

VOM SPEICHERN ZUM ÜBERTRAGEN

Architektur und die Kommunikation der Wärme

Architekturgeschichten beginnen gerne am Lagerfeuer. Bei Vitruv ist es die zufällige Entdeckung des Feuers, welche die erste Zusammenkunft und in der Folge die ersten Bauten des Menschen begründet; bei Semper ist die Feuerstelle das moralische und wichtigste der vier Elemente der Baukunst, um das sich als schützende Negationen Dach, Umfriedung und Erdaufwurf gruppieren.¹ Noch vor jeder Berücksichtigung der ästhetischen und symbolischen Dimension des Gebauten hat sich Architekturgeschichte stets auch als Kommunikationsgeschichte präsentiert, als Erzählung von den Anfängen der Versammlung und Verständigung des Menschen. Der vorliegende Text soll zeigen, wie dieses Verständnis im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert eine grundlegende Verschiebung erfährt und Architektur auf einer Ebene zu einem Gegenstand der Kommunikations- beziehungsweise Mediengeschichte wird, auf der sie nicht mehr nur als Ort und Rahmen des zwischenmenschlichen Austausches fungiert, sondern selbst allgemein verstandene Vermittlungsprozesse ins Werk setzt. Auch diese Geschichte eines medialen Denkens von Architektur kann bezeichnenderweise vom Feuer ausgehen, ihren Ausgangspunkt bilden jedoch weniger in dunkler Vorzeit liegende Brandstätten als vielmehr historisch datierbare und im Dienste von Technik und Wissenschaft stehende Flammen. Etwa ein Häuflein Kohle im Laboratorium einer Apotheke in Uppsala: Im Jahr 1777 veröffentlicht der deutsch-schwedische Pharmazeut Carl Wilhelm Scheele die Ergebnisse der Forschung in einem solchen Labor in seiner einflussreichen *Chemischen Abhandlung von der Luft und dem Feuer*. Darin schreibt er über die Hitze des Feuers:

Man stelle sich einen kleinen von glühenden Kohlen aufgeworfenen Berg vor, so ist die von diesem Berge rund um aus strahlende Hitze eben die, welche sich mit einem metallenen Bleche wieder zurück werfen läßt, die aber welche in die Höhe fährt und sich durch den Wind hin und her treiben läßt, ist diejenige welche sich mit der Luft vereinigt hat. Ich will erstere, um sie zu unterscheiden die strahlende Hitze nennen.²

¹ Vgl. Vitruvius Pollio: *Zehn Bücher über die Architektur*, hg. u. übers. v. Curt Fensterbusch, Darmstadt 1964, 79–81; Gottfried Semper: *Die vier Elemente der Baukunst*, Braunschweig 1851, 55.

² Carl Wilhelm Scheele: *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*, Uppsala, Leipzig 1777, 59.

Dieser Befund Scheeles ist einer der Momente, in denen sich deutlich das in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts aufkommende Verständnis der verschiedenen Arten von Wärmeübertragung formuliert, insbesondere der beiden heute als thermische Strahlung und als Konvektion bekannten Vorgänge. Wärme geht demnach nicht etwa undifferenziert von einer Quelle aus, sie ist vielmehr unterscheidbar in einen Teil, der reflektiert werden kann, und einen Teil, der sich in Luft auflöst.

Den Rahmen dieser Erkenntnis bildet eine umfassende epistemische und technische Entwicklung, die mit einem Konzept Peter Sloterdijks als Explikationsprozess, das heißt als «aufdeckende Einbeziehung von Hintergrundgegebenheiten in manifeste Operationen», bezeichnet werden kann.³ In zahlreichen wissenschaftlichen und technologischen Experimenten beginnen im Laufe des 18. Jahrhunderts die verschiedenen und bis dahin kaum thematisierten thermischen Abläufe unterschieden und in konkrete Praktiken eingebunden zu werden. Vor allem der Aspekt der Vereinigung der Wärme mit dem unsichtbaren und flüchtigen Gegenstand der Luft erlangt besondere Aufmerksamkeit, denn Erfinder und Wissenschaftler wie der amerikanische Staatsmann Benjamin Franklin erkennen darin einen entscheidenden Faktor in der Funktion von Öfen und Feuerstellen. In seinen 1793 veröffentlichten *Observations on Smoky Chimneys* beschreibt Franklin die vielfältigen Anstrengungen zur Kontrolle dieses Übertragungsmoments. Sein Ziel ist es, mit spezifischen Vorrichtungen den Verlust der mit dem Rauch abziehenden Wärme zu verringern und die sowohl durch Strahlung als auch durch Konvektion in einem Raum verbreitete Wärme zu vergrößern, ein Verfahren, das in den folgenden Jahrzehnten vielfach aufgenommen und weiterentwickelt wird.⁴ Die Erkenntnis der thermischen Übertragungsleistung der Luft inspiriert jedoch nicht nur neue (Heiz-)Techniken und die naturwissenschaftliche Forschung, sie hat auch tiefgreifende und bisher nur wenig beachtete Folgen für die Konstruktion und vor allem für die diskursive Konzeption von Gebäuden.⁵ Einmal als Faktor in der Wärmeübertragung und als manipulierbare Größe expliziert, löst die Luft eine Vielzahl architektonischer Entwicklungen sowie eine Reihe weiterer das Bauen und das Wohnen betreffende Explikationsschritte aus. Das Wissen um die konvektiven Qualitäten der Luft führt nicht zuletzt, wie auf den folgenden Seiten gezeigt werden soll, zu einem grundlegend neuen, medialen und operativen Verständnis von Architektur.

