bewässerungs- und Entwässerungssysteme und durch grosszügige Neubauten solcher Einrichtungen erfahren. Eingriffe in das Wasserregime grosser Flussläufe sind zunächst in den gegen das Ägäische Meer sich öffnenden, sehr fruchtbaren Tälern des kleinen und des grossen Mendres, des Gediz und in den Ebenen bei Bergama, bei Balikesir und zwischen Bandirma und Bursa vollzogen worden. Meistens hat man dabei auch umfassende Vorkehrungen zum Schutz gegen Ueberschwemmungen bei Hochwasser getroffen. Ein umfangreiches Regulierwerk am Unterlauf des Seyhan bei Adana darf besondere Erwähnung finden, weil durch dieses allein die Entstumpfung und die Bewässerung einer Bodenfläche von 240 000 ha der zilizischen Ebene ermöglicht und daraus eine bedeutende Vermehrung des Baumwollanbaues erreicht wird. Wesentliche Ertragsteigerungen der Landwirtschaft, besonders an Getreide und an Zuckerrüben, dürfen durch den Vollausbau der in Entwicklung begriffenen Bewässerungsanlagen der weitläufigen Hochebene bei Konya erwartet werden. Angesichts der klimatischen Verhältnisse Inner-Anatoliens, die beim Vorhandensein einer hinreichenden Humusschicht und der erforderlichen Wassermenge die Vegetation ausserordentlich begünstigen, ist durch Schaffung von Bewässerungsanlagen mit Akkumulierbecken neue Kulturläche erschlossen und die Bewirtschaftung bestehender Güter verbessert worden. Zu diesem Zweck ist beispielsweise bei Nigde durch einen 150 m langen und 25 m hohen Damm ein künstliches Speicherbecken von 2,5 Mio m³ Inhalt entstanden, dessen Wasser u. a. die Ertragsteigerung der Obstsorten jener Gegend bewirkt. Ein noch bedeutenderer Stausee für Bewässerungen und als Hochwasserschutz zugleich ist am Porsuk, einem Nebenfluss des Sakarya, oberhalb Eskisehir, mit einem Speicherraum von 120 Mio m³ vorgesehen. — Es darf an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass bei der Projektierung und beim Bau der genannten Wasserbauten eine Reihe Schweizer Ingenieure massgebend beteiligt waren.

Der Ausnutzung der Wasserkräfte zur Erzeugung elektrischer Energie hat die türkische Regierung volle Aufmerksamkeit geschenkt. In Anbetracht der gegebenen hydrologischen Verhältnisse des Landes sind aber die Möglichkeiten zum Bau grosser Kraftwerke auf einige bedeutendere Flussgebiete beschränkt. Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge überschreitet nämlich nur an den Abhängen der nördlichen Randgebirge den Betrag von 1000 mm, während sie in ausgedehnten Gebieten Inner-Anatoliens kaum die Regenmengen der trockensten Walliser Gegenden erreicht. Durch die zur Verfügung stehenden, verhältnismässig geringen spezifischen Abflussmengen sind demnach der wirtschaftlichen Wasserkraftausnutzung enge Grenzen gesetzt. Da sich die Hauptniederschläge auf die Wintermonate konzentrieren, weisen die meisten Flüsse eine sehr unregelmässige Wasserführung auf. Dabei können, wegen der spärlichen Vegetation weiter Gebiete, Hochwasserspitzen auftreten, die das über Hundertfache der mittleren

Niederwasserführung ausmachen. Leider stehen der Erstellung von Speicherbecken oft ungünstige geologische und topographische Verhältnisse hindernd im Weg. Es ist somit verständlich, wenn von der totalen Energieerzeugung des Landes, die in den Jahren 1929 bis 1940 von rd. 80 auf rd. 400 Mio kWh angestiegen ist, nur etwa 3 % aus Wasserkräften gewonnen wird. Auf Grund der bisherigen Studien ist die Ausbaugrösse der vorgesehenen Kraftwerke auf ungefähr 1,8 Mio PS geschätzt worden, was 60 % der gegenwärtig in den schweizerischen Wasserkraftwerken installierten Leistung entspricht, dies bei einem Verhältnis der Bodenflächen der beiden Länder von 18,5:1.

