Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 17

Artikel: Das Bürgerhaus in der Schweiz. XXV. Band: Kanton Waadt, II. Teil
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83202

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: 15.01.2026

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

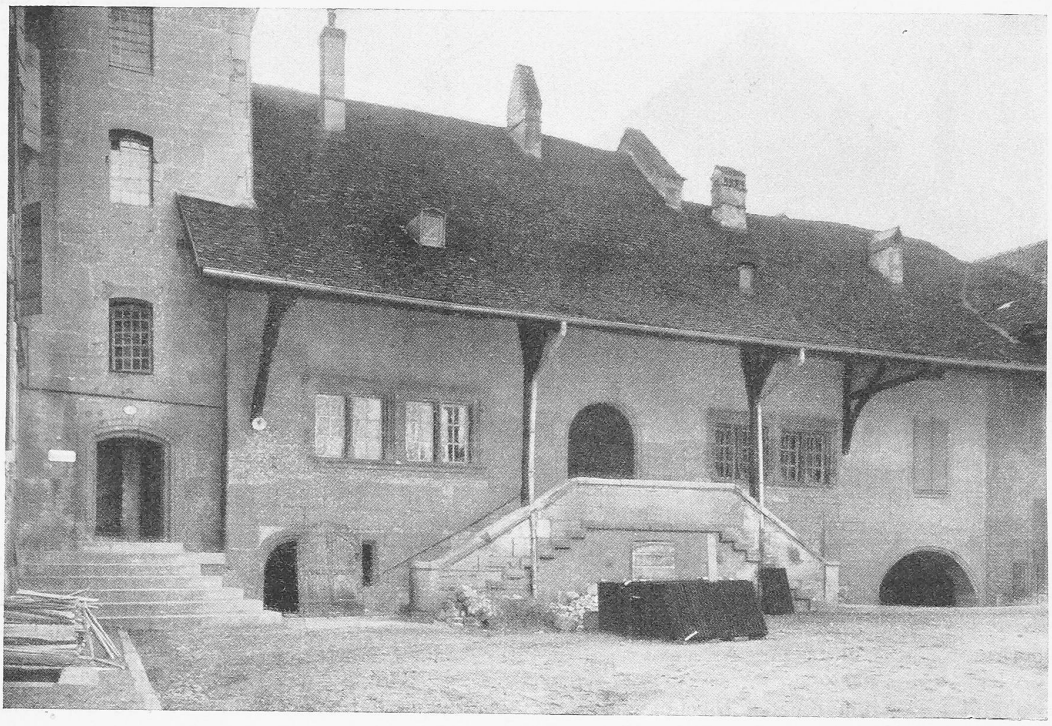


Abb. 3. Das Gerichtsgebäude in Payerne, Nordostfassade am Platz.

erreichte Geschwindigkeit von 81 km/h liegt über der Beharrungsgeschwindigkeit, die auf 20 ‰ rd. 47 km/h beträgt, sodass nun der Wagen verzögert wird. Der Verlauf von Weg und Geschwindigkeit folgt dann den Verzögerungskurven für 20 ‰ bis zur Einfahrt in die 13 ‰ Rampe, von wo an die Geschwindigkeit wieder ansteigt und zwar gemäss den Anfahrkurven für 13 ‰ und nachher für — 5 ‰. Bei E ist die Höchstgeschwindigkeit des Wagens erreicht. Die Leistung ist daher so stark zu reduzieren, dass eine weitere Beschleunigung nicht mehr stattfindet. Im Punkte F werde die Antriebsleistung ganz abgeschaltet. Infolge der Fahrwiderstände tritt zuerst in der Gefällstrecke von 5 ‰ eine geringe und nachher in der Ebene eine etwas stärkere Verzögerung ein. Solange die Neigung der Strecke konstant ist, nimmt dabei die Geschwindigkeit ungefähr linear ab. Vom Punkte G weg werde das Fahrzeug abgebremst, wobei eine konstante Bremsverzögerung von 0,5 m/sec² angenommen ist. Als Endergebnis findet man für das Durchfahren der 10,12 km langen Strecke von A bis H eine Fahrzeit von $9^3/_4$ min.

In gleicher Weise kann das Fahrdiagramm für jede beliebige Strecke konstruiert werden.

Das Bürgerhaus in der Schweiz.

XXV. Band: Kanton Waadt, II. Teil.

Herausgegeben vom SCHWEIZER. ING.- UND ARCH.-VEREIN im Orell Füssli-Verlag, Zürich und Leipzig.[1])

Kaum einer unserer Kantone vereinigt auf seinem Gebiet eine solche Zahl verschiedenster Eigenarten und Einflüsse, wie sie aus den Bauten sprechen, die auf waadtländischem Boden entstanden sind. Waren die Bürgerhäuser des ersten Waadtlandbandes wenigstens geographisch insofern alle gleich orientiert, als sie an den begnadeten Ufern des Léman stehen, so tritt uns im vorliegenden zweiten Band auch die ganze Skala der topographisch und klimatisch bedingten Unterschiede vor Augen: zwischen die rauhen Hochtäler des Jura und die freundlichern Voralpen des Pays d'Enhaut ist das vollblütige Plateau Vaudois eingebettet, dem zur Hauptsache dieser Band gewidmet ist.

Ebenso mannigfaltig wie die Natur des Landes sind die Wurzeln der architektonischen Ausdrucksweise des bauenden Bürgertums. Gewiss, das französische Vorbild hat am stärksten und weitesten gewirkt, gewissermassen den Grundton angegeben. Nun aber kamen Einflüsse aus den nördlichen Nachbargebieten, aus Neuenburg, Freiburg,

Abb. 4. Haus d'Arnay, rue du Château in Moudon.

[1]) Vergl. unter Literatur auf S. 203 dieser Nummer.

