

Die Heizung in Schloss Marienburg im 14. und 15. Jh.

MIECZYŚLAW MATEJAK, PAWEŁ KOZAKIEWICZ

Fakultät für Holztechnologie der Warschauer Naturwissenschaftliche Universität – SGGW

Abstract : Die Heizung in Schloss Marienburg. Die Heizluftanlagen des großen Bauwerks des Mittelalters und die Versuche, das Schloss am Anfang des 19. Jh. zu beheizen, sowie die dabei gesammelten Erfahrungen, beschrieben von preussischen Beamten in den Jahren 1822 und 1824, sind Thema dieses Artikels.

Schlüsselwörter: *Heizung, Hypokaustum, Schloss, Marienburg*

Auf römischen Boden entstand, etwa seit dem 1. Jh.v.Chr., die Technik der Heizung durch Heizluftanlagen; „Hypokausten“ - diese Heizungsart erhielt sich bis ins späte Mittelalter in vornehmen Häusern in Mittel- und Nordeuropa (z.B. im Deutschordensschloss der Marienburg). Nach Brockhaus [1932] erfand der römische Lebeamte Sergius Orata um 100 v. Chr. „schwebende Bäder“, bei denen der aus Ziegelplatten bestehende Fußboden durch kleine Pfeiler gestützt wurde, so daß die aus dem Heizraum einströmende heiße Luft in den dadurch entstandenen Hohlraum eindringen konnte. Noch in der 2. Hälfte des 1. Jh. v. Chr. wurde diese Warmluftheizung auf die Seitenwände ausgedehnt, indem man diese aus vierkantigen Holzziegeln mauerte, damit durch die so gewonnenen Tonröhren die Heizluft steigen konnte. Die Hypokausten lebten in mittelalterlichen Gebäuden z.T. fort.

So wurde auch das einstige Deutschordensschloss Marienburg, das früheste große Bauwerk des Mittelalters, von 1309 bis 1457 Sitz des Hochmeisters, beheizt, das im ausgehenden 19. Jh. als Denkmal der Baukunst und als Monument der Geschichte entdeckt worden ist. Im Jahre 1804 erging eine entsprechende Cabinets-Ordre des Königs, welche die Erhaltung des Marienburger Schlosses befahl.

Nach Boockmann [1922] ist es Zweck der Luftheizung, mittels eines Ofens einen großen Raum möglichst gleichmäßig zu erwärmen, oder eine Anzahl Räume zu gleicher Zeit zu heizen, auch in gewissen Fällen, wo in einem Raum der Ofen hinderlich wäre, ihn zu vermeiden.

Bei der im Schloss Marienburg angewandten Heizmethode tritt die äußere kalte Luft in den Heizraum und strömt als erwärmte Luft durch einen Kanal in den zu heizenden Raum; ein der eintretenden Luft gleiches Volumen Zimmerluft, Wagner [1880] strömt durch die Fenster und Türfugen aus.

Nach Rietschel – Raiß [1959] arbeiten reine Frischluftanlagen heiztechnisch sehr unwirtschaftlich. Sie kommen nur in Frage bei gleichzeitig hohen Anforderungen an die Raumlüftung oder sehr kurzer Betriebsdauer der Heizung.

Der Nutzungsfaktor wird günstiger, wenn die Zulufttemperatur heraufgesetzt wird; er nimmt ab mit sinkender Außentemperatur. Einer Erhöhung der Zulufttemperatur sind Grenzen gesetzt durch die Forderungen der Hygiene; der Bereich der Außentemperaturen andererseits ist durch das örtliche Klima gegeben (Bild 1).

