

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 8

Artikel: Richtlinien für die Abnahme und den Betrieb von Zentralheizungen
Autor: W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82746>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

Mit dieser Spitzenkraftanlage, über die wir ergänzend noch mitteilen, dass sie, bei Aufstellung im Reservekraftwerk Marzili, sowohl durch Abgabe von Drehstrom bei 40 Per., entsprechend 109 Uml/min (wobei die Leistung auf 2×1600 PS bemessen ist), als auch durch Abgabe von Drehstrom bei 50 Per., entsprechend 136 Uml/min, Energie ins städtische Verteilungsnetz liefern kann, befasst sich kritisch eine in Nr. 59 des „Bund“ vom 8. Februar d. J. erschienene Einsendung des „Initiativkomitee für das Stockensee-Projekt“. Dabei wird auf das im Mai 1913 von den Stimmberechtigten der Stadt Zürich abgelehnte Projekt eines Diesel-elektrischen Kraftwerks im „Guggach“ bei Zürich hingewiesen und werden teilweise die in der „Schweizer. Bauzeitung“ vom 10. Mai 1913 (auf Seite 260 von Band 61) erschienenen Bemerkungen zum Abstimmungsresultat wörtlich angeführt, um hierauf das Zürcher Projekt von 1916 über die Erstellung des Heidseewerks als Beweis der Bekehrung der Zürcher Behörden von der kalorischen zur hydraulischen Energie-Ergänzungsart gegenüber den Berner Behörden ins Feld zu führen. Die bezügliche Apostrophierung der „Schweizer. Bauzeitung“, in der wir seinerzeit die Guggach-Projekte von 1911 und von 1912 kritisiert hatten, während wir heute (trotz der „Zürcher-Bekehrung“, die wir übrigens durch ausdrückliche Zustimmung zum Heidseewerk auf Seite 192 und 232 von Band 69, am 28. April und am 19. Mai 1917, begründet fanden) die Berner Diesel-elektrische Anlage doch als *richtige* Lösung betrachten, veranlasst uns, den wesentlich verschiedenen Charakter der seinerzeit in Zürich projektierten und der nun in Bern zur Ausführung kommenden Diesel-elektrischen Anlage darzulegen.

Wie auf Seite 356 von Band 58 (23. Dezember 1911) dieser Zeitschrift nachgelesen werden kann, hatte 1911 das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich die Dieselanlage im „Guggach“ unter Billigung von Experten projektiert, sowohl um bei Betriebsstörungen am Albulawerk hinreichenden Ersatz zu haben, als auch um die Wasserkraft des genannten Werkes vorteilhafter ausnutzen zu können; dieses erste Projekt wurde vom Grossen Stadtrat von Zürich im März 1912 „erfreulicherweise“, wie wir in der „Bauzeitung“ auf Seite 153 von Band 59 (16. März 1912) melden konnten, zurückgewiesen, da offenbar die Erkenntnis durchzudringen schien, dass zu Unrecht von „Reservekraft“ gesprochen wurde, während im Grunde „Ergänzungskraft“ beschafft werden wollte. Als das vom Elektrizitätswerk Zürich hierauf konsultierte, verstärkte Experten-Kollegium die Ergänzungskraft durch Verstärkung der bestehenden Dampfturbinen-Anlage im „Lettenwerk“, die Reserve- und Spitzenkraft durch Erstellung einer neuen Dieselanlage in Schlieren in Aussicht nahm, ging das Elektrizitätswerk Zürich auf diese, an sich richtige, wenn auch rein kalorische, Lösung nicht ein, sondern reduzierte einfach die ursprünglich vorgeschlagene Dieselanlage im „Guggach“ auf halbe Kapazität, mit der Begründung, es habe sich bei den Beratungen im Grossen Stadtrat gezeigt, dass diese Beschränkung der Anlage wohl durchweg die „wünschbare Beruhigung“ schaffe (vergl. hierüber Seite 231 von Band 60, am 26. Oktober 1912). Obwohl nun der Grosse Stadtrat zustimmte, kam dann der ablehnende Volksentscheid im Mai 1923, von dem bereits die Rede war.