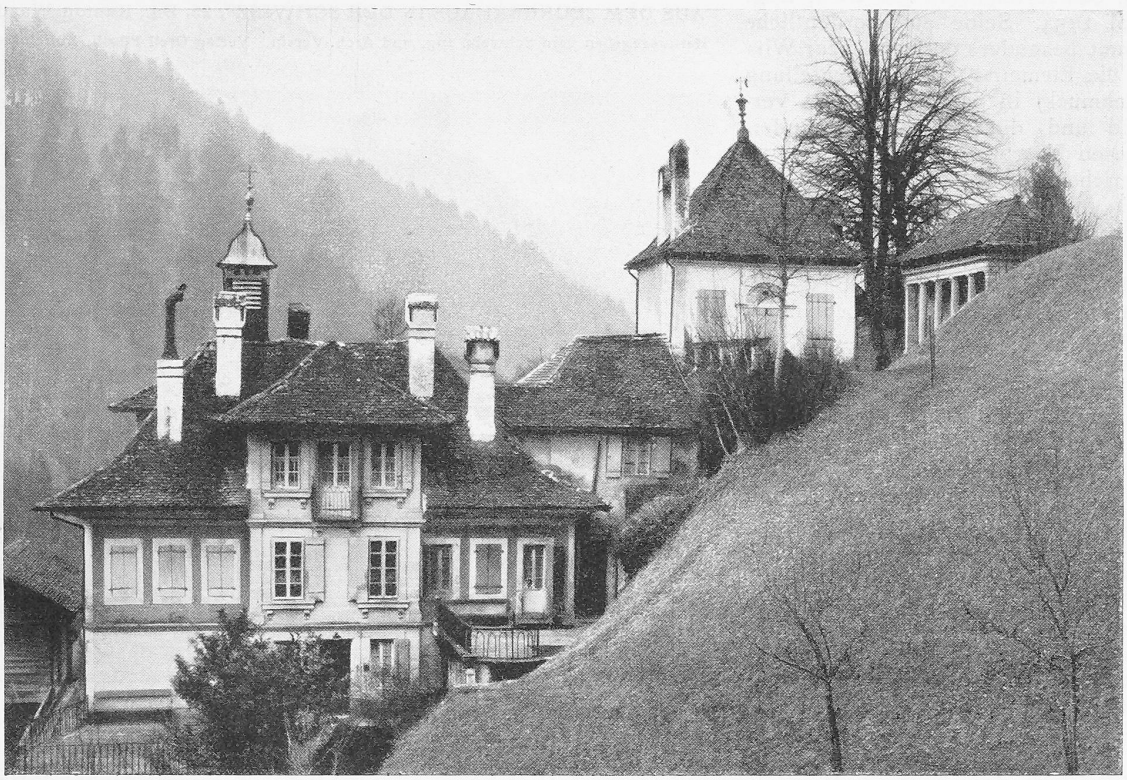


Abb. 5. Das Landschlösschen „La Rochette" bei Moudon, aus Nordost gesehen.

Bern. Doch gerade Bern, als jahrhundertelanger Herrscher, hat erstaunlich wenige und schwach ausgeprägte Zeugen seiner Herrenrolle hinterlassen: ein Beweis, wie eigenständig der Waadtländer ist, wie er von aussen Gekommenes nicht als solches hinnimmt, sondern es durcharbeitet und seinem eigenen Wesen assimiliert. Wo auch immer fremde Bauformen zu finden sind, sie ermangeln nie der besondern Prägung, des waadtländischen Erdgeruchs. Darin liegt vielleicht der einzige Zug, der all den so verschiedenen Bauten gemeinsam ist — der sich aber mehr spüren und in mannigfachen Einzelheiten deuten, als präzis analysieren lässt.

Eine Blütenlese aus dem liebevoll und geschickt zusammengestellten Bande möchte dazu anregen, sich in die reiche Sammlung zu vertiefen, als Grundlage mancher Besuche an Ort und Stelle, die durch kein Bücherstudium zu ersetzen sind. Wir folgen dabei, wie schon in den einleitenden Worten, den textlichen Angaben von Arch. F. Gilliard, der auch die Auswahl und Darstellung des Bildermaterials geleitet hat. Die Aufnahmen haben die Architekten R. Delhorbe, Kues und P. Teysseire besorgt. Alle die genannten Kollegen sind zu ihrem gelungenen Werk herzlich zu beglückwünschen!

*

Die Häusergruppe „Chez Meylan" (Abb. 1, S. 196) zwischen Le Sentier und Le Brassus in der Vallée de Joux ist typisch für dieses abgelegene Jura-Hochtal, das zur Zeit der Entstehung der Häuser (das vorderste links vom Ende des 17. Jahrhunderts, das hinterste von 1772, die Aufbauten in der Mitte aus neuester Zeit) noch während langer harter Wintermonate vom Verkehr abgeschnitten war. Verständlich, dass das Haus sich nach aussen abschliesst, dem Wind so wenig Angriff wie möglich bietet, dass sich mehrere zusammentun, um sich gegenseitig zu wärmen, dass Stall, Scheune, Wohnung, alle unter einem einfachen, wetter- und schneefesten Dach vereinigt sind.

