

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 86 (1968)
Heft: 9

Artikel: Der Ausbau der Wasserversorgung Kaliforniens
Autor: Hartmann, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-69993>

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: 01.07.2025

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

Literaturverzeichnis:

- [1] van der Beken, A.: Etude des propriétés du voile de verre employé comme matériau d'enrobage des tuyaux de drainage. Communications de la Station de génie rural de l'Etat, Merelbeke/Gent, Publ. Nr. 16, 1966.
- [2] Breitenöder, M.: Die Zuströmung zu Dränrohren in Mineralböden bei vollständiger Füllung der Bodenporen mit Wasser. Schriftenreihe des Kuratoriums für Kulturbauwesen, Verlag Wasser und Boden, Hamburg, 1960, H. 8.
- [3] Cavelaars, C.: Hydrological aspects of the application of plastic drain pipes and filter materials. Research Dept., Kon. Nederl. Heidemaatschapij, privat, 1965.
- [4] Donat, J.: Die Wirkung der Dränungen. «Wasserkraft und Wasserwirtschaft», 1936, H. 31, S. 73-77, 90-94.
- [5] Englund, F.: On the laminar and turbulent flows of groundwater through homogenous sands. «Trans. Dan. Akad. of Techn. Sci.», 1953, Nr. 3.
- [6] Gustafsson, Y.: Die Strömungsverhältnisse in gedränten Böden. «Acta Agr. Suecana» II, 1946, H. 1.
- [7] Knobloch, H.: Welche Rolle spielen die Kunststoffe in der Meliorationstechnik? «Schweiz. Zft. f. Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik», 1967, H. 8, S. 265.
- [8] Neuhaus, H. und Kuntze, H.: Untersuchungen über Eigenschaften neuartiger Drainfilterstoffe. «Wasser und Boden», 1963, H. 15, S. 362-367.
- [9] Schlünsen, D.: Untersuchungen mechanischer Eigenschaften von Kunststoffdränrohren als Grundlage zur Entwicklung einer Prüf-methode. Dissertation, Göttingen, 1965.
- [10] Stiefel, E.: Einführung in die numerische Mathematik. Stuttgart, 1965, Teubner Verlagsges.
- [11] Terzaghi, K. und Peck, R. B.: Die Bodenmechanik in der Baupraxis. Berlin 1961, Springer Verlag.
- [12] Wentworth, C. K.: Laminar flow in the Honolulu aquifer. «Trans. Amer. Geophys. Union», 27, 1946, S. 540-548.
- [13] Wesseling, J. and Homa, F.: Entrance resistance of plastic drain tubes. Inst. voor Cult. en Waterhuisholding. Wageningen, privat, 1964.
- [14] Widmoser, P.: Potentialströmung zu geschlitzten Rohren. «Schweiz. Bauzeitung 84, 1966. H. 52, S. 913-919.
- [15] Widmoser, P.: Der Eintrittsbereich an Drainagerohren. «Schweiz. Zft. f. Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik», 1967, H. 2, S. 54-78.

Der Ausbau der Wasserversorgung Kaliforniens

DK 628.1:626.8

Von O. Hartmann, Ing., Baden

In Kalifornien ist ein umfangreiches Projekt in Ausführung, um die Wasserversorgung des Landes für die kommenden Jahrzehnte sicherzustellen: Der *California State Water Plan*. Das Projekt umfasst die Erstellung von 17 Stauanlagen, 25 Pumpen- und Turbinenzentralen und über 1000 km Leitungsanlagen. Jährlich sollen 5200 Mio m³ Wasser nutzbar gemacht werden. Die Gesamtkosten werden auf 2,6 Milliarden Dollar geschätzt. Planung und Bauausführung liegen beim staatlichen Department of Water Resources.

Kalifornien ist ein semi-arides Land. Nur im Nordwesten und in den Gebirgslagen der Sierra Nevada fallen grössere Regenmengen bis etwa 3000 mm. Das südliche Central Valley weist jährlich etwa 150 mm Niederschlag auf, die Colorado-Wüste im Südosten 50 mm. Gerade der trockene Süden hat aber den grössten Bevölkerungszuwachs. Hier liegen auch die grössten Agrargebiete.