Demgegenüber ist in Bern die Dieselanlage von vornherein nur als *Spitzenkraftwerk*, für die kurze Benutzungszeit von bloss rund 140 Betriebsstunden im Normaljahr, vorgesehen. Die „Grundkraft“ des Werks mit maximaler Betriebsstundenzahl ist durch die eigenen Wasserkraftanlagen „Felsenau“ und „Matte“ gebildet. Eine „Ergänzungskraft“ mit einer mittlern, aber immerhin ansehnlichen Betriebsstundenzahl, wird zu günstigen Bedingungen als „Zwischenkraft“ mietweise von der A.-G. Bernische Kraftwerke bezogen. Es ist durchaus einleuchtend, dass die der Dieselanlage zugewiesene, ausgesprochene und äusserst kurzzeitige Spitzenkraft nur im Ausnahmefall, wie ein solcher für Bern eben nicht vorliegt, von einer hydraulischen Anlage ebenso billig geliefert werden könnte. Die dabei erforderlichen kleinen Mengen eines aus dem Ausland zu beziehenden Brennstoffs können hier volkswirtschaftliche Bedenken umso weniger rechtfertigen, als das städtische Gaswerk das für den Betrieb von Dieselmotoren ebenfalls geeignete Teeröl nötigenfalls als Nebenprodukt liefern kann.

Wenn deshalb das technisch richtige Vorgehen des Elektrizitätswerks der Stadt Bern bei andern grössern Schweizerstädten Nachahmung findet, so wird dadurch das Ideal möglichster Ausschaltung fremder Brennstoffe noch lange nicht preisgegeben.

W. Kummer.

Richtlinien für die Abnahme und den Betrieb von Zentralheizungen.

[Wir geben von dieser Wegleitung eines Fachmannes Kenntnis unter Hinweis auf die kürzlich von der Delegierten-Versammlung des S. I. A.¹⁾ genehmigten Normen „Besondere Bedingungen für die Ausführung von Zentralheizungen“, in der Meinung, damit insbesondere den Architekten einen Dienst zu erweisen. Red.]

Ueber die Ausdehnung der Probe-Abnahme einer Zentral-Heizung kann man in guten Treuen verschiedener Meinung sein, und in der Regel hat man bauseits im Drange der vielerlei Geschäfte bei einem Neubau zu wenig Zeit, die Sache bis ins kleinste Detail zu verfolgen. Eine Wegleitung für die Abnahme, die eine rationelle Einteilung der Abnahmepunkte vorsieht, könnte eine wesentliche Zeitersparnis bringen, wozu im nach-tretenden beigetragen werden soll.

Unmittelbar nach beendeter Montage findet eine Probeheizung statt, bei der der Bauherr und die Heizungsfirma vertreten sind. Der Heizungskessel wird auf einer konstanten Temperatur von 35 bis 40° C gehalten und es wird gemeinsam ein erster Rundgang gemacht, vom Keller bis in den Dachstock, wobei folgende Zustände und Funktionen gleichzeitig nachgeprüft werden:

1. Sind alle Verbindungen im Rohrnetz, sowie an Kessel und Heizflächen und überhaupt alle Teile der Heizung dicht?

2. Ist das Ueberlaufrohr des Expansionsgefässes über Schneehöhe über Dach geführt?

3. Ist die Zirkulation des Heizwassers in allen Heizkörpern wie Radiatoren, Heizspiralen, Heizröhren und im Expansionsgefäss eine gleichmässige? Dies wird durch Befühlen mit der flachen Hand beim Einlauf und beim Auslauf der genannten Heizkörper festgestellt. Sind ungleiche Zirkulationen vorhanden, so werden die örtlichen Ventile entsprechend reguliert; hilft dieses Mittel nicht, so müssen die Leitungen abgeändert werden. Der Rundgang wird so oft wiederholt, bis gleichmässige Zirkulation festgestellt ist.

4. Ist das Kamin dicht? Dies kann dadurch einwandfrei festgestellt werden, dass man das Kamin im Dachboden mit Säcken verstopft, nachdem man vorher im Kessel einen kräftigen Rauch mit Dachpappe erzeugt hat. Wenn das Kamin an irgend einer Stelle vom Keller bis Dachboden undicht ist, so tritt an der Stelle gut sichtbarer Rauch aus.