Welcher Kontrast dagegen das Chalet des Pays d'Enhaut (Abb. 2, S. 197), das typisch bernisch und nur in Kleinigkeiten von seinen Vorbildern verschieden ist! So grundverschieden ist das Alpenklima nicht von jenem des Jura, dass allein daraus sich solch grundanderes Bauen rechtfertigte. Hier sind es nun die nördlichen Einflüsse, die die einheimischen Baumeister gänzlich gewonnen haben, denn diese prächtigen Chalets stammen nicht etwa von eingewanderten Bernern, sondern, wie die geschnitzten Sprüche melden, von Waadtländern. Das „Grand Chalet" in

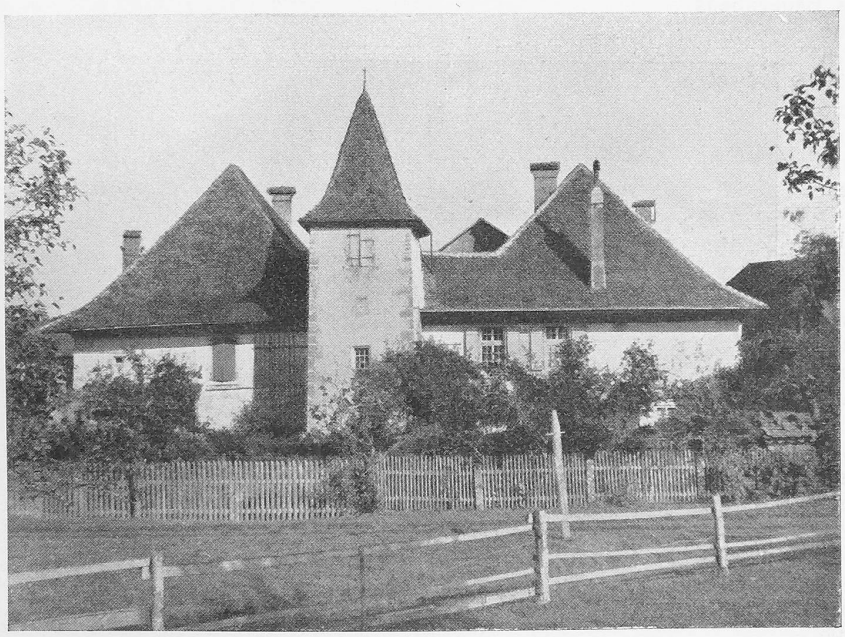


Abb. 6. Das Schloss in Démoret (bei Vuissens).

Rossinières, das berühmteste von allen, trägt die Jahrzahl 1754. Seine ausserordentliche Grösse kommt besonders deshalb so zur Wirkung, weil die Elemente der Flächenteilung (Fenster, Schmuck) in normaler Grösse verwendet sind und durch ihre Aneinanderreihung diesen Masstabeffekt ergeben.

Das Gerichtshaus in Payerne (Abb. 3), 1572 in rein gothischem Stil erbaut, ist eine der wenigen Bürgerbauten aus der Zeit der bernischen Herrschaft. Der Platz, von dem aus die Abbildung aufgenommen ist, lag früher mehr als einen Meter tiefer, doch unterstreicht gerade der jetzige Zustand die behäbige Breitlagerung des würdigen Baues mit seinem weit ausladenden Dach über der Freitreppe. Hinter den Fenstern und der Eingangstür verläuft längs der Traufseite eine einzige Vorhalle, von der aus die beiden Hauptsäle mit schönen Renaissance- und Barockdekorationen erreicht werden.

Originell wie im Aeussern (es überragt die Nachbarhäuser um die ganze Höhe seines mächtigen Daches) ist das Haus d'Arnay (Abb. 4) in Moudon im Innern. Im Keller tragen Säulen mit skulpturierten Kapitellen eine Bogenreihe, auf der eine Trennwand (senkrecht zur Fassade) aufruht, die das Haus von unten bis oben in zwei Hälften teilt. Als senkrechte Verbindung der Räume gibt es im Hauskern eine einzige gemauerte Wendeltreppe. Zusammengebaut aus ältern Häusern im 16. und 17. Jahrhundert.

La Rochette (Abb. 5), der idyllisch-romantische Landsitz bei Moudon, wurde um 1789 aus einem Jagdpavillon in die vorliegende Form umgebaut: Das älteste und Hauptgebäude links unten enthält Gesellschafts- und Wirtschaftsräume, während die Wohnzimmer eher in den später zugebauten Trakten untergebracht sind, die gestaffelt am steilen Hang emporklettern; das oberste Häuschen wird als Ballsaal bezeichnet. Ausser dem sichtbaren bereichern noch zwei weitere Gartenpavillons das Ensemble, das eher durch seine krause Originalität als durch wirkliche Schönheit zu fesseln vermag.

Aechter und bodenständiger ist jedenfalls das Schloss Démoret (Abb. 6), das wir um seiner ländlichen Bescheidenheit willen manch anderem, stärker nach fremdem Vorbild gehaltenem (z. B. dem stolzen, ganz französischen Grandcour oder dem behäbig-bernischen Vallamand) vorziehen. Wenn es auch heute wie ein gewöhnliches Bauernhaus benutzt wird, so sieht man ihm trotzdem seine besondere Haltung noch an und erfreut sich am harmonischen Zusammenklang der verschiedenen Baumassen. Die beiden Hauptflügel, die mit dem niederen Verbindungsbau einen trotzigen Hof umschliessen, und der Treppenturm stammen in ihren ältesten Teilen aus dem 16. Jahrhundert.

Um schliesslich noch einen Blick auf die städtische Architektur zu werfen, sind die Seiten 200/201 ausgewählt: Louis XVI und ein etwas trockener Klassizismus herrschen vor, wie denn überhaupt der Grossteil der Bauten dieses Bandes vom Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts stammt. Kristallhaft fügt sich der klare Würfel des Hauses Peter in Moudon (Abb. 7) an das Nachbarhaus; seine Fassaden sind nur etwas über 100 Jahre alt: 1827/30 sind sie durch Umbau eines ältern Hauses entstanden. Welch rasche Aenderung des Geschmackes schon damals: weniger als 40 Jahre früher, nämlich nach 1791, hat Mr. Bourgeois de la Forêt noch die pompös bemalte, wie eine Theaterkulisse anmutende Fassade (Abb. 8) aufgerichtet, die sich in den korrektesten Louis XVI-Formen hält.