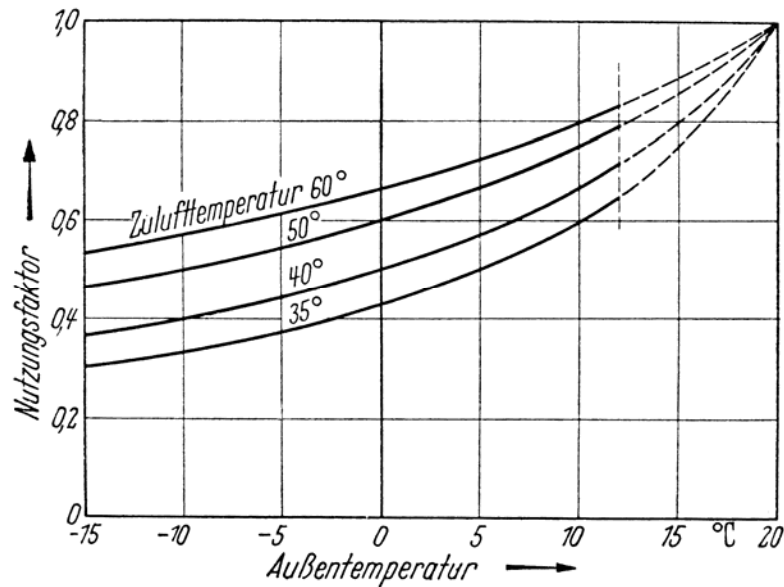
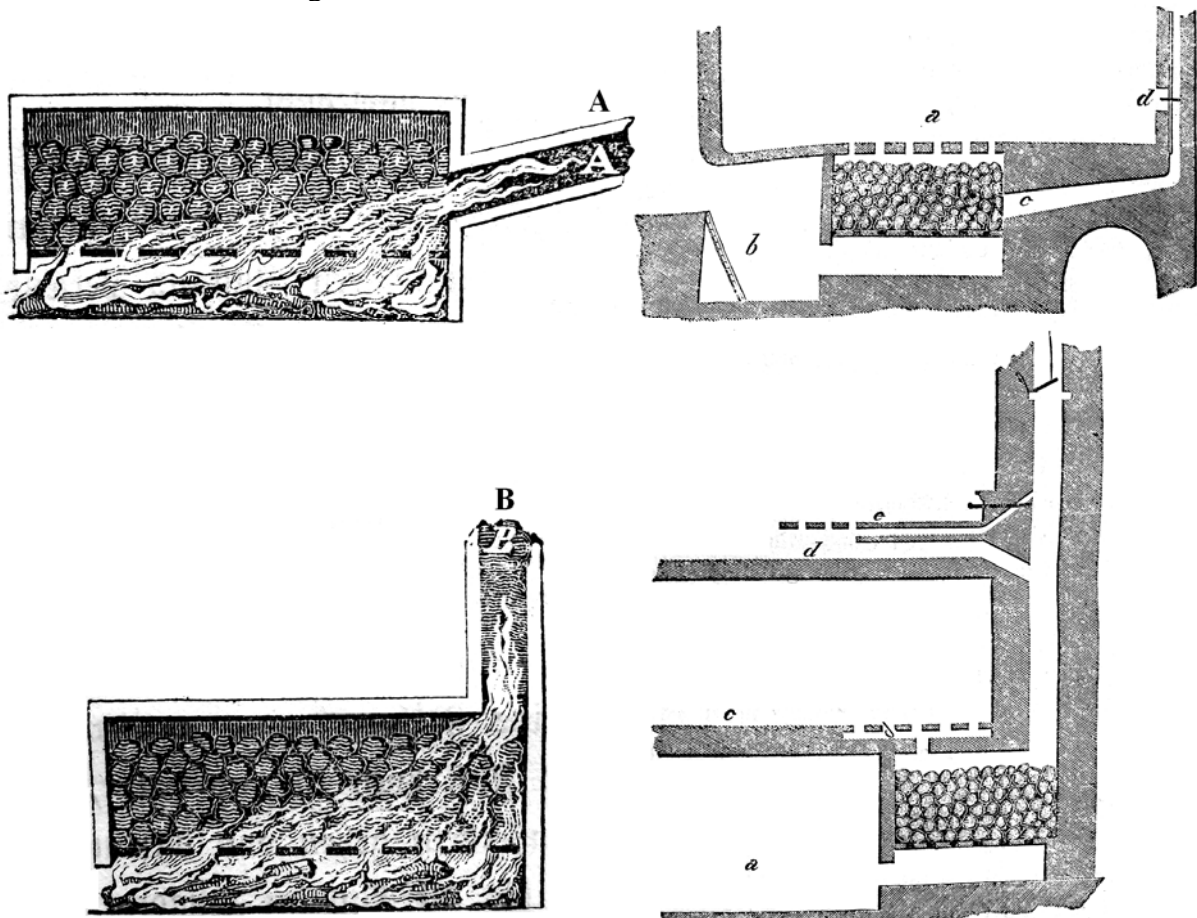