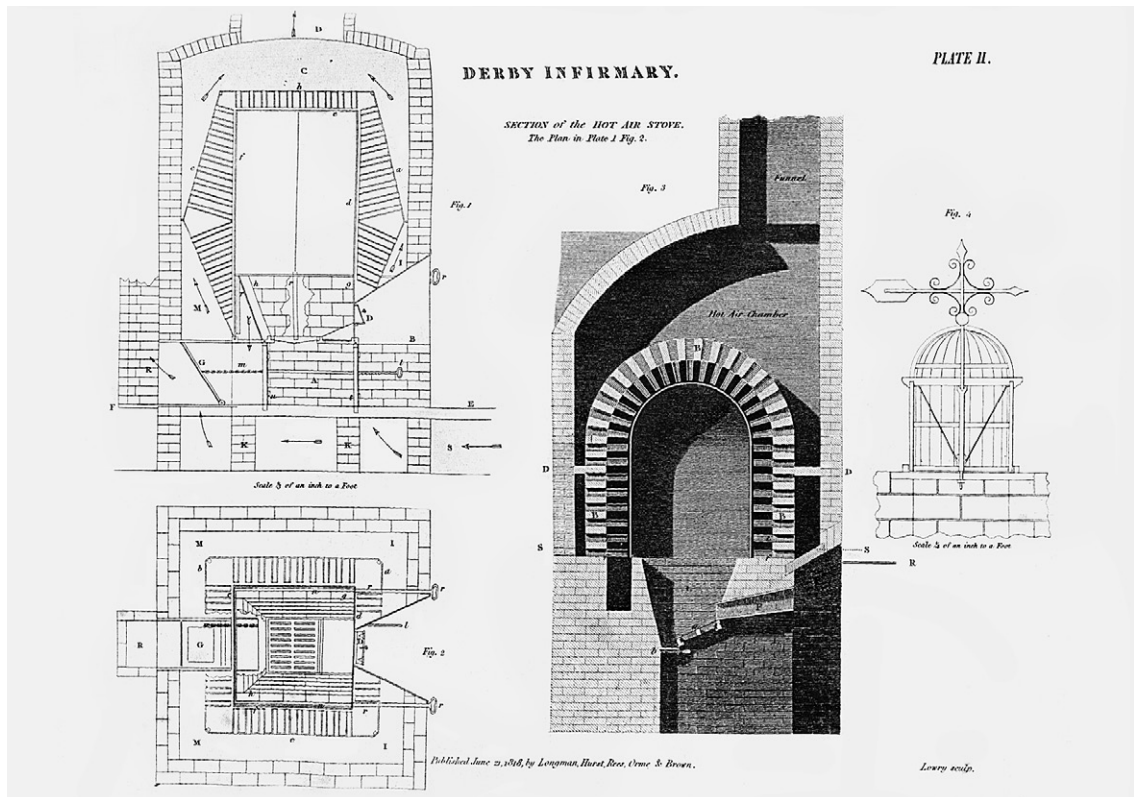
Luft als Vehikel

Einer der Ersten, der sich des Phänomens der Konvektion konsequent und erfolgreich auf architektonischer Ebene bedient, ist der Erfinder und Fabrikant William Strutt, Sohn einer wohlhabenden Unternehmerfamilie, die in der Grafschaft Derbyshire in den englischen East Midlands mehrere Baumwollspinnereien betreibt. William Strutt ist mit den mechanischen und technischen Aspekten der Aktivitäten von «W. G. & J. Strutt Ltd.» betraut, wozu zentral auch

³ Peter Sloterdijk: *Luftbeben. An den Quellen des Terrors*, Frankfurt/M. 2002, 7. Sloterdijk führt das Konzept der Explikation anhand eines der Wärmeübertragung vergleichbaren atmosphärischen Phänomens ein, dem ersten Einsatz von Giftgas im Ersten Weltkrieg.

⁴ Vgl. Barry Donaldson, Bernard Nagengast: *Heat & Cold. Mastering the Great Indoors*, Atlanta 1994, 25–29.

⁵ Eine der wenigen fundierten Darstellungen der Folgen neuer Heiztechniken auf das architektonische Entwerfen im 18. und 19. Jahrhundert bietet Robert Bruegmann: *Central Heating and Forced Ventilation. Origins and Effects on Architectural Design*, in: *Journal of the Society of Architectural Historians*, Bd. 37, Nr. 3, 1978, 143–160. Auch Bruegmann konzentriert sich jedoch auf technisch-konstruktive Entwicklungen und lässt diskursive und konzeptionelle Aspekte größtenteils außen vor.



die Planung und der Bau der Produktionsgebäude gehören. Um den spezifischen Raumanforderungen und der hohen Brandgefahr in Spinnereien zu begegnen, entwirft er in dieser Funktion mit der Derby Cotton Mill in den Jahren 1792–1793 eine Fabrikanlage, die als erste Struktur mit integrierter Rahmenbauweise und zugleich als erstes mehrstöckiges feuersicheres Gebäude in die Konstruktionsgeschichte eingehen wird.⁶ Um die gleiche Zeit entwickelt William Strutt, unter anderem ebenfalls aus Gründen der Brandsicherheit, die neuartige Heiztechnologie, um die es im Folgenden gehen soll. Diese weist von Beginn an insofern über den Zusammenhang der Industriearchitektur hinaus, als sie wie viele von Strutts Erfindungen sowohl in den familieneigenen Spinnereien als auch in dessen Wohnhaus zum Einsatz kommt. Strutts ebenso einfache wie grundlegende Innovation besteht darin, dass er anders als Benjamin Franklin und dessen Mitstreiter das konvektive Potential der Luft nicht lediglich dazu nutzt, um die Wärmeleistung in dem eine Heizquelle unmittelbar umgebenden Raum zu verbessern, sondern auch, um Wärme über den Ort der Heizquelle hinaus zu verbreiten.⁷ Die dafür entwickelte Heizanlage basiert im Kern auf einem gewöhnlichen eisernen Zimmerofen – das Augenmerk Strutts ist ohnehin auf das Äußere dieses Gerätes gerichtet: «[T]he great object», schreibt er in einem Brief, «is to bring the greatest possible quantity of air in contact with the

Abb. 1 Hot Air Stove, William Strutt, 1819

⁶ Vgl. H. R. Johnson, A. W. Skempton: William Strutt's Cotton Mills, 1793–1812, in: *Transactions of the Newcomen Society*, Bd. 30, Nr. 1, 1955, 179–205, hier 180–184; sowie zur Person William Strutts C. L. Hacker: William Strutt of Derby (1756–1830), in: *Journal of the Derbyshire Archaeological and Natural History Society*, Nr. 80, 1960, 49–70.

⁷ Vgl. hierzu detailliert Michael C. Egerton: William Strutt and the Application of Convection to the Heating of Buildings, in: *Annals of Science*, Bd. 24, Nr. 1, 1968, 73–87.

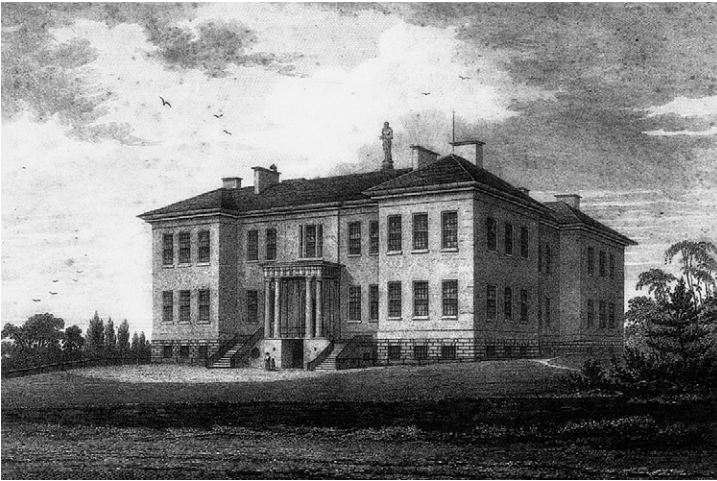


Abb. 2 Ansicht der Derbyshire General Infirmary, 1819

stove, and that contact to be contained and renewed the longest, and this often also as possible.»⁸ Zu diesem Zweck experimentiert er mit zwei basalen Elementen, mit einem Gehäuse, um die Zirkulation der Luft um den Herd herum zu kontrollieren, und mit einem Kanal, um ihre weitere Bewegung anzuleiten. Er umschließt schließlich den Ofen in geringem Abstand mit einer wabenartig durchlöcherten Ziegelhülle – eine Art Ofen-Gebäude schaffend – und verbindet diese Struktur unabhängig vom Rauchrohr mit

einer ein- und einer ausgehenden «air tube» (Abb. 1). Das Resultat ist eine Heizvorrichtung, von der praktisch keine Wärmestrahlung ausgeht, die aber einen «continual stream» von warmer Luft bereitstellt.⁹ Sie ist nicht nur als Bestandteil eines frühen zentralen Heizsystems von Bedeutung, sondern auch, weil ihre architektonische Anwendung vergleichsweise gut dokumentiert ist.