AUS DEM „BÜRGERHAUS IN DER SCHWEIZ", 25. Bd., Kanton Waadt, II. Teil.
Herausgegeben vom Schweiz. Ing. und Arch.-Verein. Verlag Orell Füssli, Zürich-Leipzig.

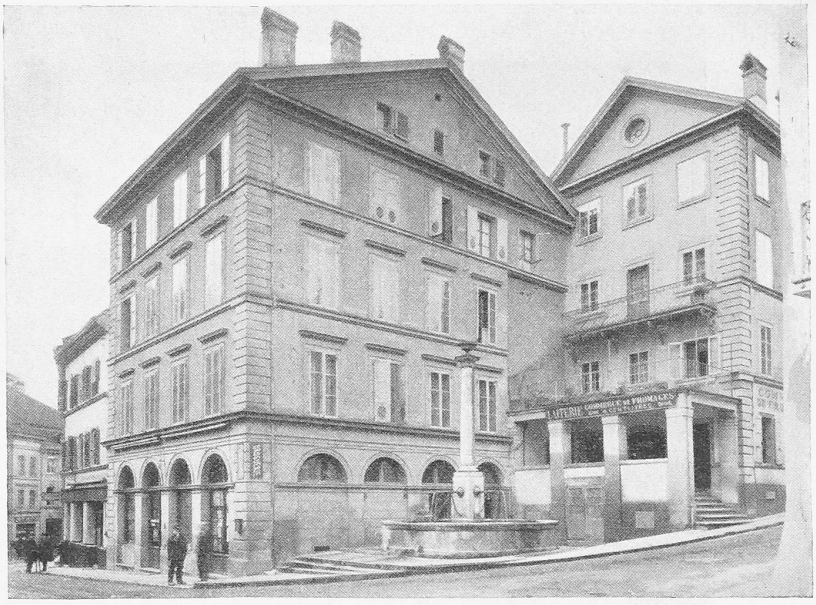


Abb. 7. Haus Peter, Rue de Grenade in Moudon.

Dies heutige Haus Steiner in Yverdon lohnt übrigens einen Besuch im Innern, denn es besteht aus zwei Teilen, die durch einen fast italienisch anmutenden Hof getrennt und durch eine kühn entworfene Galerie mit Freitreppe verbunden sind. — Avenches (Abb. 9 und 10), das sich gerade vor gut 100 Jahren der kulturellen Bedeutung von römisch Aventicum neu bewusst geworden war, bietet zahlreiche Beispiele des Empire, das sich der Geistesverfassung kleinstädtisch-hablichen Bürgertums so trefflich anpassen liess.

*

[Wir möchten diesen Streifzug durch das Waadtland nicht beschliessen, ohne auf das Heft 8, 1933 des „Heimatschutz" hinzuweisen, das alte waadtländische Kornspeicher zeigt, alle in schöner, schmuckloser, eichener Holzkonstruktion, von denen heute noch über 40 erhalten sind. Der älteste stammt von 1336 (!), andere aus dem 16. und viele aus dem 17. und 18. Jahrhundert].

Abb. 8. Haus Steiner, Rue du Four in Yverdon.

Abb. 9. Maison de l'ancien syndic Fornerod in Avenches.

Die Entwicklung des Gross-Generatorenbaues unter besonderer Berücksichtigung der maschinentechnischen Seite.

Von Obering. J. KRISTEN, Oerlikon. [1])

Entsprechend den Primärmaschinen unterscheiden wir zwischen Wasserturbinengeneratoren, Dieselgeneratoren und Turbogeneratoren.

Wasserturbinengeneratoren haben stets Rotoren mit ausgeprägten Polen und müssen normalerweise für eine 1,8 bis 3fache Durchbrenn-Tourenzahl gebaut werden. Aehnlich im Aufbau, werden die Dieselgeneratoren nur für 20 % Uebertouren konstruiert; sie müssen ein hohes Schwungmoment haben. Die rapide Entwicklung im Grossgeneratorenbau ist gekennzeichnet durch die gesteigerte Ausnützung, durch hohe Leistungen pro Maschineneinheit und durch die Anwendung der elektrischen Schweissung. Die Leistungssteigerung hängt mit der Erhöhung der spezifischen Drehzahlen im Wasserturbinenbau zusammen. Die erhöhten Geschwindigkeiten fordern immer neue Polkonstruktionen. Die älteste war die Schraubenkonstruktion; sie ist bis etwa 50 m/sec Normalumfanggeschwindigkeit anwendbar. Aus ihr entwickelte sich die Plattenkonstruktion, die bei 500-tourigen Einheiten eine um 25 % erhöhte Umfanggeschwindigkeit zulässt. Da bei sechs- und achtpoligen Generatoren diese Konstruktion Schwierigkeiten bot, wurde die Kammkonstruktion entwickelt. Sie gestattet bis 63 m/sec und wird heute noch oft verwendet. Aus der bekannten schwalbenschwanzförmigen Polkonstruktion wurde die sog. Klauenkonstruktion geschaffen, die erlaubt, bei 500-tourigen Einheiten und entsprechendem Material Umfanggeschwindigkeiten bis ca. 82 m/sec im Betrieb und bis zu 156 m/sec bei Durchgang der Turbine zu bewältigen.

Während früher die Nabe und das Armsystem des Rotors als ein Stück gegossen wurden, werden heute Profileisenstücke mit einer Stahlgussnabe verschweisst oder verschraubt.

Hinsichtlich der Lagerung ist bei Vertikal-Generatoren eine gewisse Wandlung zu konstatieren. Bei den ersten Generatoren wurde das Spurlager zwischen Generator und Turbine angeordnet; das obere Führungslager konnte leicht ausgelegt werden. Später wurde das Spurlager, um seine Revision zu erleichtern, über dem Generator placiert. Diese Anordnung bedingt indessen Tragsterne riesiger Dimensionen, sodass neuere Tendenzen dahin gehen, zur alten Lösung zurückzukehren. Tragsterne haben den Vorteil gleichmässiger Lastverteilung; sie müssen für den Transport abschraubbar sein. Als erste ersetzte die Maschinenfabrik Oerlikon den Tragstern durch einen Balken, der keine Unterteilung nötig machte und sich insbesondere für Schweisskonstruktion als sehr vorteilhaft erwies.