Seit den Tagen des Goldrausches erlebt Kalifornien einen beinahe ununterbrochenen Aufschwung auf allen Gebieten. Das Einkommen pro Kopf liegt mit \$ 2871 (1962) mehr als 20% über dem USA-Durchschnitt. Mit knapp 20 Mio Einwohnern ist Kalifornien heute der volkreichste Staat der USA. Der Bevölkerungszustrom von aussen betrug während der vergangenen 10 Jahre durchschnittlich 1000 Personen pro Tag, die Bevölkerungszunahme insgesamt 575 000 pro Jahr. Man nimmt an, dass sich diese Entwicklung ununterbrochen fortsetzen

wird. Die Bevölkerung ist zu einem grossen Teil in zwei Ballungsräumen konzentriert: im Norden das Gebiet um die San-Francisco-Bucht mit der Hauptstadt Sacramento (rd. 6 Mio Einwohner), im Süden das Dreieck Los Angeles-San Bernardino-San Diego (etwa 10 Mio Einwohner). Rund die Hälfte der Bevölkerung lebt also im wasserarmen südlichen Drittel des Landes.

Der Wasserverbrauch der Städte, einschliesslich Industrie, beträgt im Durchschnitt 690 Liter pro Kopf und Tag. Vorliegende Schätzungen lassen einen nur geringen Anstieg erwarten; für einzelne Gebiete wird sogar mit einem Rückgang infolge steigender Wasserpreise gerechnet.

Die landwirtschaftliche Produktion, einst der wichtigste Wirtschaftszweig des Staates, wurde längst von Industrie und Dienstleistungsunternehmen überholt. Mit etwa 15 Milliarden Franken Jahreseinnahmen aus der Landwirtschaft (Schweiz 1963: 3,3 Milliarden Franken) liegt Kalifornien aber nach wie vor weit vor allen anderen Staaten der USA. Klima und Bodenbeschaffenheit ermöglichen höchste Ernteerträge; Voraussetzung ist aber künstliche Bewässerung. Etwa 95% der gesamten landwirtschaftlichen Produktion stammen von 3,25 Mio ha künstlich bewässerten Anbauflächen (landwirtschaftlich genützte Fläche der Schweiz 1,1 Mio ha). Der Wasserbedarf hängt natürlich von der örtlichen Niederschlagsmenge, der Bodenbe-

