



## **Hochschulen, zugehörige und verwandte wissenschaftliche Institute**

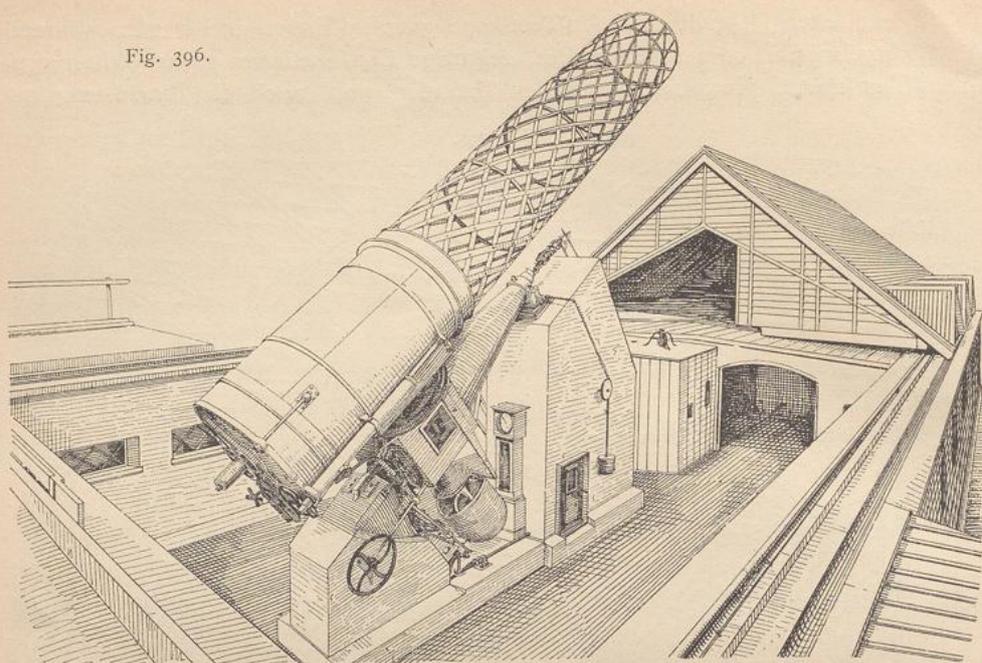
**Darmstadt, 1888**

b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Construction

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77696](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77696)

Fig. 396.

Riefen-Teleskop der Sternwarte zu Melbourne<sup>374)</sup>.

### b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Construction.

537.  
Bedingungen.

In dem Bau-Programm für eine Observatorien-Anlage wiederholen sich fast stets gewisse Grundbedingungen, welche deshalb hier einer übersichtlichen Vorbefprechung unterzogen werden sollen.

Die Bedingung der Erschütterungsfreiheit ist bei jeder Observatorien-Anlage — gleichviel ob sie für Fern- oder Nahbeobachtung bestimmt ist — bald in höherem, bald in geringerem Maße zu stellen.

Bei allen Fernbeobachtungen, deren Gegenstand sich nicht innerhalb des Beobachtungsraumes, sondern im Freien, oft in weitester Ferne befindet, ist ein möglichst weit gehender Ausgleich der Temperatur zwischen Außen und Innen von großer Wichtigkeit.

Umgekehrt spielt die Bedingung eines gleichmäßigen Wärmegrades — Temperatur-Constanz — bei geschlossenen Beobachtungsräumen meistens eine hervorragende Rolle.

#### 1) Erschütterungsfreiheit.

538.  
Lage  
und Isolierung  
des  
Observatoriums.

Jede unbeabsichtigte Bewegung der zum Beobachten dienenden Vorrichtung oder des zu beobachtenden Gegenstandes beeinträchtigt naturgemäß die Genauigkeit des Verfahrens und muß daher eben so, wie jede anderweite Störung, vom Observatorium fern gehalten werden.