Die horizontale Aufstellung kommt ausschliesslich für Hochdruckwerke in Frage; die vertikale sowohl für Hoch- als für Niederdruckwerke. Es scheint, dass besonders für diese bauliche und hydraulische Vorteile die erhöhten Kosten rechtfertigen. Die Verlustwärme der Generatoren wird stets durch Eigenbelüftung abgeführt; bei kleinen Einheiten wird die Luft im Maschinensaal eingesogen und ausgestossen. Bei hohen Drehzahlen wird wegen der Lärmerzeugung die Kühlluft von aussen angesogen und bei grösseren Einheiten durch Kanäle abgeführt. Das Umlaufkühlsystem wird bei Wasserturbinengeneratoren nicht angewendet, wohl aber die Filtrierung der Kühlluft.

Die *Dieselgeneratoren* sind durch das benötigte hohe Schwungmoment konstruktiv gekennzeichnet; zwei Ausführungsformen, der Innen- und der Aussenpoltyp, haben sich ausgebildet. Dieser kommt seltener zur Anwendung. In der Schweiz haben diese Maschinen zur Spitzendeckung und als Schnellreserven grosse Verbreitung erlangt.

Eine besondere Klasse unter den Generatoren bilden die *Turbogeneratoren*. Es sind Maschinen mit höchsten Umfanggeschwindigkeiten, meist nur zwei Pole in äusserst gedrängtem Aufbau. Zwei Umstände haben die rapide Entwicklung ermöglicht, einerseits das Aufkommen unmagnetischer Rotorwicklungskappen, anderseits die hüttenmännische Herstellung grosser, viele Tonnen schwerer Stahlkörper für die Rotoren in fehlerfreier Ausführung und mit den nötigen Festigkeitsziffern. Anfänglich war die Vergütung nicht gleichmässig; Lunkerbildungen haben sogar zu schweren Explosionen geführt. Es mussten daher Kontrollmethoden entwickelt werden, solche fehlerhafte Stücke auszuscheiden. Nunmehr ist es den Stahlwerken gelungen, dieser Uebel Herr zu werden.

Die Maschinenfabrik Oerlikon hat seit 18 Jahren einen andern Weg eingeschlagen. Sie verwendet unvergütete Rotorkörper, die fast keine Eigenspannungen besitzen; zur Herabsetzung der Beanspruchungen wird statt einer Kupfer- eine Aluminiumwicklung verwendet. Da infolgedessen erhöhte Wicklungsverluste abzuführen waren, wurden diese Entwurfsgrundlagen stark umkämpft. Versuche an Probescheiben haben die hohe innere Sicherheit dieser Ueberlegungen dargetan und gleichzeitig gezeigt, dass die Messung der bleibenden Dehnungen bei Schleuderversuchen über die mechanischen Eigenschaften vollständig aufklären. Die Wicklungskappen werden durch die Verwendung von Aluminium für die Rotorwicklung stark entlastet. Die Maschinenfabrik Oerlikon hat als erste schon 1929 Generatoren für 3000 t und 72000 kW mit Al-Wicklung in Vorschlag gebracht.

[1]) Auszugsweises Autoreferat eines Vortrages im Z. I. A., vergl. Prot. auf S. 204.

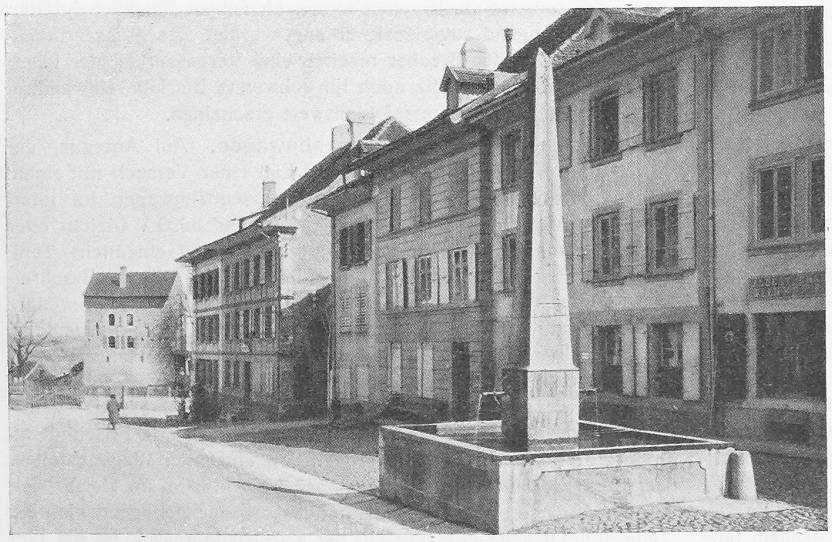


Abb. 10. Von der Grand'Rue in Avenches.

Unsere Abbildungsproben sind Clichés des Verlages Orell Füssli, Zürich.

AUS DEM „BÜRGERHAUS IN DER SCHWEIZ", 25. BAND: KANTON WAADT, II. TEIL.