Neben den Studien für hydraulische Grosskraftwerke sind eine ansehnliche Zahl kleiner Anlagen projektiert und auch ausgeführt worden, von denen viele in Verbindung mit Dampfzentralen der Versorgung einzelner Ortschaften und Fabriken dienen. Als Beispiel sei das schon eingangs erwähnte Wasserkraftwerk Ivriz³⁾ bei Eregli (Konya) genannt, das einer Textilfabrik den Grundstrom liefert, während zur Spitzendeckung eine mit Maschinen schweizerischer Herkunft ausgerüstete thermische Zentrale zur Verfügung steht. Die Wasserkraft ist in diesem Fall sehr wertvoll, weil die Zufuhr der Kohle besonders umständlich und kostspielig ist, denn diese muss aus fast 1000 km Entfernung und unter Ueberwindung eines Höhenunterschiedes von 1400 m aus dem Kohlengebiet am Schwarzen Meer quer durch das ganze Land zugeführt werden.

Gerade diese grossen Entfernungen, über die an Ort und Stelle nicht Erhältliches beigeschafft werden muss, erschweren das Aufbauwerk in den abgelegenen Landesteilen beträchtlich. Mit weitblickender Zielsicherheit und Ausdauer ist deshalb, und selbstverständlich auch aus strategischen, politischen und allgemeinwirtschaftlichen Gründen gleich zu Beginn der neuen Aera die Erschliessung des ganzen Landes mit einem weitmaschigen Eisenbahnnetz aufgegriffen worden. Die im Jahre 1924 von der Nationalversammlung gefassten Beschlüsse über die Reorganisation des damals vorhandenen Bahnnetzes von rd. 3100 km Länge, über die Erbauung neuer Linien und über die Verstaatlichung der Privatbahnen sind zur weitgehenden Verwirklichung gekommen⁴⁾. In den Jahren 1924 bis 1940 sind nicht weniger als 3277 km neue Normalspurbahnen erstellt worden, was einem Jahresmittel entspricht, das ungefähr der Strecke Chur-Basel gleichkommt. Diese ungewöhnliche Leistung auf dem Gebiet des Eisenbahnbaues verdient besonders hervorgehoben zu werden. Man muss sich dazu noch vergegenwärtigen, dass bei einem grossen Teil dieser Linien Gelände-Schwierigkeiten vorliegen, wie wir sie vom Bau unserer Gebirgsbahnen her kennen, wo sich Tunnel, Brücken und andere Kunstbauten in fast ununterbrochener Reihe folgen. Zum Beispiel führt die 28 km lange Bahn von Filyos nach Zonguldak längs der Küste des Schwarzen Meeres auf volle 7 km Länge durch Tunnel. Das gleiche Verhältnis der gesamten Tunnellänge zur Bahnstrecke findet man, zum Vergleich, bei der 21,5 km langen Linie Filisur-Preda der Albulabahn.

Im Gegensatz zum Bahnbau liegen im Strassenbau die Verhältnisse etwas anders. Es wurden immer wieder Stimmen laut, die eine stärkere Förderung der Strassenförderung gegenüber dem Ausbau des Eisenbahnnetzes befürworteten. Der Grund der im Gegenteil geübten Zurückhaltung im Bau von Strassen mag in der finanziellen Belastung des Staatshaushaltes liegen oder darin, dass man die Strassen als sekundäre Verbindungslinien hinter den Bahnausbau stellen wollte. Es wurde auch gesagt, dass aus strategischen Gründen ein durchgehendes und gut ausgebautes Strassennetz gar nicht als wünschens-

³⁾ Projektiert unter der Leitung von Ing. E. Gutzwiler in Basel. Die Abbildungen 3 bis 5 vermitteln einen Eindruck von diesem Bau und seinen besondern Schwierigkeiten.

⁴⁾ Vgl. die bezügl. Mitteilung mit Karte in Bd. 118, S. 265 (1941).

wert erachtet werde. Jedenfalls ist festzustellen, dass in den zwei verflossenen Jahrzehnten trotzdem ganz respektable Leistungen im Ausbau der Strassen vollbracht worden sind. Die Statistik spricht davon, dass die vom Osmanischen Reich übernommenen Strassen mit rd. 18 000 km Gesamtlänge in sehr schlechtem Zustand waren, während jetzt über 45 000 km Strassen vorhanden seien, von denen mehr als die Hälfte für Wagen und Auto ständig befahrbar sind. Dass im Zusammenhang mit den Strassenbauten eine ansehnliche Zahl bedeutender Brücken zur Ausführung gelangte, sei nur ergänzend bemerkt.