Als nächstliegendes Mittel für diesen Zweck ist deshalb eine möglichst ruhige, allen störenden Verkehrseinwirkungen etc. entzogene Lage des Observatoriums zu empfehlen. In der Wirklichkeit ist aber die Wahl einer Baustelle selten völlig frei, so daß es selten ganz gelingt, schon durch die Lage allein, durch genügenden Ab-

stand von Fahrstraßen, Eisenbahnen, Fabrikanlagen mit Maschinenbetrieb etc., dem Observatorium die erforderliche Ruhe zu sichern. In solchen Fällen ist es oft möglich, wenigstens einen großen Theil der in den oberen Bodenschichten sich fortpflanzenden Erschütterungen durch trennende Gräben, welche das ganze Anstaltsgebiet umziehen, von demselben abzuhalten<sup>375)</sup>. Pflanzen sich jedoch die Stöße des Verkehrs oder Betriebes vorzugsweise in den tieferen Bodenschichten fort, so wird das Mittel in der Regel nicht ausreichen, da die Tiefe des Trennungsgrabens aus technischen und finanziellen Gründen gewöhnlich beschränkt ist, die Erschütterungen aber mitunter von Anlagen ausgehen, deren Fundamente sehr tief liegen. Hier hilft gewöhnlich nur die Wahl einer anderen Baustelle.

Nicht jede Bodenart leitet übrigens in gleicher Weise die empfangenen Erschütterungen weiter; die Beschaffenheit des Untergrundes, der Baustelle und ihrer Umgebung übt daher hier oft einen wesentlichen Einfluß aus und ist bei der Wahl des Platzes für ein Observatorium wohl zu beachten.

In den meisten Fällen ist es jedoch nicht genügend, das Observatorium gegen Störungen zu verwahren, welche ihm von außen her drohen. Die für genaue Beobachtungen dienenden Vorrichtungen bedürfen außerdem noch des Schutzes gegen Erschütterungen aller Art, welche im Gebäude selbst, durch die unvermeidlichen Verkehrsbewegungen etc., entstehen. Man stellt sie daher mit Vorliebe auf sog. Festpfeiler, welche, sorgfältig gegründet, in sich möglichst standfester hergestellt und von ihrer unmittelbaren Umgebung nach Möglichkeit losgetrennt werden müssen, damit ihnen die von außen kommenden Einwirkungen thunlichst wenig anhaben und die unmittelbare Uebertragung von Verkehrsbewegungen im Gebäude selbst vermieden wird.

539-  
Festpfeiler.

Natürlich kann es sich hier immer nur um eine möglichst weit getriebene Abschwächung, nicht aber um eine doch nie erreichbare vollständige Aufhebung aller irgend wie störenden Einflüsse handeln.

Auch ist der Grad der Erschütterungsfreiheit je nach der Art der Beobachtungen, um welche es sich handelt, in verschiedener Weise bedingt. Bei ruhiger Lage der ganzen Anstalt genügt für viele Zwecke die Standfestigkeit starker Umfassungs- oder Innenmauern eines fest angelegten Gebäudes. Man stellt daher nicht selten kleinere Präzisions-Apparate auf Kragsteine, welche in solche Mauern eingelassen sind, und begnügt sich mit dem so erreichten Grad von Abschwächung der störenden Einflüsse.

Mancherlei andere Gründe können jedoch auch selbst dann, wenn ein höherer Grad von Standfestigkeit nöthig ist, die Verzichtleistung auf völlig frei stehende Festpfeiler veranlassen. Zunächst ist zu beachten, daß die Standfestigkeit eines solchen Pfeilers wesentlich bedingt ist durch das Verhältniß seiner Standfläche zu seiner Höhe. Sie wächst mit der ersteren und nimmt ab bei Zunahme der zweiten. Nun ist in den meisten Fällen die Ausdehnung der Standfläche auf ein bestimmtes Maß beschränkt, beispielsweise durch die Umfassungsmauern des Beobachtungsraumes, welche der Pfeiler nicht unmittelbar berühren darf. Für die Bestimmung der Höhe dagegen wirken gewöhnlich ganz andere, von diesen Verhältnissen völlig unabhängige Umstände mit, die leicht das Höhenmaß des Pfeilers dergestalt steigern können, daß derselbe ein der Standfestigkeit ungünstiges, d. h. zu schlankes Ver-

<sup>375)</sup> In solcher Weise wurde u. A. bei den neuen naturwissenschaftlichen Universitäts-Instituten an der Dorotheen-Straße zu Berlin (siehe Theil I, Bd. 1, S. 245, Fußnote 146 dieses Handbuches) und beim Observatorium zu Tiflis verfahren.

hältniß erhält. Zu diesen bestimmenden Umständen sind vorzugsweise die Boden- und Untergrundverhältnisse zu rechnen, die zu einer tiefen Lage des Fundamentes zwingen können, da oft nur in der Tiefe ein genügend tragfähiger Baugrund sich findet.