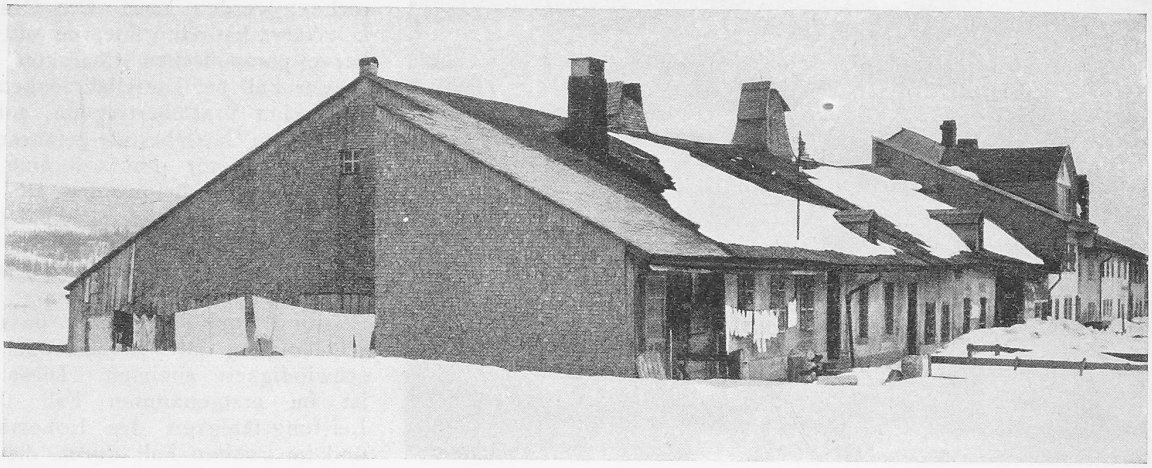


Abb 1. Häusergruppe „Chez Meylan", Vallée de Joux, Waadtländer Jura.

chen Kurve ist in Abb. 1 (Kurve Z) wiedergegeben. Der hyperbolische Charakter der Kurve bleibt immerhin gewahrt; wegen der Adhäsionsgrenze wird im vorliegenden Falle die volle Dieselmotorleistung erst von 16 km/h Fahrgeschwindigkeit an ausgenützt werden. Die Z-V-Kurve bildet die Grundlage für die Ermittlung der Anfahrkurven.

Ein Teil der am Radumfang zur Verfügung stehenden Zugkraft Z wird benötigt zur Ueberwindung des Fahrwiderstandes Z_w des Triebfahrzeuges und des angehängten Wagenzuges. Dieser setzt sich wiederum zusammen aus dem Reibungs-, Stoss-, Luft-, Krümmungs- und Steigungswiderstand und wird nach bekannten Formeln berechnet. Z_w kann auch negative Werte annehmen, wenn der Zug ein Gefälle befährt und die parallel zur Bahnachse wirkende Komponente der Schwerkraft grösser ist, als die übrigen Widerstandsbeträge. Die Differenz zwischen Z und Z_w, die mit Z_p bezeichnet werden soll, dient zur Beschleunigung einerseits des Zuges, anderseits der rotierenden Massen der Fahrzeuge, wie Räder, Achsen, Zahnräder und Anker der Triebmotoren. Der zweite Anteil wird nun in der Praxis zumeist dadurch berücksichtigt, dass zur Berechnung der Beschleunigung nicht das eigentliche Zugsgewicht G, sondern ein etwas grösserer Wert G' eingesetzt wird. Der für die Triebfahrzeuge in Rechnung zu setzende Zuschlag hängt natürlich sehr stark von der Bauart und Grösse des Fahrzeuges und der Triebmotoren und überdies von der Art des Achsantriebes ab. Er beträgt bei elektrischen Lokomotiven im Mittel etwa 20 bis 25 %, obwohl auch schon Werte bis zu 43 % gemessen wurden. Für Dieselelektrische Fahrzeuge fehlen bis heute Erfahrungswerte. Es ist jedoch anzunehmen, dass hier mit einem kleineren Zuschlag gerechnet werden kann, da erstens die Diesel-Lokomotive im Vergleich zur rein elektrischen ein grösseres Gewicht pro Leistungseinheit aufweist und zweitens aus Platzrücksichten zumeist raschlaufende Achsmotoren mit relativ kleinen Schwungmassen und kleine Raddurchmesser verwendet werden. Das Verhältnis zwischen dem Schwungmoment der rotierenden Massen und dem Lokomotivgewicht wird dadurch bedeutend verkleinert, sodass man bei Diesel-elektrischen Lokomotiven mit einem Zuschlag von rd. 15 bis 20 % wohl etwa das Richtige treffen wird. Bei Triebwagen dürfen die Erfahrungen mit rein elektrischen Triebfahrzeugen eher auf unseren Fall übertragen werden, sodass man hier mit dem schon oft festgestellten Wert von 8 bis 13 % rechnen kann. Für den angehängten Wagenzug beträgt schliesslich der allgemein übliche Zuschlag etwa 5 %.

Aus Z_p [kg], G' [t] und der Erdbeschleunigung $g = 9{,}81$ m/sec² errechnet sich die Beschleunigung p zu

$$p = \frac{Z_p}{1000\,G'}\,g \quad [\mathrm{m/sec^2}]$$

In der Abb. 1 sind Z_w und Z_p für einen bestimmten Fall (70 t Triebwagenzug in der Ebene und auf 20 ‰ Steigung bei 12 km/h Gegenwind) eingetragen. Man sieht, dass Z_p in hohem Masse von der Fahrgeschwindigkeit abhängt. Da jedoch weder Z noch Z_w analytisch formulierbaren Gesetzen folgen, lässt sich auch der Zusammenhang zwischen Z_p (oder p) und der Fahrgeschwindigkeit nicht durch eine einfache mathematische Funktion darstellen. Dieser Umstand erschwert die analytische Behandlung des Problems dermassen, dass für die genaue Ermittlung der Anfahrkurven nur die graphische Methode übrig bleibt.