5. Ueberschütten der Anlage bei einer Kesseltemperatur von über 100° C, je nach der Höhenlage des Expansionsgefässes. Die Ueberschüttvorrichtung bildet eine Sicherheit bei ungewollter Ueberheizung der Anlage, wobei sich der entwickelte Dampf durch das über Dach geführte Ueberschüttrohr frei macht, sodass im System keine gefährliche Drucksteigerung entstehen kann. —

Die nach vorstehend aufgeführten Richtlinien vorgenommene Abnahme ist nur eine provisorische, die definitive Abnahme findet erst nach Verlauf der üblichen zweijährigen Garantiezeit statt, während der die vereinbarte Leistung der Anlage im allgemeinen und die Erreichung der verlangten Innentemperaturen im besondern festgestellt werden, diese letzten gemessen 1,50 m über Boden in der Mitte des betreffenden Raumes.

Für normale Fälle kann diese einfache Prüfung vollständig ausreichen und dem Bauherrn genügend Sicherheit gegen Ueber-raschungen bieten; dagegen soll die Prüfung in besonderen Fällen noch weiter ausgedehnt werden und zwar auf folgende Punkte:

Entspricht die fertige Installation der Offerte bzw. der Bestellung? Dabei sind vor allem nachzuprüfen: die Heizflächengrösse und Leistung des Kessels, die Heizflächengrösse der Radiatoren, Heizspiralen und Heizrohre, die vorgesehenen Ventile, Schieber und Drosselklappen in den Hauptleitungen und an den Heizkörpern, sowie nachträgliche Aenderungen und Mehrleistungen. Eventuell ist auch die vorgeschriebene Herkunft der Materialien festzustellen. — Ist die Isolierung vorschrittgemäss ausgeführt, sind die Leitungen in nicht zu heizenden Räumen isoliert, sind Teile der Heizung in besonders exponierten Räumen, wie unter Dachflächen, doppelt isoliert? Hierbei kommen sowohl Leitungen wie das Expansionsgefäss in Betracht. — Die üblichen oder speziell angeordneten Armaturen des Heizkessels sind auf ihre Vollständigkeit und Zweckmässigkeit zu kontrollieren, also Thermometer, Hydrometer, Zugregler und Scheuerzeug. — Auch die Sauberkeit der Montage darf nicht unberücksichtigt bleiben, die Gewindeverbindungen müssen von abstehendem Hanf gut gereinigt sein. — Nach beendeter Abnahmeprü-

¹⁾ Vergl. Seite 13 und 25 dieses Bandes (5. und 12. Januar 1924).

fung ist festzustellen, ob die Anlage wegen Frostgefahr zu entleeren ist, wenn nicht gleich weiter geheizt werden soll, auf alle Fälle darf nicht versäumt werden, den Uebergabezustand schriftlich festzuhalten.

*

Die bei einer Heizanlage vorkommenden Störungen, Unregelmässigkeiten und ungenügende Leistung können verschiedene Ursachen haben. Ungenügende Leistung des Kessels kann zurückgeführt werden auf zu kleinen Kaminquerschnitt, falsche Luft am Kessel oder dessen Verbindung mit dem Kamin, der Zugregler kann unrichtig eingestellt sein, die Körnung des Koks ist zu gross oder zu klein. Ueber die Prüfung der Wirtschaftlichkeit der Feuerung kann im allgemeinen gesagt werden, dass je niedriger die Kesseltemperatur, desto niedriger die Abgangstemperatur der Rauchgase ins Kamin, also desto wirtschaftlicher die Feuerung; man rechnet bei einem guten Kessel etwa 100° C über Kesseltemperatur für die Temperatur der abziehenden Rauchgase. Genauen Aufschluss über den Wirkungsgrad der Feuerung gibt die Rauchgasanalyse durch Feststellung des Kohlensäuregehaltes in den Rauchgasen und der daraus abzuleitende Luftüberschuss; als normal gilt 1,5 facher Luftüberschuss und ein Kohlensäuregehalt von 16%. Im praktischen Betrieb rechnet man bei Zentralheizungskesseln mit einem Wirkungsgrad von 60%, im Paradeversuch mit geschulten Leuten werden bis 85% erreicht. Der Brennstoff-Verbrauch kann von der Heizungsfirma quantitativ nicht garantiert werden, da er von zu vielen Faktoren abhängt.