Strutt selbst hat nie zu seinen Erfindungen publiziert, aber eine der Implementierungen seines Systems wird ausführlich in einer Abhandlung erläutert, die ein Freund und Ingenieur namens Charles Sylvester im Jahr 1819 unter dem Titel *The Philosophy of Domestic Economy* veröffentlicht. Die namengebende Wissenschaft, die sich später zu einem Überbegriff für die zahlreichen im 19. Jahrhundert entstehenden Kenntnisse und Vorgaben zum Führen eines Haushalts entwickelt und von Sylvester definiert wird als «[t]hat branch of natural philosophy which has for its object the improvement of domestic life, as far as relates to our food, clothing, and local habitation», ist in dem Buch noch fast vollständig auf die Technologie des zentralen Heizens und Lüftens beschränkt.¹⁰ Am Beispiel eines unter Planung und Förderung William Strutts zwischen 1804 und 1810 außerhalb der Stadt Derby errichteten Krankenhauses, der Derbyshire General Infirmary, zeigt Sylvester deren Prinzipien und Funktion im Zusammenspiel mit einer architektonischen Struktur auf. Er beginnt mit der Beschreibung eines Kanalsystems, das von einem Lufteinlass ausgeht, der 70 Yard außerhalb des Krankenhausgebäudes liegt und mit diesem über einen unterirdischen Schacht verbunden ist. Der Schacht tritt im Keller in das dreigeschossige Gebäude ein und führt von dort senkrecht in den ersten Stock, wo er in einen Hohlraum übergeht, von dem aus eine Reihe horizontaler Kanäle zu den einzelnen Krankenzimmern führt. Den Verlauf dieser Leitungen markiert Sylvester mit gestrichelten Linien im Grundriss. Die Krankenzimmer wiederum sind an anderer Stelle mit Kanälen verbunden, die zum Dach führen und in einem oberhalb des Firstes liegenden Luftauslass enden (Abb. 2–3). Mithilfe von zwei

⁸ Zit. nach ebd., 81.

⁹ William Strutt an Richard Lovell Edgeworth, Brief vom 21. Januar 1817, National Library, Dublin. Zit. nach ebd., 78.

¹⁰ Charles Sylvester: *The Philosophy of Domestic Economy*, London 1819, 1. Sylvesters Buch findet weite Verbreitung und wird 1824 in der Zeitschrift *Annales de l'Industrie* ins Französische übersetzt. Für eine Zusammenstellung von Haushaltspraktiken unter dem Begriff *Domestic Economy* siehe z. B. Thomas Webster, Frances Parkes: *An Encyclopædia of Domestic Economy*, London 1844.

Windkappen an Einlass und Auslass stellt dieses System grundsätzlich einen kontinuierlichen Luftaustausch innerhalb des Gebäudes sicher. Im Keller, in einer experimentell ermittelten Optimaldistanz zum ersten Stockwerk, ist die gesamte Anordnung zudem an einen der Öfen nach dem Entwurf Strutts angeschlossen. Wird dieser in Betrieb gesetzt, wird kalte Luft von außerhalb durch die unterirdische Leitung in das Gebäude gezogen, am Boden des Ofens ein- und um diesen herumgeführt und dann in einer «hot air chamber» gesammelt. «Here it has attained its full degree of heat», erklärt Sylvester, «and is now transmitted through different flues to the apartments to be warmed».¹¹

Ausgehend von einem spezifischen Wissen um die konvektiven Eigenschaften der Luft hat Strutt ein umfangreiches, auf dem Prinzip der physischen Übertragung basierendes Heizungs- und Lüftungssystem konzipiert. Wie auch die beiden anderen, mehr oder weniger zeitgleich aufkommenden zentralen Heizungssysteme, die Warmwasser- und die Dampfheizung, hat dieses Verfahren einzelne, teils apokryphe Vorläufer. So wird schon für das römische Hypokaustum vermutet – die Abgase eines Feuers strömen hier durch Hohlräume in Boden oder Wand –, dass die erhitzte Luft mitunter auch direkt in die Wohnräume geführt wurde, und in jedem Fall verfügten verschiedene Burgen des Hoch- und Spätmittelalters über rudimentäre Formen der Warmluftheizung; ebenso lässt sich die Verwendung von Warmwasser, ab den späten 1770er Jahren durch einen Franzosen namens Bonnemain propagiert, ins antike Rom zurückverfolgen; und Dampfheizungen, mit Sicherheit in den 1780er Jahren von Matthew Boulton und James Watt realisiert, wurden bereits mindestens 40 Jahre zuvor vorgeschlagen. Eine konzentrierte technische und architektonische Entwicklung dieser Systeme, beruhend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen über die thermischen Eigenschaften und der kontrollierten Verbreitung der jeweiligen Wärmeträger, vor allem jedoch die Diskursivierung der damit zusammenhängenden Praktiken und Wissensinhalte setzen gleichwohl erst im ausgehenden 18. Jahrhundert ein. In den Worten eines Vertreters dessen, was einmal der deutschsprachige Berufsverband

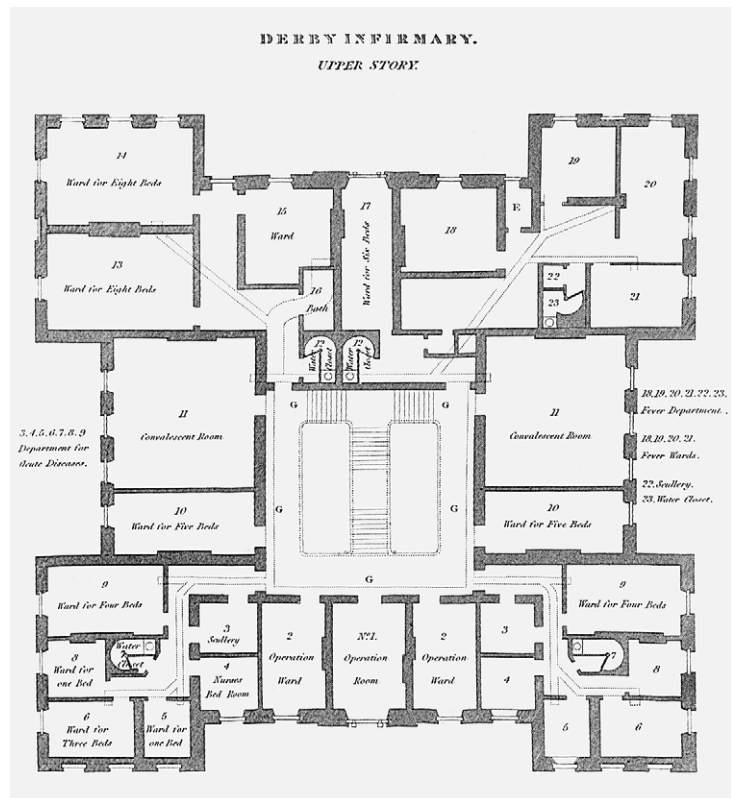


Abb. 3 Derbyshire General Infirmary, Obergeschoss, 1819

¹¹ Sylvester: Domestic Economy, 19.