Bezeichnet man mit t die Zeit vom Beginn der Anfahrt an gerechnet und mit v die momentane Fahrgeschwindigkeit des Zuges, so ist $dv = p\,dt$ und

$$t = \int_0^v \frac{1}{p}\,dv$$

Man zeichnet daher den reziproken Wert der Beschleunigung über der Geschwindigkeit auf und erhält dann die jeder Geschwindigkeit zugeordnete Zeit als den Inhalt der von der Kurve $\frac{1}{p}$, der Abszissenachse und den beiden

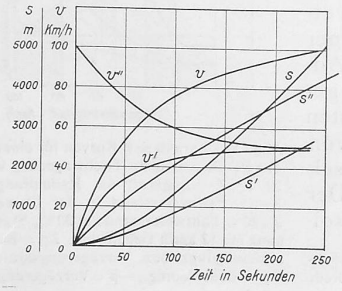
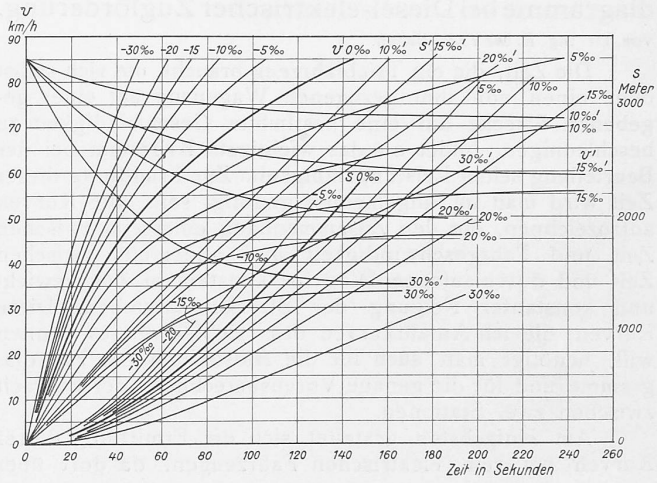


Abb. 2 (links). Anfahr- und Verzögerungskurven für einen 410 PS Dieselelektr. Triebwagenzug von 70 t. Geschwindigkeit-Zeit-Kurven: (v für Ebene, v' Beschleunigung auf 20 ‰, v'' Verzögerung auf 20 ‰). Weg-Zeit-Kurven: (s für Ebene, s' Beschleunigung auf 20 ‰, s'' Verzögerung auf 20 ‰).

Abb. 3 (rechts). Anfahr- und Verzögerungskurven für einen 150 PS Dieselelektr. Triebwagen von 24 t. v, v' = Geschwindigkeits-Zeit-Kurven; s, s' = Weg-Zeit-Kurven.



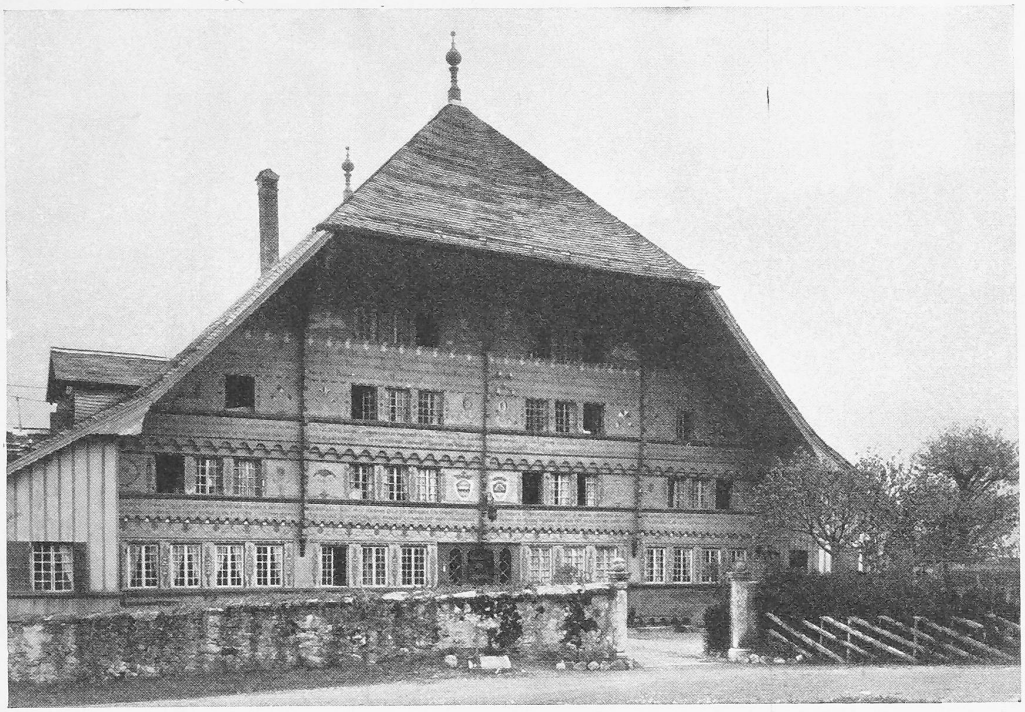


Abb. 2. „Le Grand Chalet" in Rossinières, Pays d'Enhaut, Waadtländer Alpen.

Ordinaten $v = 0$ und $v = v$ umgrenzten Fläche, wie dies in Abb. 1 dargestellt ist. (Uebrigens kann die Planimetrierung dieser Flächen durch Anwendung einer aus der Literatur bekannten Näherungsmethode[2]) umgangen werden.)