Bild 1. Nutzungsfaktor bei Frischluftheizungen Rietschel – Raiß [1959] S. 139

Nach einem Bericht von Voß aus dem Jahre 1822: Bis jetzt sind drei der alten im Schloß Marienburg vor Ende des dreizehnten bis zum siebzehnten Jahrhundert in Gebrauch gewesenen Feuerungsanstalten wieder in nutzbaren Zustand versetzt worden. Die Oefen befinden sich im westlichen Flügel des Mittelschlusses, an dessen Herstellung seit dem letzten Krieg gearbeitet wird. Einer dieser Oefen ist zur Heizung des großen Konventrempters von 96 Fuß Länge, 48 Fuß Breite, 29 Fuß Höhe, oder ungefähr 124,816 Kubikfuß Inhalt bestimmt. Vom zweiten Ofen gehen Wärmeröhren nach zwei gewölbten Stuben, von welchen aber nur eine erst ausgebaut ist. Der dritte Ofen führt seine Röhren zum zweiten Rempter des Meisters, welcher 39 Fuß lang, 39 Fuß breit und 22 Fuß hoch ist und daher, mit Beachtung des Gewölbes, ungefähr 30,420 Kubikfuß enthält. Außerdem gehen von diesem dritten Ofen noch Heizröhren in zwei andere gewölbte Stuben von 20 bis 30 Fuß im Quadrat. Die Oefen liegen in den Kellern gerade unter den Stuben und Remptern, welche erwärmt werden sollen. Horizontale und andere Ableitung der Wärmekanäle scheinen dabei absichtlich vermieden worden zu sein. Auch haben neuere Erfahrungen dargethan, daß auf sichern Erfolg der Leitung heißer Luft in langen Röhren und mannichfaltigen Richtungen nicht, wie bei Feuer- und Rauchröhren, gerechnet werden kann. – Von diesen drei Oefen wurden zu Hauptversuchen nur die die beiden den großen Konvent- und Meisterrempter erwärmenden gebraucht. Der Schieber im Feuerkanal des angeführten zweiten Ofens hatte einen zu mangelhaften Verschuß, auch ließ die hohe Lage seines Schornsteins zum Verschließen der Rauchröhre kein anderes Hilfsmittel zu.

Bei diesen Marienburger Heizungen besteht nun die Abweichung von allen bisherigen Ofeneinrichtungen wesentlich darin, daß auf keine an der Oberfläche ausstrahlende Wärme gerechnet, sondern daß die innern Umfassungswände des Ofens, wie bei Backöfen, nebst dessen Steinausfüllungen erglühen und solchergestalt ein Wärmebehälter gebildet wird, von welchem, mittelst durchzulassender und dadurch erhitzt werdender atmosphärischer Luft, willkürlich Gebrauch gemacht werden kann. Das Holz kommt in einen backofenartig eingerichteten gewölbten Raum. Unter dem großen Konventrempter hat derselbe eine Länge und Breite von $10 \frac{1}{2}$ Fuß, bei einer Höhe von $3 \frac{1}{2}$; Raum also für ungefähr 80 Kloben, oder ungefähr $\frac{3}{7}$ Klafter Fichtenholz (180 Kloben auf eine Klafter). Das flache Gewölbe ist mit sieben Reihen Löchern versehen, durch welche die Flamme zu einer darüber liegenden Masse Feldsteine von 4 bis 500? Kubikfuß dringt und sie durchglüht. Dieser Ofen würde daher, seiner Konstruktion gemäß, wohl mit dem Namen Steinofen zu belegen sein. Beim

Konventrempter gehen nun die Heißlöcher von der Decke des Steinbehälters unmittelbar zu den Öffnungen im Fußboden des Saales; bei dem andern Ofen hingegen von den Feuerzügen aus, da zur Schließung oder Eröffnung der Schornsteinröhre, nach alter Einrichtung, eine Klappe mit Kettenzug angebracht ist, eine Vorrichtung, welche, nach den im Verfolg anzuführenden Erfahrungen, nicht zureichend erachtet werden kann.