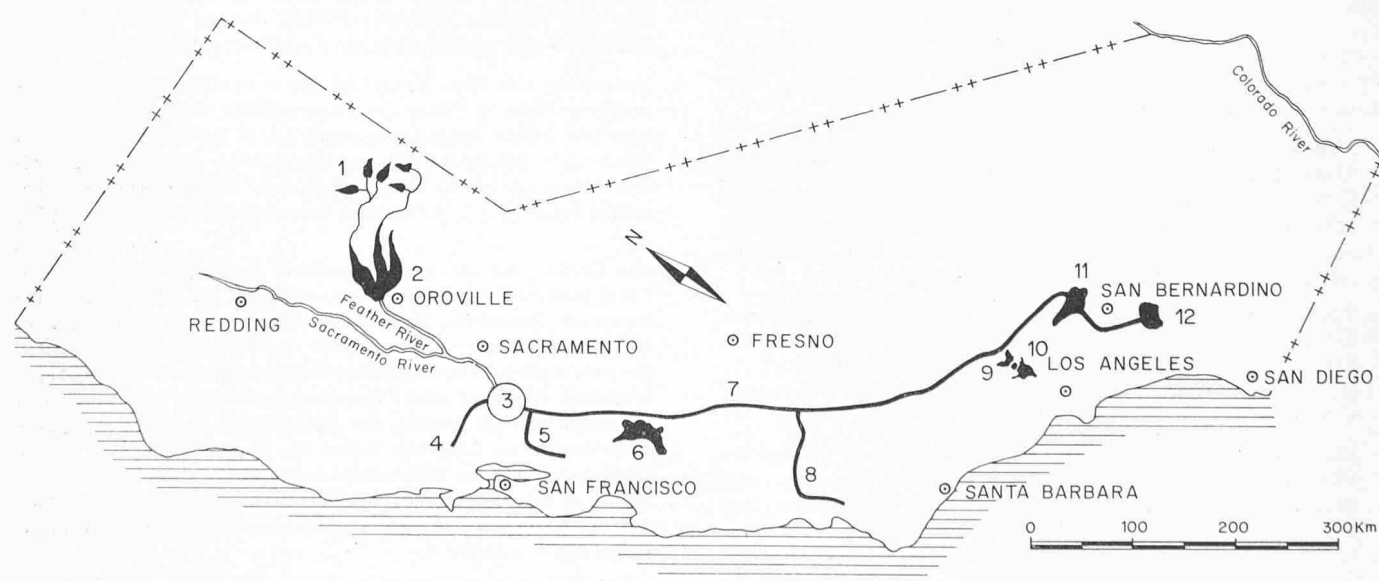


Bild 1. Lageplan des Bewässerungsprojektes für Kalifornien und dessen wichtigsten Anlagen

- | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 Oberer Feather River | 4 North Bay-Aquädukt | 7 Hauptkanal («California Aqueduct») | 10 Castaic-Speicher |
| 2 Oroville-Speicher | 5 South Bay-Aquädukt | 8 Küsten-Abzweig | 11 Cedar Springs-Speicher |
| 3 Delta | 6 San Luis-Speicher | 9 Pyramid-Speicher | 12 Perris-Speicher |

schaffenheit und dem jeweiligen Produkt ab. Im Landesdurchschnitt wird mit rund 1000 mm Bewässerungshöhe gerechnet. Trotz Bevölkerungszunahme und Industrialisierung verbraucht heute die Landwirtschaft 90% des gesamten Wasseraufkommens. Tabelle 1 gibt einen Überblick über den heutigen und zukünftigen Wasserbedarf.

Die lokalen Wasserversorgungen nützen hauptsächlich die Grundwasservorkommen aus. Der Anteil des Grundwassers am Gesamtverbrauch betrug 1965 nahezu 50%. In den Ballungszentren ergab sich jedoch schon frühzeitig die Notwendigkeit, Wasser über grosse Entfernungen heranzuholen, da die Grundwasservorkommen nicht ausreichten und infolge Überbeanspruchung zum Teil sogar zurückgingen. So wurde bereits 1913 das Los Angeles Aquädukt (280 km) in Betrieb genommen. San Francisco bezieht Wasser aus der Sierra Nevada. In den dreissiger Jahren schlossen sich die Wasserversorgungsunternehmen Südkaliforniens zum «Metropolitan Water District of Southern California» zusammen, um gemeinsam ein Grossprojekt in Angriff zu nehmen, das Colorado Aquädukt. 45 m³/s werden vom Colorado River über eine Entfernung von 390 km in das Gebiet Los Angeles-San Diego gefördert. Viele Anlagen örtlicher und regionaler Bedeutung wurden erstellt und im Laufe der Zeit erweitert, wobei «regional» hier Gebiete von der Grössenordnung der Schweiz bezeichnen kann. Dieser Ausbau wurde von lokalen und regionalen «Water Districts», von staatlichen und Bundesbehörden (Bureau of Reclamation), sowie von Elektrizitätsgesellschaften vorangetrieben. Die Stauanlagen dienen sowohl der Wasserversorgung als auch der Elektrizitätserzeugung, dem Hochwasserschutz und als Erholungsraum. Insgesamt wurden in den vergangenen 10 Jahren 79 Talsperren fertiggestellt oder in Angriff genommen, mit einem Gesamtstauraum von 20 × 10⁹ m³. Die im gleichen Zeitraum erstellten und begonnenen grossen Kanäle und Rohrleitungen besitzen eine Gesamtlänge von 1500 km und Durchflussmengen von 5,5 m³/s bis 45 m³/s. Damit war es möglich, die Wasserversorgung der grossen Städte und den Bedarf der Landwirtschaft bis etwa 1970 sicherzustellen.

Für die weitere Zukunft muss die Wasserversorgung einer den ganzen Staat umfassenden Lösung zugeführt werden. Dies ist die Aufgabe des California State Water Plan, Bild 1. Nach jahrelangen Vorstudien wurde für das Projekt 1959 die gesetzliche Grundlage geschaffen. 1960 bewilligten die Stimmbürger eine Staatsanleihe von 1750 Mio Dollar, womit die Finanzierung der ersten Etappe gesichert war und mit der Ausführung begonnen werden konnte.