der mit diesen Praktiken betrauten Disziplin sein wird: «[M]an hat eben erst später gelernt, das wärmeübertragende Medium nach *mehreren* Räumen hin zu verteilen.»¹² Mit dieser Verteilungstätigkeit geht eine konsequente Durchdringung des architektonischen Raumes durch Kanalsysteme einher, die – wie in der Derbyshire General Infirmary – unabhängig von existierenden Erschließungsstrukturen beginnen, Geschosse, Räume, Apparaturen sowie Innen und Außen zu verknüpfen, und denen im 19. Jahrhundert Wasser-, Gas- und elektrische Leitungen hinzugefügt werden. Die Technik des zentralen Heizens ist damit wesentliches Element einer ganzen Reihe von architektonischen Entwicklungen, die um 1800 einsetzen und diverse gesellschaftliche Bereiche durchkreuzen: Sie antwortet auf bestimmte Raum- und Sicherheitsanforderungen der Produktionsstätten des frühen Industriekapitalismus, zugleich ist sie eine der Grundlagen sowohl der zunehmenden Abschottung des komfortablen Wohnens von äußeren Einflüssen als auch der immer strikteren Unterteilung moderner Disziplinarinstitutionen in isolierte und zentral kontrollierbare Zellen – über die Leitungen der Zentralheizung lassen sich Räume beheizen, ohne dem Diener Zutritt oder dem Delinquenten Austritt gewähren zu müssen. Die zweite Funktion des Strutt'schen Systems, die künstliche Belüftung, war indessen bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts vor dem Hintergrund der diversen Miasmen- und Kontagionstheorien zu einer architektonischen Aufgabe geworden. Unabhängig von der jeweiligen Annahme, wie die Luft ihre verunreinigenden oder reinigenden Effekte entwickelt und durch sie Krankheiten entstehen, gefördert oder übertragen werden, wurde zunehmend die Notwendigkeit der Bewegung, Vermischung und des Austauschs der Luft innerhalb geschlossener Räume durch technische und architektonische Vorrichtungen wie Lufträder oder spezielle Fensterkonstruktionen anerkannt.¹³ Da dies insbesondere für Einrichtungen galt, die Formen der räumlichen Isolation großer Mengen von Menschen realisieren, also Hospitale, Gefängnisse oder Schiffe, ist das von Sylvester gewählte Exempel des Krankenhauses kein Zufall. In der Derbyshire General Infirmary stellt die Luft jedoch nicht mehr nur eine ebenso lebenswichtige wie proteische Substanz und das Ziel verschiedener mechanischer und konstruktiver Optimierungsbestrebungen dar, sondern wird selbst zu einem architektonischen Mittel. Sie dient als quali- und quantifizierbarer materieller Träger für das, was man unter dem Einfluss Joseph Blacks und Antoine Lavoisiers als «kalorische Substanz» oder «Wärmestoff» versteht und mit ihrer Hilfe systematisch im Gebäude verteilen will. «In this method of warming rooms», schreibt Charles Sylvester, «the air is made the medium of vehicle for supplying caloric».¹⁴

Medien-Werden

Sowohl der Begriff des «Mediums» als auch der des «Vehikels» qualifizieren das Strutt'sche System unmissverständlich für eine Betrachtung aus Perspektive der Mediengeschichte. Voraussetzung dafür ist eine Definition von Medientechniken,

¹² Hermann Vetter: Aus der Geschichte der Zentralheizungstechnik bis zum Jahre 1870, in: *Gesundheits-Ingenieur. Festnummer zur 6. Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner*, 1907, 10–25, hier 10 (Herv. i. Orig.); bei Vetter findet sich auch eine Sammlung von Vorläufern der einzelnen Techniken und Systeme. Brueggemann situiert die Entstehung der drei zentralen Heizungsverfahren ebenfalls anhand ihrer konzentrierten Thematisierung im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert, vgl. ders.: *Central Heating and Forced Ventilation*, 143.

¹³ Vgl. Richard Etlin: *L'air dans l'urbanisme des lumières*, in: *Dix-huitième siècle*, Nr. 9, 1977, 123–134.

¹⁴ Sylvester: *Domestic Economy*, 13.

die, wie Friedrich Kittler im Rekurs auf Marshall McLuhan und Harold Innis vorgeschlagen hat, diese nicht auf Informationssysteme zur Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Nachrichten beschränkt, sondern auch Kommunikationssysteme berücksichtigt, die über Nachrichten hinaus den Verkehr von Personen und Gegenständen regeln. Kommunikationssysteme umfassen demzufolge unterschiedlichste Medien von der Sprache bis hin zu Straßensystemen, stehen dabei aber einer Analyse in den Begriffen von Informationssystemen offen.¹⁵ Der zugrunde liegende Begriff von Kommunikation, welcher symbolische, physische und soziale Prozesse umfasst, ist keine theoretische Setzung, sondern etymologisch wie auch im hier entwickelten Zusammenhang angelegt. Kommunikation bezeichnet, bevor sich im Laufe des 19. Jahrhunderts die Bedeutung der Übertragung von immateriellen Größen wie Gedanken, Ideen und Bedeutungen durchsetzt, vor allem in der angelsächsischen Variante der *communication* verschiedene Formen des Transports, der Verbindung, des Austausches und der Übertragung. Es gilt daher insbesondere in historischer Perspektive von einem weiten Kommunikationsbegriff auszugehen und den Blick auf die Gemeinsamkeiten, Aufspaltungen und Übergänge zwischen seinen unterschiedlichen Verwendungen zu richten.¹⁶ Auf diesen Annahmen basierend können die technisch-architektonischen Innovationen der Derbyshire General Infirmary in der Tat im Rahmen eines medientechnischen Ausdifferenzierungsprozesses verstanden und mit zwei der wesentlichen Übergangsmomente in Bezug gesetzt werden, die für die Beschreibung von Informationssystemen vorgeschlagen wurden. Der erste dieser Übergänge ist funktionaler Natur und betrifft den Wechsel zwischen den beiden Medienoperationen von Speicherung und Übertragung: Ein Gebäude wie die Derbyshire General Infirmary, die ausdrücklich als Verkehrssystem entworfen ist, speichert nicht mehr einfach die von einem Kamin oder Ofen erzeugte Wärme, sondern beginnt diese auch zu übertragen. Die Grundlage hierfür bildet nichts anderes als die Einführung eines Kanals, in diesem Fall William Strutts «air tube», und das daran angeschlossene Leitungsnetz. Der zweite, damit verbundene Übergang ist historischer Natur und betrifft – wenn auch nicht in der Bedeutung, so doch im Prinzip – einen der epochalen Wandel, die für die Geschichte der Medien postuliert wurden: So wie das geschriebene Wort die sprachliche Kommunikation von der Notwendigkeit der Anwesenheit eines Sprechers befreit hat, löst die Zentralheizung Heizquelle und Hitze voneinander und macht die Verteilung von Wärme von der Präsenz eines Feuers unabhängig. Und ebenso wie diese Übergänge tiefgreifende Auswirkungen auf soziale und kulturelle Systeme im Allgemeinen zeigen, lassen sie auch grundlegende Auswirkungen auf das soziale und kulturelle System der Architektur vermuten.