Auf Grund der auf diese Weise ermittelten zusammengehörigen Zeit- und Geschwindigkeitswerte kann zunächst die Zeit-Geschwindigkeitskurve (Kurve v in Abb. 2) aufgezeichnet werden und sodann, durch deren Planimetrierung (oder die erwähnte Näherungsmethode), der zurückgelegte Weg

$$s = \int_0^t v\, dt.$$

Damit sind die beiden gesuchten Anfahrkurven ermittelt; natürlich gelten sie nur für ein bestimmtes Zugsgewicht und einen bestimmten Verlauf des Fahrwiderstandes. Während nun beim Aufstellen der Fahrdiagramme gewöhnlich ein konstantes Zuggewicht zu Grunde gelegt wird, ändert der Fahrwiderstand sehr häufig, insbesondere immer dann, wenn die Neigung der Strecke wechselt. Es empfiehlt sich daher für die am meisten auftretenden Steigungen und Gefälle die Kurven $v(t)$ und $s(t)$ zum Voraus zu ermitteln; z. B. erhält man für einen allein fahrenden Diesel-elektr. Triebwagen die beiden Scharen von Anfahrkurven von Abb. 3.

Zur Aufstellung der Fahrdiagramme benötigt man noch eine Schar von weiteren Kurven, die ich „Verzögerungskurven" nennen möchte. Die beim Auslauf oder Abbremsen des Zuges auftretenden Verzögerungen interessieren in diesem Zusammenhange nicht, da ihre Berechnung bei allen Traktionsarten in gleicher Weise vor sich geht. Gemeint sind vielmehr jene Verzögerungen, die entstehen, wenn der Zug bei voll arbeitendem Triebfahrzeug über einen Gefällsbruch in einen Streckenabschnitt einfährt mit einer Anfangsgeschwindigkeit, die grösser ist als die der betreffenden Strecke entsprechende Beharrungs-Geschwindigkeit. Der neue Fahrwiderstand ist dann grösser als die bei der anfänglichen Geschwindigkeit vom Triebfahrzeug ausübbare Zugkraft. Die früher mit Z_p bezeichnete Beschleunigungskraft ist negativ und bewirkt die Verzögerung:

$$p = \frac{Z_p}{1000\, G'}\, g.$$

Ist v_0 die Anfangsgeschwindigkeit, v die Geschwindigkeit t sec nach Verzögerungsbeginn, so gilt:

$$t = \int_{v_0}^{v} \frac{dv}{p}$$

Auch hier stellt sich die jeder Geschwindigkeit zugeordnete Zeit dar als der Inhalt der Fläche, die von der Kurve $\frac{1}{p} = f(v)$, der Abszissenachse und den beiden Ordinaten v und v_0 eingeschlossen wird (siehe Abb. 1), und die Verzögerungskurven ergeben sich analog wie die Anfahrkurven. Dabei wird für v_0 zweckmässigerweise die zulässige maximale Geschwindigkeit des Zuges gewählt, da die Verzögerungskurve dann für alle überhaupt vorkommenden Anfangsgeschwindigkeiten zu gebrauchen ist.

Der während der Verzögerung durchlaufene Weg s lässt sich auch hier durch Planimetrierung der Zeit-Geschwindigkeits-Kurve leicht ermitteln. In der Abb. 2 sind die Verzögerungskurven v'' und s'' für 20 ‰ Steigung eingetragen, wobei die gleichen Daten vorausgesetzt wurden wie bei der Berechnung der in der gleichen Abbildung enthaltenen Anfahrkurven. Natürlich gilt auch hier die selbe Kurve nur für einen bestimmten Fahrwiderstand, d. h. bei konstantem Zugsgewicht nur für einen ganz bestimmten Streckenabschnitt. Offenbar brauchen die Verzögerungskurven nur für jene Streckenabschnitte festgestellt zu werden, für die die Beharrungsgeschwindigkeit unter der zulässigen Höchstgeschwindigkeit liegt.

Mit Hilfe der beiden Scharen von Anfahr- und Verzögerungskurven ist es nun ein leichtes, das Fahrdiagramm für jede beliebige Strecke aufzuzeichnen. Dies soll an einem Beispiel gezeigt werden. Es sei die Aufgabe gestellt, das Fahrdiagramm für den Triebwagen, dessen Anfahr- und Verzögerungskurven in Abb. 3 dargestellt sind, zu ermitteln für die in Abb. 4 aufgezeichnete Strecke zwischen den Stationen A und H. Die Maximalgeschwindigkeit des Wagens betrage 85 km/h; ferner sei zwischen den Punkten B und D aus betriebstechnischen Gründen die Geschwindigkeit auf 75 km/h begrenzt.

Bis zum Punkte C ist das Diagramm lediglich durch die vom Triebfahrzeug zur Verfügung gestellte Leistung bestimmt. Sowohl die s- als auch die v-Kurve setzen sich daher zusammen aus Teilstücken der Anfahrkurven für die Strecken mit 0, + 10 und wieder 0 ‰. Im Punkt C ist die für den betreffenden Streckenabschnitt höchstzulässige Geschwindigkeit von 75 km/h erreicht. Da eine weitere Beschleunigung also nicht mehr zulässig ist, ist die Leistung des Dieselmotors bis zur Erreichung des Punktes D so zu reduzieren, dass die Geschwindigkeit konstant bleibt. Vom Punkte D weg kann dann wieder mit voller Leistung gefahren werden, sodass sich der Wagen zunächst beschleunigt bis zur Einfahrt in die 20 ‰ Rampe. Die dann

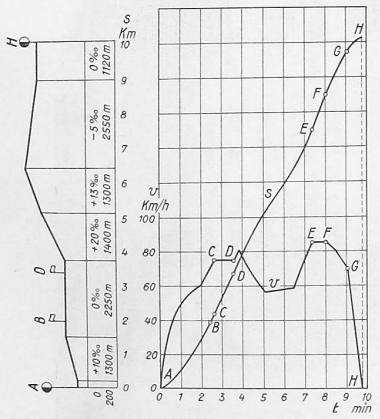


Abb. 4. Fahrdiagramm eines 150 PS Diesel-elektr. Triebwagens von 24 t. v = Geschwindigkeits-Zeit-Kurve, s = Weg-Zeit-Kurve.

[2]) Sachs: Elektr. Vollbahnlokomotiven, Seite 26.