Hauptspeicher des Systems ist der Oroville-Stausee, Bild 2, am Feather River¹⁾, mit einem Inhalt von 4297 Mio m³. Hinzu kommen noch 5 Speicher am Oberlauf des Feather River mit insgesamt 230

¹⁾ Das Projekt wurde anfänglich auch unter dem Namen «Feather River Project» bekannt.

Bild 2. Oroville-Damm, Bauzustand Mai 1966. Höhe 235 m, Kronenlänge 1700 m, Volumen 61,6 · 10⁶ m³, Stauraum 4297 · 10⁶ m³

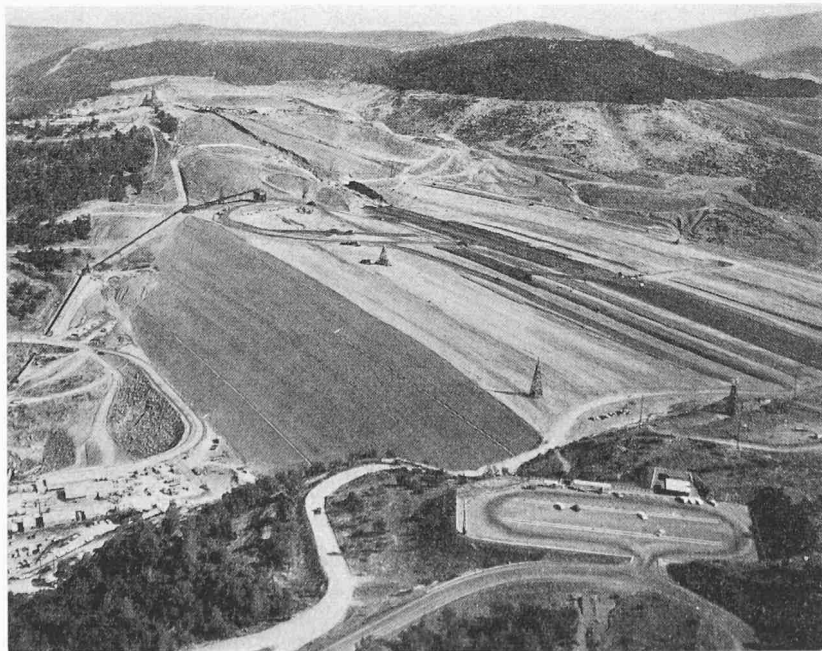


Tabelle 1. Wasserbedarf des Staates Kalifornien¹⁾

Jahr		1960	1990	2020
Bevölkerung	10 ⁶ Einwohner	16	35	57
Pro Kopf-Verbrauch der Städte ²⁾	l/Kopf und Tag	690	810	830
Gesamtbedarf der Städte ²⁾	10 ⁶ m ³ /Jahr	4000	10400	17200
Bewässerte Anbaufläche	10 ⁶ ha	3,25	3,85	4,35
Bewässerungshöhe	mm/Jahr	1080	1030	1010
Bedarf für Bewässerung	10 ⁶ m ³ /Jahr	35000	39500	44000
Gesamtbedarf	10 ⁶ m ³ /Jahr	39000	49900	61200
davon städtisch ²⁾	%	10	21	28
davon für Bewässerung	%	90	79	72

¹⁾ Nach Angaben des Department of Water Resources; alle Zahlen beziehen sich auf ganz Kalifornien bzw. auf den Landesdurchschnitt.

²⁾ Einschliesslich Industrie und Bewässerung der Gärten usw. innerhalb der Siedlungen.

Mio m³. Zwischen dem Oroville- und dem anschliessenden Thermalito-Becken wird ein Pumpspeicherwerk mit 644 MW Turbinen- und 115 MW Pumpleistung installiert, um die Stauräume zur Spitzenenergieerzeugung zu nutzen. Von Thermalito aus wird das Wasser entsprechend dem jeweiligen Wasserbedarf abgegeben und fliesst im natürlichen Bett des Feather River und Sacramento River zum «Delta», wo sich Sacramento und San Joaquin River vereinigen und in die San Francisco-Bucht abfliessen.