Kittler hat im Rahmen der Forderung nach einer Mediengeschichte der Architektur selbst mehrfach eine solche informationstheoretische Lektüre gebauter Strukturen vorgeführt, sich dabei jedoch mit der Analyse der medialen Bedeutung des architektonischen Entwurfsprozesses und der Durchdringung des

¹⁵ Vgl. Friedrich Kittler: Geschichte der Kommunikationsmedien, in: Jörg Huber, Alois Martin Müller (Hg.): *Raum und Verfahren*, Basel, Frankfurt/M. 1993, 169–188, hier 170.

¹⁶ Vgl. Jonathan Sterne: *Transportation and Communication. Together as You've Always Wanted Them*, in: Jeremy Packer, Craig Robertson (Hg.): *Thinking with James Carey. Essays on Communications, Transportation, History*, New York u. a. 2006, 117–135; sowie im Anschluss daran Gabriele Schabacher: *Medium Infrastruktur. Trajektorien soziotechnischer Netzwerke in der ANT*, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Nr. 2, 2013, 129–148, hier 130–132.

gebauten Raumes mit Kommunikationsinfrastrukturen wie dem Straßen-, Elektrizitäts- oder Wasserversorgungsnetz begnügt.¹⁷ Anstatt den medialen Charakter der Architektur in dieser Weise letztlich auf andere Medientechniken und -praktiken zurückzuführen und zu reduzieren, sollen der Kittler'sche Medienbegriff und die oben beschriebenen Übergänge hier zum Ausgangspunkt genommen werden, um den Blick auf die operativen Aspekte der Architektur selbst zu richten. Mit dem Aufkommen der Techniken des zentralen Heizens, so die These, wird nicht einfach die Architektur um ein Kommunikationssystem bereichert, sondern ein Explikationsprozess ausgelöst, der sie in ihrer eigenen Medialität betrifft. Die spezifischen Voraussetzungen und Verfahren dieser Techniken stellen, mit anderen Worten, den Bau und die Bauelemente in ihren materiellen Eigenschaften als operative Einheiten heraus. Von den drei Methoden des zentralen Heizens, die um 1800 entwickelt werden und in Konkurrenz miteinander treten, dem wasser-, dem dampf- und dem luftbasierten System, spielt in diesem Zusammenhang Letzteres eine besondere Rolle. Das Warmluftsystem unterliegt zwar auf der Ebene der Gebäudeheizung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts den sich als energieeffizienter und praktischer erweisenden Dampf- und Warmwassersystemen, als integraler Bestandteil des um Kühlungs-, Befeuchtungs- und Reinigungsfunktionen erweiterten *air conditioning* wird es zu Beginn des folgenden Jahrhunderts dennoch zur Grundlage einer Technologie, welche die Konstruktion des gebauten Raumes in zahlreichen Regionen und Bereichen bis heute bestimmt. Wissensgeschichtlich kommt ihm darüber hinaus aus zwei Gründen von Beginn an singuläre Bedeutung zu: zum einen, weil es immer schon mit der Praxis der künstlichen Ventilation verknüpft ist und darin über die Temperatur hinaus einen zweiten direkten Bezug zum Befinden und zu den Aktivitäten des Bewohners etabliert, zum anderen, weil luftgestützte Systeme zumindest teilweise immer auch die sichtbare Seite eines Gebäudes involvieren. Einmal an ihren Bestimmungsort transportiert, diffundieren die konvektiven Ströme eines Warmluftsystems nicht in verborgenen Rohren und Radiatoren, sondern innerhalb der Aufenthaltsräume selbst. Ihre Begrenzung wird deckungsgleich mit dem bewohnten Raum – und der bewohnte Raum zum unmittelbaren Teil des Systems. Die zentralen Heiz- und Lüftungstechniken beeinflussen die Konzeption des architektonischen Raumes dadurch auf mindestens zwei Ebenen. Sie stellen einerseits eine Infrastruktur zur Verteilung von Wärme und Luft bereit, auf deren Basis neue Raumaufteilungen und -verbindungen realisierbar werden. Sie tragen andererseits zu einer Veränderung der Auffassung des geschlossenen Raumes selbst bei, der nicht mehr nur als Ort der Versammlung und des Austausches seiner Bewohner, sondern zunehmend auch als Distributionssystem verstanden wird.

Das Entstehen der zentralen (Warmluft-)Heizung markiert damit ein entscheidendes Moment des Medien-Werdens der Architektur.¹⁸ Es zeigt mit dem Aufkommen eines architektonischen Übertragungskonzeptes die lokal und historisch begrenzte Emergenz einer elementaren Medienfunktion an und hinterfragt

¹⁷ Vgl. Friedrich Kittler: Eine Stadt ist ein Medium, in: Dietmar Steiner u. a. (Hg.): *Geburt einer Hauptstadt*. Bd. 3: *Am Horizont*, Wien 1988, 507–531; ders.: *Die Zukunft auf Siliziumbasis*, in: Bernd Meurer (Hg.): *Die Zukunft des Raums*, Frankfurt/M. 1994, 129–144; ders.: *Stuttgarter Rede über Architektur* [1994], in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Nr. 1, 2012, 97–104. Für eine gleich gerichtete Kritik dieser Beiträge vgl. Susanne Jany: *Postalische Prozessarchitekturen. Die Organisation des Postdienstes im Medium der Architektur*, in: *Archiv für Mediengeschichte*, Nr. 13, 2013, 135–145.

¹⁸ Vgl. Joseph Vogl: *Medien-Werden. Galileis Fernrohr*, in: *Archiv für Mediengeschichte*, Nr. 1, 2001, 115–123.

zugleich sowohl an andere technische Medien gebundene wie substanzielle und überhistorische Fassungen einer Medialität der Architektur.¹⁹ Denn erst die Kombination einer Reihe heterogener Bedingungen – ein neues thermo- und aerodynamisches Wissen, die bauliche Entwicklung von Gebäudetypen wie Fabrik und Krankenhaus, die einsetzende Nachfrage nach Wohnkomfort und vor allem die diskursive Reflexion dieser Entwicklungen und ihres Zusammenhangs – erzeugt die Situation in England um 1800, in der sich eine Transformation der Architektur von einer reinen Speicher- in eine genuine Speicher- und Übertragungsstruktur beobachten lässt. Was diese mediale Metamorphose so tiefgreifend macht, ist, dass sie nicht nur einzelne Bauelemente, sondern die architektonische Konstruktion im Ganzen betrifft. Die Zentralheizung verwandelt das komplette Gebäude in ein operatives Gefüge, und sie adressiert dabei unterschiedlichste Elemente und Entitäten. In der Derbyshire General Infirmary wird dieser Zusammenhang zuvorderst anhand einer speziellen Sicherheitsvorkehrung ersichtlich.