Mit Rücksicht auf die Haltbarkeit und Schonung der Kessel sind ausser Betrieb sämtliche Kesseltüren, die Zugklappe und der Rauchabzug geschlossen zu halten; ist dies nicht der Fall, so scheidet die den Kessel durchziehende Luft Wasser aus und das Kesselinnere schwitzt und rostet; aus demselben Grunde bleibt die Anlage auch besser gefüllt, wenn nicht etwa Frostgefahr in Betracht kommt. Eine heimtückische Ursache von Störungen bildet immer das Fehlen des Rauchgas-Umführungsrohres bei Kesseln mit unterm Rauchabzug; schlechter Zug und Oxydgas-Gefahr sind dann an der Tagesordnung. Ist ein Umföhrungsrohr vorhanden, so muss es richtig bedient werden, indem man dasselbe nach Herstellung eines guten Zuges wieder schliesst, um Wärmeverluste zu vermeiden. Zu Kesseldefekten führt das Abzapfen von heissem Wasser zu Putzwecken; durch das Nachfüllen entstehen Kesselsteinbildung, schädliche Spannungen und Risse.

Ungenügende Erwärmung der zu heizenden Räume kann wiederum auf vielerlei Ursachen zurückzuführen sein, ungenügende Wassertemperatur, undichte Fenster und Türen, zu dichte Verkleidungen und nicht geheizte Nebenräume mit offenen Fenstern. Beim Anheizen muss die Wassertemperatur um 10° C höher sein, als im Beharrungszustand. In diesem müssen zur Forterhaltung der Raumtemperatur folgende Kesseltemperaturen eingehalten werden können: Aussentemperatur: +10° +5° 0° -5° -10° -15° -20° C Kesseltemperatur: 40° 50° 60° 70° 75° 80° 90° C

Zur Prüfung der Raumtemperaturen ist es unerlässlich, dass alle heizbaren Räume gleichzeitig geheizt werden; die Erreichung des Beharrungszustandes kann eine dreitägige, ununterbrochene Probeheizung erfordern und zudem ist zu berücksichtigen, dass in einem Neubau das Mauerwerk noch sehr feucht ist und dann wesentlich stärkerer Wärmedurchgang stattfindet als späterhin.

*

Im vorstehenden war nur die Rede von Warmwasserheizungen; entsprechende Richtlinien können aber auch bei *Niederdruck-Dampfheizung* Anwendung finden. Der Dampfdruck soll möglichst niedrig sein, höchstens 0,10 at, und alle Heizkörper sollen gleichmässig erwärmt werden, wobei besonders darauf zu achten ist, dass der Dampf bei den Heizkörpern nicht durchschlägt und dadurch die Erwärmung benachbarter Heizkörper hindert, indem diese dann nicht entlüften können. Bei Ueberschreiten des maximal zulässigen Druckes, z. B. 0,15 at, soll das Standrohr ordnungsgemäss überschütten. Bei Hochdruckdampf treten an Stelle der Standrohr-Apparate Sicherheitsventile, die beim Ueberschreiten des zulässigen Druckes abblasen.

Bei *Pumpen-Warmwasserheizungen* ist darauf zu achten, dass der Stromverbrauch das wirtschaftlich zulässige Mass nicht überschreitet, ferner, dass kein störendes Geräusch auftritt.

Bei *Warmwasser-Bereitungsanlagen* ist auf gute Isolierung des Boilers, ferner auf das Vorhandensein eines Thermometer und

eines Regelorgans für die Heizspirale zu achten. Im weitem ist nachzuprüfen, ob die notwendige Wassermenge in bestimmter Temperatur in nützlicher Frist erzeugt werden kann, ob Kaltwasser- und Warmwasserleitung isoliert sind und ob die Zirkulationsleitung funktioniert, d. h. ob an jeder Zapfstelle sofort warmes Wasser kommt. Bei Elektroboilern, die mittels Nachtstrom geladen bezw. aufgeheizt werden, ist die Isolierung mindestens 50 mm stark auszuführen; die Zirkulationsleitung soll absperrbar sein, da sonst grosse Wärmeverluste stattfinden.