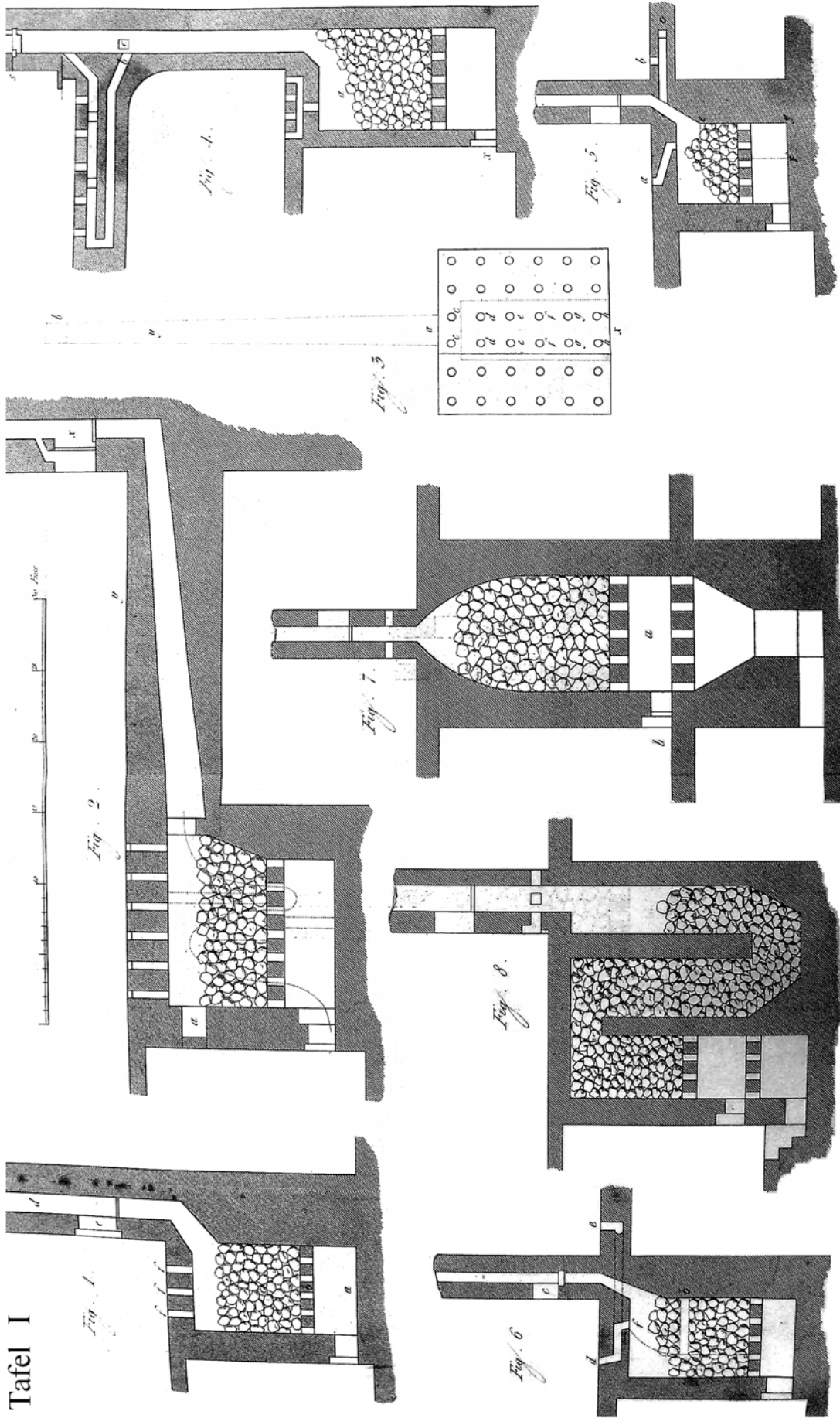


Die beistehend abgedruckten Holzschnitte stellen die beiden Oefen für den Konvent- und Meisterrempter dar, und zwar bezeichnet a im ersteren die Heißlöcher, b den Vorkeller, c das Rauchrohr, d einen Schieber im Schornstein. In der zweiten Zeichnung ist a der Kellerraum, b die Heißlöcher, durch welche die heiße Luft nach Meisterrempter c ausströmt, d nach der Briefstube führende Wärmeröhre, e Heißlöcher, f Schornsteinklappe.