Um eine potenzielle Überwärmung der zentral beheizbaren oberen Räume zu verhindern, enthält Strutt's System eine Art Notfallventil, das allerdings nicht auf der technischen Ebene des Ofens, sondern auf der architektonischen Ebene des Gebäudes situiert ist. Ein vertikaler Schacht verbindet einen der horizontalen Luftkanäle im ersten Stock mit einer kleinen Schiebetür, die sich auf die zentrale Halle im Parterre des Krankenhauses hin öffnen lässt. Überschüssige Warmluft kann so nach unten gedrängt und in den Zimmern des Erdgeschosses verteilt werden.²⁰ Ähnlich wie Strutt den Ofen in eine Art Haus verwandelte, indem er ihn mit einer Backsteinhülle umgeben hat, verwandelt er das tatsächliche Haus in eine Art Ofen, durch dessen Innenräume warme Luftströme in ebenso geplanter Weise zirkulieren wie Patienten und Behandlungspersonen. Vor diesem Hintergrund überrascht es kaum, in Sylvesters Buch auch einen frühen Hinweis auf dasjenige architektonische Element zu finden, das wie kein anderes dazu entworfen wurde, die Kontrolle künstlicher Atmosphären mit der von Personen zu kombinieren – den später als <Drehtür> bekannt gewordenen Mechanismus. Alle Eingänge zu den Toiletten in der Derbyshire General Infirmary sind mit zentral gelagerten zweiflügeligen Türen ausgestattet, die in einem zylindrischen Hohlraum platziert sind und darin prinzipiell der Vorrichtung gleichen, die der Amerikaner Theophilus van Kannel 1888 unter der Bezeichnung «storm door structure» patentieren lassen wird (Abb. 4).²¹ Die Verwendung dieser Türen löst in der Derbyshire General Infirmary eine ganze Reihe von Prozessen aus:

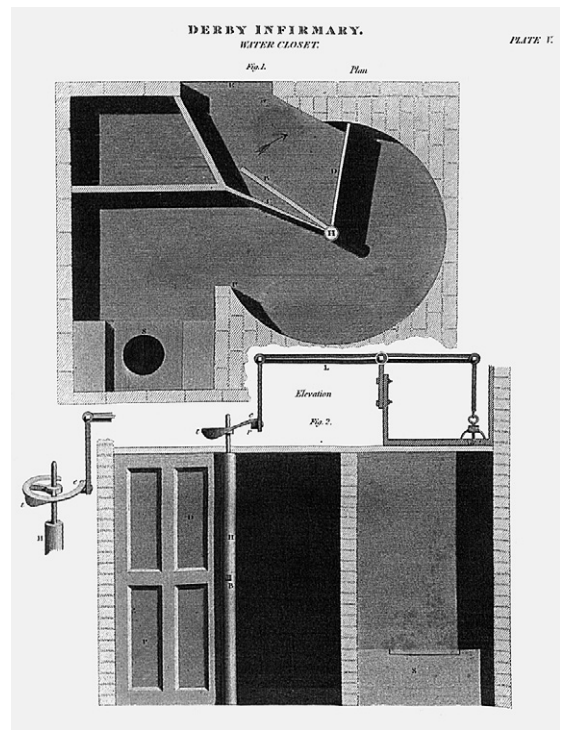


Abb. 4 Derbyshire General Infirmary, Türvorrichtung, 1819

¹⁹ Eine solche überhistorische Perspektive scheint etwa Wolfgang Schäffner vorzuschlagen, wenn er für eine «grundlegende Rekonstruktion der Architektur als Medientechnik» plädiert, vgl. ders.: Elemente architektonischer Medien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung, Nr. 1, 2010, 137–149, hier 138.

²⁰ Vgl. Sylvester: Domestic Economy, 45 f.

²¹ United States Patent 387, 571, 7. August 1888.

They are so contrived that the person who enters them, by the action of the door, and without any attention on his part, expels all the foul air; which is, at the same time, replaced by the warm fresh air of the house: and, in returning, leaves this fresh air in its place; whilst by the same action of the door, the basin is washed in the usual manner.²²

Damit ist eine Schwellentechnik beschrieben, die nicht nur, indem sie gleichzeitig offen und geschlossen ist, die differenzielle Passage von Luft und Menschen garantiert, sondern zudem als ein Ventilator fungiert und die Tätigkeit des Spülens von vergesslichen Patienten an einen zuverlässigen Mechanismus delegiert. Die Grundlage für die Entwicklung dieser elaborierten Türvorrichtung ist offensichtlich eine Konzeption von Architektur als Regulator allgemein verstandener Übertragungsprozesse. «During the returning motion one of the panels of the door is made a valve», beschreibt Sylvester das der Konstruktion zugrunde liegende Prinzip.²³ Türen sind also identisch mit Ventilen in der Derbyshire General Infirmary, sie können als Elemente eines operativen architektonischen Gefüges gesehen werden, das begonnen hat, gleichermaßen atmosphärische Bedingungen und die Aktionen der Bewohner zu verarbeiten.

Operative Systematisierung

Die Auswirkungen des zentralen Heizens sind dabei nicht nur konstruktiver und türtechnischer, sondern auch weitreichender diskursiver Natur. Zusammen mit der Verbreitung der verschiedenen Methoden in Europa und Nordamerika in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts erscheint auch ein ganzer Strom von Büchern, Artikeln und Patentschriften zum Thema. Während darin die Anwendungen und Effekte der neuen Technik diskutiert werden, kommt zugleich eine neue Rede vom architektonischen Objekt auf. 1837 veröffentlicht der Engländer Charles James Richardson, ein ehemaliger Assistent des berühmten Klassizisten John Soane, einen erfolgreichen Band mit dem Titel *A Popular Treatise on the Warming and Ventilation of Buildings*, der sich in der Menge der Veröffentlichungen dadurch auszeichnet, dass er die erste von einem ausgebildeten Architekten verfasste Arbeit darstellt und zugleich ausdrücklich beabsichtigt, in der Sprache der Laien einen Gesamtüberblick über die Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte zu geben. Deutlich zeigt sich in diesem Buch, wie die Architektur mit der Implementierung zentraler Heizungs- und Lüftungstechniken zu einer komplexen operativen Anordnung jenseits der etablierten konstruktiven und symbolischen Systeme der Baukunst wird. Stärker noch als bei Charles Sylvester durchdringt eine mediale Begrifflichkeit Richardsons Abhandlung, ob er wie dieser von einer Substanz als «circulating medium for transmitting heat» spricht, vom Bedarf eines «formal medium» für das Anleiten dieser Zirkulationsbewegung, oder aber, auf anderer Ebene, vom «medium of the plates»,²⁴ welche die entsprechenden Konstruktionen im Buch visuell darstellen. Ebenso kommt ein Kommunikationsbegriff

²² Sylvester: *Domestic Economy*, vi.

²³ Ebd., 49.