Der Ausbau des Eisenbahnnetzes und die Verbesserung der Strassen haben der Förderung der einheimischen Industrie, besonders im Landesinnern, im eigentlichen Sinn des Wortes den Weg geebnet. Durch tatkräftige Hilfe des Staates erfuhr die private Initiative auf diesem Gebiet weitgehende Unterstützung. Bedeutende Unternehmen sind aber durch den Vollzug eines Fünf-Jahr-Planes kurz vor dem gegenwärtigen Krieg durch den Staat selbst erstellt und in Betrieb genommen worden. Besonderen Aufschwung hat dabei die Textilindustrie erfahren. Ueber 20 000 Menschen sind allein in Spinnereien und in Baumwollwebereien beschäftigt, in denen jährlich über 24 Mio kg Baumwolle verarbeitet werden. Zur Deckung des Inlandbedarfes an Wolle ist die Aufzucht hochwertiger Merino-Schafe eingeführt und eine Kammgarnspinnerei eröffnet worden. Auch für die Seide- und die Kunstseideherstellung sind modern ausgerüstete Fabrikanlagen erstanden. Ferner wird heute ein Grossteil des Landesbedarfes an Schuhen, Zellulose und Papier, Keramik- und Glaswaren, Zement, Explosivstoffen, Waffen und Kriegsmaterial aus eigenen Betrieben gedeckt. Fabriken für die Chlor- und Schwefelsäure-Erzeugung sind im Entstehen begriffen. Eine grosszügig angelegte Eisenhütte in Karabük mit zwei Hochöfen, Walz- und Stahlwerken und einer Röhrenfabrik, dazu Kokereien, in denen die Nebenprodukte der Kohlenindustrie hergestellt werden, tragen zur Festigung der türkischen wirtschaftlichen Selbständigkeit wesentlich bei.

Diese letztgenannten Grossindustrien stützen sich auf ausgedehnte Kohlenreviere und Eisenerzgruben mit Rohmaterialien sehr guter Qualität, die zum Teil schon früher betrieben wurden, nun aber durch erheblichen Ausbau und durch die Erschließung neu entdeckter Lager in vermehrtem Masse ausgebeutet werden können. Die Steinkohlenförderung beispielsweise betrug im letzten Jahre rd. 2,5 Mio t. Der Bergbau mit seinen mannigfaltigen Nebenbetrieben für die Aufbereitung, den Transport und die Veredlung der Rohstoffe nimmt heute eine wichtige Stellung im Wirtschaftsleben des Landes ein. Wie gesucht die türkischen Kupfer- und Chromerze auch im Ausland sind, muss nicht besonders erörtert werden. Es gibt aber auch silberhaltige Blei- und Manganlager, Silber- und Schwefelgruben und, wie man in letzter Zeit hörte, auch ergiebige Erdölvorkommen. Sie alle werden mit grösster Energie und ausserordentlichen finanziellen Aufwendungen für die wirtschaftlich günstigste Ausbeutung ausgebaut.

Der Vollständigkeit halber muss daran erinnert werden, dass die riesigen Anstrengungen auf bautechnischem und industrialem Gebiet ja nur einen Teil des Aufwandes bei der Wiedergeburt des türkischen Staates darstellen. Die Umgestaltung hat sich in jeder Richtung des kulturellen Lebens, im Rechtswesen, in Handel und Gewerbe, in kommerzieller Beziehung, in der Führung des Staatshaushaltes, auf dem Gebiet des Gesundheits- und des Unterrichtswesens, in der sozialen Fürsorge, in der Pflege der Künste und nicht zuletzt beim Militär vollzogen.

*

Schon diese lückenhafte Darstellung lässt erkennen, dass die fundamentale Umwälzung, die durch den genialen Führer Kemal Ataturk und den treuen Beistand seiner Freunde eingeleitet wurde — allen skeptischen Zweiflern zum Trotz —, sich in den vergangenen 20 Jahren weitgehend behauptet und zur bleibenden Staatsgestaltung geführt hat. Bisweilige Fehlleitungen und Misserfolge, die vorübergehend Enttäuschung und Rückschläge brachten, vermögen die Grösse des Aufbauwerkes nicht zu beeinträchtigen. Damit sich das Geschaffene aber auch fernerhin entwickeln und bewahren kann, bedarf es immer noch der Bereitschaft des Volkes zur Weiterarbeit. Denn nun muss sich eine gesunde Tradition in der Ausübung aller Berufe und in der Durchführung der internen Staatsgeschäfte ausbilden. Dass diese Festigung nicht durch äussere Einflüsse gestört werde, ist Voraussetzung für ihr Bestehen. Deshalb ist es nur zu verständlich, wenn die verantwortlichen Führer des türkischen Volkes mit ganzer Kraft zu verhindern suchen, dass ihr Land in den alles zerstörenden Krieg verwickelt wird. Sie sind sich wohl klar bewusst, dass bei einer militärischen Beteiligung am Völkerringen nicht nur das mühsam Aufgebaute auf dem Spiele steht, sondern dass dann vielleicht für lange Zeit der Wille und die Energie, gesteigerte Leistungen zu vollbringen, zu stark gelähmt werden könnten, um den einmal unterbrochenen Aufstieg wieder fortzusetzen.