Die Resultate der Versuche mit den Steinöfen im Schloß Marienburg während des Winters 1824- hat v. Gersdorff folgendermaßen zusammengefasst.

Die im vorigen Winter mit den alten Heitzanstalten im Schloß Marienburg angestellten Versuche wurden auch in diesem Winter gründlich fortgesetzt. Im Allgemeinen wird zuvörderst über alte Steinöfen bemerkt, daß über einer auf eingeschlossenem Herde angelegten Feuerung sich ein gewölbter Rost befindet, über welchem ein Raum mit mehr oder weniger Feldsteinen gefüllt ist, aus dem ein Rauchrohr geht, was an irgend einer schicklichen Stelle geschlossen werden kann, wie aus Figur 1 Tafel I. zu ersehen ist. Der Zweck dieser Heitzungen ist nun folgender: die Feldsteine und Wände des Ofens sollen glühend gemacht und dieser Wärmebehälter dann dazu benutzt werden, die heiße Luft durch besondere Röhren entweder gerade zu in die darüber liegenden Zimmer, oder auch in horizontaler Richtung in den massiven Fußboden fort in angrenzende Räume zu führen. Die geschieht auf folgende Weise:

Tafel I



In dem Raum **a** brennt das Feuer, durchströmt mit seinem Flammenzug zuerst den gewölbten Rost bei **b**, und demnächst die darüber liegenden Feldsteine **c**, welche nur lose über einander geworfen sind. Der Rauch wird durch das Rohr **d** abgeleitet und kann, wenn der Ofen genugsam erheizt ist, bei **c** geschlossen werden. Der Zug des Ofens ist nun gehemmt und es können die nach einem oder mehreren Zimmern führenden Röhren **f** geöffnet werden. Der Zug des Ofens nimmt nun einen neuen Weg nach den zu heitzenden Zimmern, die kalte Luft dringt nämlich in den Raum des Ofens, durchströmt die glühend gemachten Feldsteine und mündet durch die Oeffnungen **f** erhitzt in die zum Erwärmen bestimmten Zimmern aus...

Fig. 2. Tafel I. stellt den Ofen des Konventrempers dar. Die eigentliche Heizung, oder der Heerd, ist $10\frac{1}{2}$ Fuß lang, $4\frac{1}{2}$ Fuß breit, $3\frac{1}{2}$ Fuß hoch. Das Gewölbe, über welchem die Feldsteine liegen, ist mit 3 Zuglöchern durchbrochen. Der obere Raum ist 1 Fuß im Quadrat, 7 Fuß hoch und größtentheils mit Feldsteinen angefüllt, welche durch eine bei **a** angebrachte Oeffnung eingelegt und ausgeräumt werden können. Diese wird aber vor dem Heitzen vermauert. Gerade über dem Ofen befinden sich 3 Löcher von $3\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, welche oben über dem Fußboden mit thönernen Stöpseln geschlossen werden können. Der Abzug des Rauchs geschieht, wie aus der Zeichnung zu ersehen, zuvörderst durch den beinahe horizontal unter dem Fußboden hinlaufenden Kanal und steigt dann in einem Schornstein, welcher durch die Seitenwand des Saales geht, in die Höhe...