Im Delta wird das Wasser gefasst und von der Delta-Pumpanlage in den nach Süden verlaufenden Hauptkanal, das California Aquädukt, gefördert, Bild 3. Zwei kleinere Leitungen zweigen nach Westen ab: Das North Bay Aquädukt (45 km; 3,3 bis 1,3 m³/s) und das South Bay Aquädukt (70 km, 10 bis 5 m³/s). Sie dienen der zusätzlichen Versorgung der Gebiete nördlich bzw. südlich der San Francisco-Bay.

100 km südlich der Delta-Pumpstation wird – westlich vom Hauptkanal – das Pumpspeicherwerk San Luis erstellt. Dieses dient in erster Linie als Zwischenspeicher (2590 Mio m³), wird aber mit 424 MW Turbinenleistung auch Spitzenenergie liefern.

Die Kapazität des Hauptkanales nimmt im weiteren ab, da ein Teil des Wassers an örtliche Versorgungen, vorwiegend für Bewässerung, abgegeben wird. Eine Zweigleitung, der «Küsten-Abzweig» (160 km, 12 m³/s), führt in die Gegend von Santa Barbara. Bis zum Süden des San Joaquin-Tales hat der Hauptkanal über mehrere Pumpstationen 380 m ü. M. erreicht. Nun gilt es, die west-östlich verlaufenden Tehachapi Mountains zu überwinden. Die Pumpstation Tehachapi (14 Pumpeinheiten von je 60 MW) fördert 116 m³/s über fast 600 m Höhendifferenz auf 970 m ü. M. In einer

Bild 3. Das «California Aqueduct» im San Joaquin-Tal. Durchflussmenge 370 m³/s; Breite oben 77 m, Sohlenbreite 33,6 m; Tiefe 10 m. Das Bild zeigt die Kreuzung mit einer vierspurigen Autobahn



Stollenstrecke von insgesamt 12,7 km Länge werden die Tehachapi Mountains durchfahren. Drei Quertäler werden durch Düker überwunden.

Am Austritt aus dem Tehachapi-Stollen teilt sich die Leitung in einen westlichen und einen östlichen Zweig. Der Westarm (35,7 km, 88 m³/s) endet im Castaic-Speicher (432 Mio m³), unweit Los Angeles. Weitere Speicherkapazität, 181 Mio m³, ist im Pyramid-Reservoir vorgesehen. Wenngleich beide Speicher in erster Linie als Wasserreserve dienen, liegt es nahe, sie als Pumpspeicherbecken zu benützen. Die Stadt Los Angeles hat sich mit dem Department of Water Resources über den Bau eines Pumpspeicherwerkes mit 1200 MW Turbinenleistung geeinigt.

Die Ostleitung (224 km, 41 m³/s) verläuft am Südrande der Mojave-Wüste, um im Perris-Speicher (123 Mio m³) zu enden. Vor dem Abstieg von der Mojave-Hochebene zum Becken von Los Angeles ist noch ein Speicher mit 246 Mio m³ angeordnet. In der Fallstrecke sind zwei Turbinenzentralen mit insgesamt 124 MW Leistung vorgesehen. An den beiden Endpunkten Castaic und Perris übernimmt der Metropolitan Water District of Southern California das Wasser zur Weiterleitung und Verteilung. Der Preis für Rohwasser ab Castaic bzw. ab Perris wird auf 17,5 Rp/m³ geschätzt. Die Aufbereitung zu Trinkzwecken ist Sache der Verteilerorganisationen.

Dieser kurze Überblick kann nur die wesentlichsten Elemente dieses gewaltigen Versorgungssystems andeuten. Der Gesamtkomplex umfasst u. a.:

- 17 Speicher mit insgesamt 8415 Mio m³ Stauraum;
- 1111 km Leitungsbauwerke, davon 784 km Kanäle, 264 km Rohrleitungen und 33 km Stollen;
- 9 Turbinenzentralen mit total 1705 MW installierter Leistung und 6010 GWh Jahresproduktion
- 20 Pumpstationen mit einem jährlichen Energiebedarf von 13144 GWh (Pumpspeicheranlagen sind hier sowohl als Turbinen- wie als Pumpenanlagen aufgeführt, also doppelt gezählt).