²⁴ Charles James Richardson: *A Popular Treatise on the Warming and Ventilation of Buildings*, London 1837, 26, 57, iv.

zur Anwendung, der nicht mehr wie bisher im architektonischen Diskurs für direkte Verbindungen steht, etwa in Form einer Tür zwischen benachbarten oder eines Korridors zwischen entfernten Räumen, sondern für physische Übertragungen.²⁵ Obgleich diese Wendungen nicht im Sinne heutiger technischer Medien zu verstehen sind, sondern vor dem Hintergrund des zeitgenössischen, auf Newton zurückgehenden physikalisch-mechanischen Verständnisses vom Medium beziehungsweise Milieu als einem <Dazwischen>, das in der Lage ist, Kräfte und Wirkungen zu übertragen, offenbaren sie dennoch ein grundlegendes Denken in architektonischen Übertragungsprozessen. Nirgends wird dies deutlicher, als wenn Richardson die tatsächlichen Heizungsanlagen beschreibt, zum Beispiel einen gewissen «Calorifere Fumivore», der fähig ist, eine beliebige Menge erwärmter Luft in jedes Zimmer eines mäßig großen Herrenhauses zu «senden».²⁶

Exemplarisch und in Kürze lassen sich in Richardsons Abhandlung drei zentrale Momente einer operativen Systematisierung der Architektur isolieren. Erstens betreten das architektonische Objekt und seine Elemente einen neuen systemischen Kontext. Vor allem fehlerhafte Heizungsanlagen machen die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Bestandteile eines Hauses und die Notwendigkeit ihrer referenziellen Anordnung bewusst. Sie zeigen, in den Worten von Richardson, «that the openings for the purpose of ventilation must be placed with reference to the system introduced in the rooms in order to become efficient».²⁷ Insbesondere die relative Lage von Türen und Fenstern rückt so in den Fokus: «Serious professional attention should always be given, not only to the form of the flue, but the position of the chimney breast, with the relative situations of doors and windows.»²⁸ Zweitens durchläuft die architektonische Struktur einen Prozess der buchstäblichen und figurativen <operativen Schließung>. Das beinhaltet einerseits die tatsächliche hermetische Abdichtung der Innenräume nach außen hin und andererseits die Zuschreibung multifunktionaler Elemente zu genau bestimmten «proper uses»: «With the warming and ventilation of a dwelling, managed by this apparatus», schreibt Richardson über eine der in seinem Buch vorgestellten Anlagen, «we should not depend for the supply of pure air in our rooms on the action of doors and windows. Let them remain as tightly closed as the skill of a modern joiner can make them [...]»²⁹ – «The doors are meant to admit the occupants to the chambers, and the windows to give the light.»³⁰ Drittens werden nun innerhalb des dieserart geschlossenen Systems der Input und der Output von Größen gegeneinander abgesetzt, etwa die in ein Gebäude ein- und die wieder austretende Luftmenge: «In admitting a regular quantity of pure air, warmed to an agreeable temperature, it becomes necessary that a corresponding proportion of air should be displaced. Unless this is attended to, no system of warming in a private building will be found successful and satisfactory.»³¹ (Abb. 5) Indem sie einerseits unmittelbar die Lebensumgebung und die alltäglichen Praktiken der Bewohner berühren und andererseits allgemeine Begriffe für die Formulierung architektonischer

²⁵ Vgl. ebd., viii. Für zeitgenössische architekturtheoretische Verwendungen von «Kommunikation» im Sinne von Verbindung vgl. z. B. William Chambers: *A Treatise on the Decorative Part of Civil Architecture*, Bd. 2, London 1825 [1759], 347, 412.

²⁶ Vgl. Richardson: *Warming and Ventilation*, 62. Zum Newtonschen Medienbegriff und seiner Verbreitung vgl. Leo Spitzer: *Milieu and Ambiance. An Essay in Historical Semantics*, in: *Philosophy and Phenomenological Research*, Bd. 3, Nr. 1/2, 1942, 1–42/169–218, insb. 36 f.

²⁷ Richardson: *Warming and Ventilation*, 63.

²⁸ Ebd., 12.

²⁹ Ebd., 71.

³⁰ Ebd., 74.

³¹ Ebd., 58.

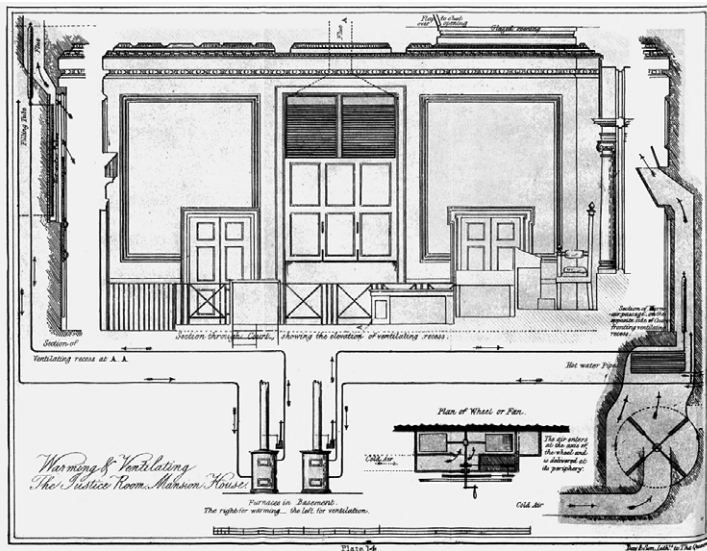
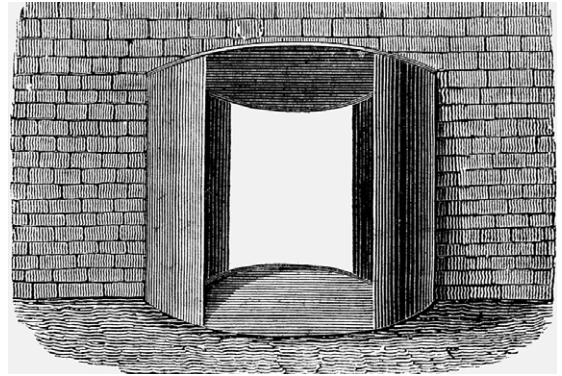
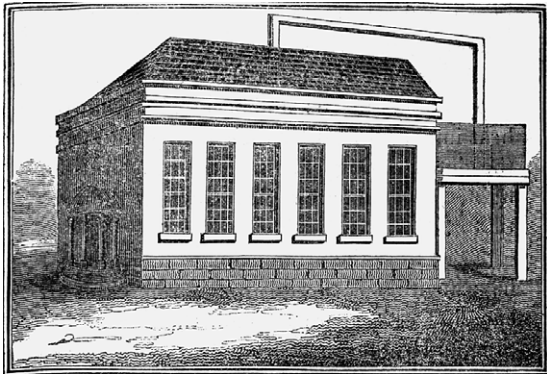


Abb. 5 Gerichtssaal, Heiz- und Ventilationssystem, Charles James Richardson, 1837