Für die Abnahme von *Ventilations-Anlagen* ist folgendes besonders zu beachten: Vermeidung störenden Geräusches, dementsprechend möglichst geringe Umlaufzahl von Ventilator und Motor; möglichst weite Kanäle, nicht nur mit Rücksicht auf Geräuschvermeidung, sondern auch zur Vermeidung grösseren Stromverbrauches und daraus resultierender Unwirtschaftlichkeit. Schallisolierung der Maschinen bezw. deren Fundamente mittels starkschichtigen Kork-Unterlagen und Einschaltung von Stoffzwischenstücken in die Luftkanäle. Isolierung der Warmluftkanäle gegen Wärmeverluste. Gute Luftverteilung in den zu ventilierenden Räumen und Vermeidung von Zugerscheinungen. Messung der garantierten Luftmenge und deren Temperatur.

In neuerer Zeit wird die Kohlenfeuerung manchenorts durch *Oelfeuerung* ersetzt; in unserm Lande bestehen schätzungsweise bereits einige hundert solcher Anlagen, wobei zu unterscheiden ist zwischen Motorsystemen und motorlosen Systemen. Bei der Abnahme sind folgende Fragen zu prüfen: ob die Feuerung rauchlos ist, wobei sowohl das Kesselinnere, als auch die Mündung des Kamins über Dach zu beobachten sind; ob die Flamme im Kesselinnern weiss brennt; ob das Betriebsreservoir mindestens für einen maximalen Tagesbedarf ausreicht, ob der tägliche Verbrauch deutlich abgelesen werden kann, ob in die Oel-, Luft- und Gasleitung am Kessel die nötigen Absperrorgane und Verschraubungen eingebaut sind und die übrige Anordnung so getroffen ist, dass nötigenfalls rasch auf Kohlenfeuerung umgeschaltet werden kann (mehr wie eine Stunde sollte dafür nicht aufgewendet werden müssen). Beim Motorsystem ist darauf zu achten, dass die nötigen Schallisolierungen angebracht sind, ferner ob die automatischen Vorrichtungen tadellos funktionieren, ob die Erwärmung von Motor und Kompressor im Dauerlauf nicht zu gross ist und der Stromverbrauch die wirtschaftliche Grenze nicht überschreitet; beim motorlosen System sind die Wärmeverluste des freistehenden Vergasers zu prüfen und zu untersuchen, ob nicht die Wirtschaftlichkeit des Systems darunter leidet.

W.

Miscellanea.

Die Quecksilberdampf-Turbine. Wie die „VDI-Nachrichten“ einem ausführlichen Bericht von *Kearton* in der „Institution of Mech. Engineers“ entnehmen, hat die bereits im Jahre 1914 von Chefingenieur *Emmet* der General Electric Co. entwickelte Quecksilberdampf-Turbine kürzlich die erste praktische Erprobung erfahren, nachdem es gelungen ist, einen den Anforderungen entsprechenden Röhrenkessel und Kondensator herzustellen. Mit Hilfe der neuen Turbine soll es gelingen sein, in Verbindung mit einer durch die Abwärme des kondensierten Quecksilberdampfes betriebenen Wasserdampf-Turbine den Wirkungsgrad im Vergleich mit dieser um rund 60% zu erhöhen, d. h. einen gesamten thermischen Wirkungsgrad von etwa 32% zu erreichen. Die Einrichtung einer so chen Anlage besteht aus einem Röhrenkessel mit geschweissten Röhren von sechseckigem Querschnitt, zwischen denen das Quecksilber in Umlauf gesetzt wird und verdampft. Von dort wird der Quecksilberdampf über einen Ueberhitzer und eine elektrisch betriebene Steuervorrichtung und Hilfsanlasser in eine Dampfturbine geleitet, gelangt in einen eigenartigen Kondensator und aus diesem über eine Pumpe und Rauchgasvorwärmer wieder in den Kessel zurück. Die bei der Kondensation des Quecksilbers freiwerdende Wärme wird unmittelbar zur Verdampfung des für die Wasserdampf-Turbine erforderlichen Wassers benutzt. Das Kondensationswasser der Dampfturbine wird durch die Rauchgase wieder vorgewärmt und überhitzt.

Eine derartige Anlage ist kürzlich in Hartford, U. S. A., in Betrieb gesetzt worden. Sie besteht aus einer Quecksilberdampf-Turbine von 1800 kW für 2,5 at, bei 450° C Dampftemperatur und 80% Vakuum und einer Wasserdampf-Turbine von 2300 kW für 15 at, 50° Ueberhitzung und gleiches Vakuum. Der Abdampf der Quecksilberdampf