Über 30 Wasserversorgungsunternehmen werden vom California Aquädukt Wasser beziehen. Mehr als die Hälfte der Gesamtmenge, 3000 Mio m³ jährlich, wird Südkalifornien erhalten.

Der grösste Teil der Anlagen ist in Ausführung. Der Oroville-Damm ist weit fortgeschritten. Das Kraftwerk wird 1968 den Betrieb aufnehmen. Der Hauptkanal ist in seinem nördlichen Teil weitgehend fertiggestellt. Das Pumpspeicherwerk San Luis ist im Bau, ebenso die Stollen durch die Tehachapi Mountains. Die südlichen Endpunkte Castaic und Perris sollen 1971 bzw. 1972 erreicht werden.

Es darf noch erwähnt werden, dass für die Pumpstation Tehachapi wegen der für Amerika ungewöhnlich grossen Förderhöhe von 600 m auch europäische Firmen beigezogen wurden. Die Pumpenfirma Escher Wyss, Zürich, Gebrüder Sulzer, Winterthur und J. M. Voith, Heidenheim, wurden mit Modellstudien beauftragt. Die Pumpen werden in den USA, nach Zeichnungen der beiden letztgenannten Firmen gebaut. Motor-Columbus, Baden, wurde vom Department of Water Resources als Berater beigezogen.

Der Verfasser ist dem Department of Water Resources für die Überlassung von Unterlagen und Bildmaterial zu Dank verpflichtet.

Adresse des Verfassers: O. Hartmann, Ing., Motor-Columbus AG, 5401 Baden.

Das Verkehrshaus der Schweiz im Jahr 1967

DK 069:656

Das Jahr 1967 brachte dem Verkehrshaus der Schweiz in Luzern mit 355490 Personen die höchste Besucherzahl seit seinem Bestehen. Ausserdem konnte am 16. Juli mit 6611 Besuchern die bisher stärkste Tagesfrequenz verzeichnet werden. Ein ebenso erfreulicher Zuwachs ist beim Mitgliederbestand festzustellen, weist doch der Verein «Verkehrshaus der Schweiz», der Träger des schweizerischen Verkehrsmuseums, am Jahresende 6015 Mitglieder auf. Im abgelaufenen Jahr wurde im Verkehrshaus wiederum eine grosse Zahl regionaler, nationaler und internationaler Veranstaltungen durchgeführt. Ebenso vermittelten 12 Sonderausstellungen Einblicke in die verschiedenen Gebiete der Verkehrswirtschaft und Verkehrstechnik. Besonderes Interesse weckten die Ausstellung der amerikanischen Luftwaffe mit dem Raketenflugzeug X-15 und dem auf der Erststufe einer Titan-Rakete montierten Raumgleiter, die Ausstellung über das englische Hovercraft-Luftkissenfahrzeug sowie die Sonderschau über den öffentlichen Stadtverkehr.

Die Sammlungen und das Archiv können im abgelaufenen Jahr wiederum einen erfreulichen Zuwachs auf allen Verkehrsgebieten auf-

weisen. Besonders erwähnenswert sind: Fordson Traktor 1917 (erste Serienanfertigung), Motorrad Motosacoche 1902, Honda-Motorrad, mit dem der Schweizer Luigi Taveri 1962 Weltmeister der Klasse 125 cm³ wurde, Originalpropeller des Blériot-Flugzeuges, mit dem Oskar Bider als erster die Pyrenäen überquerte, sowie mehrere Segelflugzeuge, und das Ausstellungsmodell des Nachrichtensatelliten Early Bird in natürlicher Grösse. Das Archiv erhielt aus allen Kreisen der Öffentlichkeit Dokumente wie Bücher, Zeitschriften, Photographien, Pläne usw. Mit seiner umfangreichen Dokumentation steht es allen an Verkehr und Tourismus Interessierten jederzeit zur Verfügung. Die Schriftenreihe des Verkehrshauses ist mit 2 Veröffentlichungen erweitert worden: Dr. Guido Frei: Wir und das Fernsehen und Dr. W. Guldinmann: Grundlagen und Grundfragen der schweizerischen Luftverkehrspolitik. Die 1966 neu geschaffenen Mitteilungsblätter wurden um 9 Blätter vermehrt: Strassenbahnwagen Vevey-Montreux-Chillon, elektrische Drehstromlokomotive der Burghof-Thun-Bahn, 1899, Flugzeug Dufaux 1910, Vierschraubenschlepper «Unterwalden», Modell einer Schweizer Hochwacht des 18. Jahrhunderts, Morse-Telegraphenstation von 1865 sowie 3 Blätter mit Hinweisen auf neue Verkehrsbücher. Zudem sind Informationsbulletins mit Kurzanzeigen über die einzelnen Sammlungsgebiete geschaffen worden.