Der Ofen Nr. 2 ist kleiner, denn die eigentliche Feuerung mißt nur $7\frac{1}{2}$ Fuß Länge, $3\frac{3}{4}$ Fuß Breite, und $3\frac{1}{2}$ Fuß Höhe. Der größtentheils mit Feldsteinen angefüllte Raum ist 8 Fuß hoch, $7\frac{1}{2}$ Fuß lang und 5 Fuß breit. Im ganzen ist dieser Ofen eben so eingerichtet, als alle übrigen des Schlosses, die Wärmeleitungsrohren hingegen sind sehr verschieden, indem dadurch ein Zimmer in der zunächst über dem Ofen liegenden Etage und zwei andere eine Etage höher geheizt werden, wie aus Fig. 4 Tafel I ersichtlich, wo **a**, **b** und **c** die drei Einmündungen der Wärmeröhren sind.

Das unmittelbar über dem Ofen liegende Zimmer enthält . . .	6,401 Kubikfuß,
der Saal in der darauf folgenden Etage	28,000 „
und das dritte noch nicht ganz ausgebaute Zimmer.	<u>9,360 „</u>
	Summa 43,761 Kubikfuß.

Dieser Ofen liefert in jeder Hinsicht von allen Oefen des Schlosses die besten Resultate, und hat noch den besondern Vorzug, die Wärme länger zu behalten; denn bei einer äußern Temperatur von $+1$ bis -5° konnte derselbe zwei Tage lang hindurch, des Nachts ausgenommen, mit einer Heizung den Saal am ersten Tage bis $+14^\circ$, am zweiten Tage noch bis auf $+12^\circ$ und $+11^\circ$, jeden Tag über 12 Stunden erwärmen.

Der dritte Ofen heizt 3 Zimmer im Erdgeschoß, er ist 6 Fuß lang; $3\frac{1}{2}$ Fuß breit und 8 Fuß im ganzen hoch. Die Räume sind:

1) Der Gerichtssaal von $39\frac{1}{2}$ Fuß Länge, $18\frac{1}{2}$ Fuß Breite, $14\frac{5}{6}$ Fuß Höhe, mit einem anstoßenden Raum, von $11\frac{1}{2}$ Fuß Länge, $6\frac{1}{4}$ Fuß Breite, und $12\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, überhaupt.	9,360 Kubikfuß
2) Zwei anstoßende Zimmer, jedes von $21\frac{1}{4}$ Fuß Länge, $20\frac{1}{4}$ Fuß Breite 15 Fuß Höhe, oder	<u>10,416 „</u>
	Summa 19,776 Kubikfuß

Das größere Zimmer, oder der Gerichtssaal, wird durch das Rohr **a**, Fig. 5, die beiden anderen durch das Rohr **b** erwärmt, bei welchem letztern bei **c** eine Ableitung nach dem dritten Zimmer geht.

Der vierte Ofen Fig. 6 ist 6 Fuß lang, $2\frac{1}{2}$ Fuß breit und $11\frac{3}{4}$ Fuß hoch; er heizt:

1) des Meisters Stübchen von $16\frac{1}{3}$ Fuß Länge, $9\frac{1}{2}$ Fuß Breite, $13\frac{1}{3}$ Fuß Höhe von	1,550 Kubikfuß
2) des Meisters Schlafgemach von $34\frac{5}{6}$ Fuß Länge, $17\frac{1}{6}$ Breite, $14\frac{2}{3}$ Fuß Höhe von	<u>7,140</u> „
	Summa 8,690 Kubikfuß

Es wurde diesem Ofen im vorigen Jahr noch ein Zug **a b** gegeben, um die Steine mit wenigerm Holz glühend zu machen und zu verhindern, daß der Zug nicht gerade zu nach dem Rauchrohr führe, ohne die vorn liegenden Steine zu durchstreichen; indeß wurde der Zweck nur halb erfüllt, denn beim Schließen der Rauchröhre **c** und dem nachherigen Oeffnen der Wärmekanäle **d** und **e**, welche bei **f** einmünden, wurden die in den Räumen **a** und **b** liegenden Feldsteine von dem Luftzug nicht durchstrichen und konnten daher sich der eingezogenen Wärme nicht entledigen...