Möge auch aus diesem Grund der Krieg ausserhalb der türkischen Grenzenbleiben!

Der Uebergangsbogen als Trassierungselement im Strassenbau

Von Dipl. Ing. Dr. sc. techn. EMIL GERBER, Kreisoberingenieur, Bern

Die Zusammensetzung der Strassenaxe aus Geraden und Kreisbögen genügte, solange die Fahrzeuggeschwindigkeiten gering waren. Die mit der Verbesserung der Fahrbahndecke und der Entwicklung des Automobilbaues steigenden Verkehrsgeschwindigkeiten fordern jedoch eine Verfeinerung der Linienführung durch Einschalten von Uebergangsbögen. Die deutschen Autostrassen weisen eine konsequente Berücksichtigung dieses neuen Trassierungselementes auf. Im Hinblick auf die umfangreichen Entwurfsarbeiten für den kommenden Ausbau der schweizerischen Durchgangsstrassen erhält die Frage der elastischen Verbindung der starren Elemente Gerade und Kreisbogen auch für uns erhöhte Bedeutung. Die sich aufdrängenden und abzuklärenden Fragen sind vor allem fahrttechnischer und geometrischer Natur. Die Behandlung der geodätischen und ästhetischen Teilprobleme ist im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen.

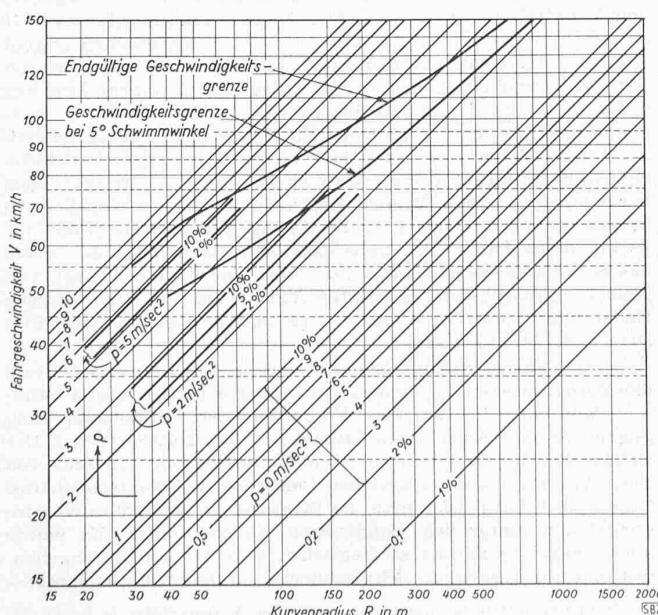


Abb. 1. Fahrgeschwindigkeit und Kurvenradius als Funktionen der Radialbeschleunigung

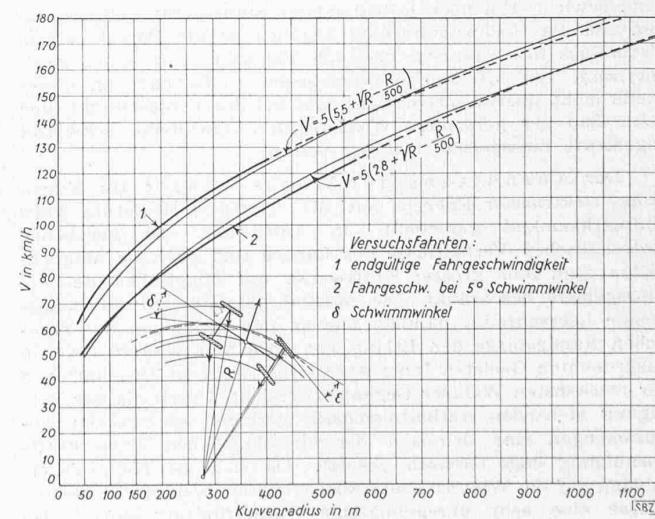


Abb. 2. Grenzgeschwindigkeiten mit Rücksicht auf Schräglage des Fahrzeuges