Die seit Jahren geplante Erweiterung des Verkehrshauses ist 1967 in das Stadium der Verwirklichung eingetreten. Nachdem man im April mit den umfangreichen Fundationsarbeiten begonnen hatte, konnte am 20. Oktober der Grundstein für das erste Planetarium der Schweiz, das ein Bestandteil der künftigen Halle Luft- und Raumfahrt darstellt, gelegt werden.

Umschau

Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen. Die «STUVA» ist eine deutsche gemeinnützige Forschungsgesellschaft, die sich mit Grundlagen- und Objektuntersuchungen auf den Gebieten des unterirdischen Verkehrs und des unterirdischen Bauens befasst. Zu speziellen Einzelthemen werden Forschungsaufträge durchgeführt. Aufgabe bei dieser Arbeit ist es unter anderem, neue Erkenntnisse zu den Verfahren, Berechnungsmethoden, Konstruktionsmöglichkeiten usw. zu erarbeiten, durch Veröffentlichungen der Untersuchungen die Fachwelt zu informieren, die Ergebnisse ausländischer Untersuchungen zu übersetzen, auszuwerten und zu veröffentlichen, in einer Zeitschriftendokumentation die Veröffentlichungen geschlossen zu sammeln und auf Wunsch der interessierten Fachwelt zugänglich zu machen. Die Forschungsarbeiten werden im technischen Büro der STUVA durchgeführt. Alle Teilergebnisse werden in Fachauschüsse gegeben und dort diskutiert. Zur Zeit bestehen folgende Arbeitsausschüsse: U-Verkehr, Bautechnik, Zivilschutz, Rechtsfragen. Zur Zeit befinden sich folgende Forschungsaufträge in Bearbeitung: Massnahmen und Auswirkungen bei Verkehrsumleitungen; Untersuchungen über Dichtungsprobleme bei unterirdisch hergestellten Tunnelbauwerken; Schwingungsisolierung in Schutzräumen (Auftraggeber: Bundesministerium für Wohnungsbau); Konzentrationswirkung der Planfeststellungen und das Zusammentreffen von Planfeststellungen beim Bau unterirdischer Verkehrsanlagen. Die Arbeiten der STUVA werden der Öffentlichkeit folgendermassen zugänglich gemacht: a) Durch die STUVA-Nachrichten (bisher 19 Hefte erschienen); b) durch die Schriftenreihe der STUVA: «Forschung und Praxis, U-Verkehr und unterirdisches Bauen»; c) durch Aufsätze in Fachzeitschriften; d) durch Vortragsveranstaltungen mit anschließender Veröffentlichung. Adresse: STUVA, D-4 Düsseldorf, Mozartstrasse 7.

DK 656.34

Persönliches. Am 31. Dezember 1967 ist Willy Bänninger, dipl. El.-Ing., als Direktor der Elektro-Watt AG nach langjähriger, verdienstvoller Tätigkeit in den Ruhestand getreten. SIA-Kollege Bänninger betreute über 22 Jahre mit Umsicht, Geschick und Initiative das Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) mit seinen zahlreichen Komitees und mit der Redaktion des Bulletins SEV. Am 1. Januar 1951 trat er als Vizedirektor in die Dienste der Elektro-Watt AG, wo er 1957 zum stellvertretenden Direktor und wenig später zum Direktor befördert wurde. Gleichzeitig mit seinem Übertritt in diese Firma wurde er Mitglied und später Vorstandsmitglied des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES). Wir entbieten Direktor Bänninger die besten Wünsche zu einem beschaulichen, den Lebenssinn erfüllenden Ruhestand. — Harry Wegenstein, dipl. Ing., hat das Ingenieurbüro Wegenstein & Schmid