Ein Ofen wie Figur 7 müßte gegen die hiesigen von viel größerer Wirksamkeit sein, und könnte selbst auch in unsern Wohngebäuden, welche besonders gewölbte Keller haben angebracht werden, wenn die Wärmeröhren, statt wie hier im Fußboden, in den Wänden fortgeleitet werden. Sollte die Höhe des Kellers keinen so großen Ofen erlauben, so dürfte für den Aschenherd nur noch ein kleiner 5 bis 6 Fuß tiefer Keller angelegt werden. Beim Heitzen auf dem Heerd **a** würde die Ofenthür **b** geschlossen, der Luft- und Feuerzug fände nun durch die Thür des Aschenheerdes überall gleichförmig statt, und alle Steine könnten dann ihre Wärme gleichmäßig absetzen, wie es überhaupt auch schon längst als Grundsatz feststeht, daß eine jede Rostfeuerung besser brennt, im Allgemeinen eine vollkommnere Verbrennung bewirkt, und also auch dadurch mehr Hitze entwickelt werden muß.

Auch könnte man sich einen von 3 Seiten freistehenden Ofen mit vertikalen Zügen denken, Figur 8, der wahrscheinlich noch holzsparender sein dürfte. An den Seitenwänden des Ofens müßten dann Oeffnungen angebracht werden, um die Steine hineinzulegen, welche mit lose eingesetzten und nur mit Lehm verstrichenen Ziegeln geschlossen werden. Die Oeffnungen der Wärmekanäle müßten nicht zu groß sein, oder durch Schieber regulirt werden. Die Größe des Ofens müßte von der Größe und Zahl der zu heitzenden Zimmer abhängen, da es hier lediglich auf die Masse der erhitzten Steine und der Wände des Ofens ankommt. Zu viele und zu enge Züge würden nicht taugen, indem die Steine selbst schon als Züge dienen, zu kleine Züge auch keine großen Steinmassen zwischen denselben erlaubten und bald abgekühlt werden würden.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Boockmann Hartmut 1992: Die Marienburg im 19. Jahrhundert. – Frankfurt am Main; Berlin. Propyläen. Verlag Ullstein GmbH.
2. Der Große Brockhaus 1931: F.A. Brockhaus, Leipzig.
3. Raiß W., 1960: H. Rietschels Lehrbuch der Heiz- und Lüftungstechnik, 14. verbesserte Auflage. Springer-Verlag, Berlin/ Göttingen/ Heidelberg.
4. Wagner v. Rudolf. 1880: Handbuch der chemischen Technologie. Elfte Auflage. Leipzig Verlag von Otto Wigand.
5. Voß v. L. 1830: Ueber die Luftheizungseinrichtungen im Schloß Marienburg in Preußen. Von einem Hohen Kriegsministerio dem Verein zur Bekanntmachung mitgetheilt. (gez) Ludwig von Voß. Geschrieben im Jahre 1822. Eigne Abhandlungen und Auszüge aus fremden Werken. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen. Neunter Jahrgang. Berlin. Gedruckt auf Kosten des Vereins, bei U. Petsch. 1830.
6. Gersdorff v. Carl, August 1830: Resultate der Versuche mit den Steinöfen im Schloß Marienburg während des Winters 1824. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen. Neunter Jahrgang. Berlin. Gedruckt auf Kosten des Vereins, bei U. Petsch. 1830.

Streszczenie. *Ogrzewanie Zamku w Malborku w 14 i 15 wieku.* W artykule opisano systemy grzewcze Zamku w Malborku, jednej z największych budowli średniowiecza, który po uznaniu go za zabytek kultury znalazł się w początkach 19 wieku w kręgu zainteresowania architektów i historyków sztuki. W niniejszej pracy przedstawiono skrócone sprawozdania z przeprowadzonych w 1822 roku badań dotyczących stanu pieców grzejnych i systemu kanałów nawiewnych znajdujących się w pomieszczeniach zamkowych. Wykonano wówczas także szereg doświadczeń polegających na uruchomieniu pieców (spaleniu w nich określonej ilości drewna) i pomiarze zmian temperatur.

Corresponding authors:

Mieczysław Matejak

Paweł Kozakiewicz
Department of Wood Sciences and Wood Protection,
Faculty of Wood Technology,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW,
Ul. Nowoursynowska 159,
02-776 Warsaw,
Poland
e-mail: pawel_kozakiewicz@sggw.pl