Übertragungsprozesse etablieren, reichen die Folgen dieser Systematisierung weit über die Probleme des Wärmens und Lüftens und den Kontext ihrer Entstehung hinaus. Das operative Prinzip der zentralen Heizmethoden endet offensichtlich nicht an den Grenzen der haustechnischen Installationen, sondern umfasst die architektonische Struktur ebenso wie die innerhäusliche Atmosphäre und die Verwendung von Elementen wie Türen und Fenster. Die daraus resultierende Experimentalisierung des Wohnaufenthalts lässt sich als ein entscheidendes Moment der soziotechnischen Vernetzung des Menschen mit seiner gebauten Umwelt fassen. Sie bildet zugleich den Anfang eines technischen und klimatischen Umgebungswissens, das erst im Zuge der breiten Durchsetzung haustechnischer Infrastrukturen und deren formaler Berücksichtigung ab dem ausgehenden 19. Jahrhundert seine volle Geltung entfaltet und darauf aufbauend noch späteren Vorstellungen der Architektur als kontrolliertem *environment* zugrunde liegt. Neben und in teils enger Verbindung mit einer breiten Zahl technischer und soziokultureller Einflüsse – Konzepte der Hygiene, arbeits- und produktionsorganisatorische Rationalitäten, disziplinarische Kontrollpraktiken, allgemeine Techniken des (Selbst-)Komforts sowie andere häusliche Distributionssysteme³² – stellen die Bemühungen zur Kontrolle der flüchtigen Bewegung wohltemperierter Luft nicht zuletzt einen der wesentlichen Ursprünge der modernen Vorstellung des Hauses als Regulator und Distributor unterschiedlich gefasster Energie-, Stoff- und Menschenströme dar. Die tiefgreifenden konzeptuellen Konsequenzen dieses Denkens werden allerdings nicht erst in den Bauten der klassischen Moderne oder unter den Bedingungen elektronischer Medien manifest, sondern zeigen sich bereits in der Frühphase der Verbreitung der neuen Technik in vollem Umfang.

Die architektonische Schlussfolgerung aus einem Bauen unter Verwendung zentraler Klimatechniken, insbesondere der Erfindungen William Strutts, wird bereits 1820 von einem jungen Mann namens John Vallance gezogen. Vallance meldet in diesem Jahr ein Patent für das Konzept eines hermetisch versiegelten Gebäudes an, das abgesehen von einem mechanisch betriebenen Einlass für erwärmte oder gekühlte Luft mit lediglich zwei weiteren Öffnungen ausgestattet ist. «To free rooms from distressing heat and cold, Mr. Vallance made his windows and room air-tight, and left one aperture only in the ceiling and one

³² Für einen Überblick über einige den Wohnungsbau im «langen» 19. Jahrhundert diesbezüglich bestimmende Entwicklungen vgl. Georges Teyssot: *Die Krankheit des Domizils. Wohnen und Wohnungsbau 1800–1930*, Braunschweig, Wiesbaden 1989.



for the door», lautet eine spätere Beschreibung des eigenwilligen Entwurfs.³³ Die Öffnung für den Eingang ist mit einer in einem Säulenportikus verborgenen Drehtür versehen, die nach dem Vorbild einer «Getreideputzmühle» die eintretenden Personen von der Außenluft trennen soll; die Öffnung in der Decke ist mit einem Wasserventil ausgestattet, das erst beim Erreichen eines bestimmten atmosphärischen Drucks im Inneren des Gebäudes die Luft wieder austreten lässt. Das Ergebnis der in dieser Form vermutlich nie realisierten Konstruktion wäre eine ideale Klimaarchitektur, der dauerhafte und kontrollierte Ausschluss eines bewohnbaren Raums von der umgebenden Atmosphäre (Abb. 6–7). Während die Redakteure des *London Journal of Arts and Sciences* das Projekt noch als «impracticable and ridiculous» bewerten,³⁴ ist ihm gleichwohl die grundlegende Version eines aufkommenden räumlichen Denkens eingeschrieben: die Konzeption der Architektur als thermodynamisches System. Die entsprechende diskursive Schlussfolgerung wird rund zwanzig Jahre später von dem Arzt und Chemiker David Boswell Reid formuliert. Im Kontext eines langwierigen Streits mit Charles Barry, dem Architekten der Londoner Houses of Parliament, veröffentlicht Reid, der mit der Planung der Heiz- und Ventilationsanlagen des Gebäudes beauftragt ist, 1844 eine Abhandlung, die eine ebenso elementare wie radikale Architekturdefinition beinhaltet:

After all, though the invisible air is too apt to be forgotten amidst the more obvious attractions of architectural art, still, in a practical point of view, the visible structure is only the shell or body of that interior atmosphere without which existence could not be supported, while it is also the medium of intellectual communication, and the channel through which heat, light and electricity convey their influence upon the human frame. It is no exaggeration to say, that along with those means of defence and seclusion which they naturally present, the great and primary object of architecture is to afford the power of sustaining an artificial atmosphere, such as the constitution under each variety of local circumstances may require.³⁵

Lange bevor Frank Lloyd Wright von einer neuen architektonischen Realität sprechen wird, die Raum statt Materie ist, lange bevor Le Corbusier sich den Begriff der «Wohnmaschine» aneignet und lange bevor Reyner Banham diese

Abb. 6 *Air-Tight House*, John Vallance, 1823

Abb. 7 *Door-Way Cylinder*, John Vallance, 1823

³³ Walter Bernan: *On the History and Art of Warming and Ventilating Rooms and Buildings*, Bd. 2, London 1845, 95.

³⁴ Anonym: *Recent Patents, Vallance's, for Heating and Cooling Rooms*, in: *The London Journal of Arts and Sciences*, Bd. 7, Nr. 2, 1821, 26–28, hier 28.

³⁵ David Boswell Reid: *Illustrations of the Theory and Practice of Ventilation*, London 1844, 71. Die grammatikalische Struktur von Reids Definition erlaubt es nicht, eindeutig zu bestimmen, ob er von der Luft oder von der architektonischen Struktur als Medium und Kanal spricht, das zeitgenössische physikalische Verständnis macht jedoch Ersteres wahrscheinlich. Reids Buch ist weit verbreitet und wird noch im Erscheinungsjahr in den *Jahrbüchern der Gefängniskunde und Besserungsanstalten* auszugsweise ins Deutsche übersetzt. Zum Streit zwischen Reid und Barry vgl. Moritz Gleich: *Architect and Service Architect. The Quarrel between Charles Barry and David Boswell Reid*, in: *Interdisciplinary Science Reviews*, Bd. 37, Nr. 4, 2012, 333–345.

Ansätze im Konzept eines «Nicht-Hauses» radikalisiert, das als «Environment-Blase» ein Heim ohne jeden monumentalen Anspruch darstellt, werden hier die sichtbaren Konstruktionen der Architektur aller ästhetischen Eigenwerte entkleidet und als bloße Hülle einer umbauten Atmosphäre beschrieben. Die Einflussgrößen dieser künstlichen Atmosphäre, mit der sich das Haus von den äußeren Bedingungen befreit und sich als Umgebung für seine Bewohner bereitstellt, werden übertragen durch das «Medium» beziehungsweise den «Kanal» der Luft, die damit endgültig architektonische Präzedenz erhält. Der Vitruvianische Initium-Topos des Lagerfeuers, das Ideal von versammelter Wärme und direktem Gespräch ist bei David Boswell Reid in baulich gestaltbare physikalische und geistige Kommunikationsprozesse überführt – und Architektur als Medium beschreibbar geworden.