In diesen und ähnlichen Fällen giebt man denn oft die Lostrennung der Pfeiler vom umgebenden Mauerwerk auf und gründet beide auf gemeinsamen, schwerem Unterbau, dessen Standfestigkeit durch die Last der gesammten Gebäude-Mauermaffen wesentlich erhöht wird. Hierbei wird es in den meisten Fällen möglich sein, dem Pfeiler ein seine Standfestigkeit in sich begünstigendes, d. h. nicht zu schlankes Verhältniß zu geben.

In beiden Fällen, d. h. sowohl bei ganz gesonderter, als bei gemeinsamer Gründung, wird aber jeder Festpfeiler von allen etwas beweglichen und häufiger Erschütterung ausgesetzten Bautheilen, z. B. vom Fußboden, auf welchem sich der Verkehr des Hauses vollzieht, und ähnlichen Anlagen völlig unberührt bleiben müssen.

Aus dem bisher Gefagten dürfte auch hervorgehen, daß es keineswegs immer im Interesse der Erschütterungsfreiheit liegt, die Pfeiler so tief als möglich zu fundamentiren. Man kann im Gegentheile leicht hier des Guten zu viel thun und muß deshalb vorsichtig alle mitsprechenden Umstände gegen einander abwägen.

Bekanntlich übt auch der Wind auf hohe und schlanke Mauerkörper oft bedeutende Erschütterungen aus, wie z. B. bei geodätischen Winkelmessungen, für welche die Standorte auf Kirchthürmen und ähnlichen hohen Baukörpern genommen werden müssen, sehr häufig in störendster Weise empfunden wird. Für dauernde Anlagen muß daher schon aus diesem Grunde ein Festpfeiler, wenn er nicht ungewöhnlich massiv und breit gelagert hergestellt werden kann, durch umschließendes Mauerwerk gegen die Einwirkung von Windstößen geschützt werden.

540.  
Festpfeiler  
für  
astronomische  
Instrumente.

Die großen Beobachtungswerkzeuge der Sternwarten und ähnlicher Observatorien bedürfen zu ihrer Aufstellung einer Pfeileranlage von möglichst hoher Standfestigkeit. Unter diesen sind wieder besonders diejenigen Instrumente, welche mit Benutzung der Drehung des Erdkörpers Winkelmessungen ergeben sollen, also alle sog. Durchgangs- (Passage- oder Transit-) Instrumente nicht nur von allen durch äußere Bewegungsvorgänge entstehenden Erschütterungen im weitesten Sinne frei zu halten, sondern auch gegen diejenigen, mitunter sehr erheblichen Verdrehungen und Verbiegungen zu schützen, welche die tragenden Mauerpfeiler unter dem Einfluß von Temperatur-Veränderungen zu erleiden haben.

Erst in neuerer Zeit hat man diese und verwandte Erscheinungen in ihrem urfächlichen Zusammenhang genauer kennen und für Fälle der Anwendung berücksichtigen gelernt, nachdem langjährige Beobachtungen ergeben hatten, daß bisher auch die sorgfältigst construirten Festpfeiler den an sie zu stellenden strengsten Anforderungen nicht gerecht wurden. So weit die hierauf bezüglichen Erfahrungen reichen, lassen sich diese Anforderungen wie folgt zusammenfassen.

Zunächst darf der Festpfeiler mit keiner anderen Erdschicht (noch weniger mit einem anderen Baukörper) in Berührung kommen, als mit derjenigen, welche ihn unmittelbar trägt. Jede seitliche »Verfüllung«, jedes Eingreifen in den Untergrund, welches eine seitliche Berührung des Bodens mit dem Mauerwerk des Pfeilers bedingt, ist daher ausgeschlossen.

Sodann empfiehlt es sich, zu seiner Errichtung solche Baustoffe zu wählen, welche eine ungefähr gleiche Wärmeleitung und eine ungefähr gleiche Ausdehnung unter Wärmeeinflüssen aufweisen, wie die den Pfeiler tragende Bodenschicht. Als

nothwendig erscheint diese Vorsicht jedoch nur da, wo selbst in gewissen Tiefen noch rasch wechselnde Temperatur-Verhältnisse zu befürchten sind, wie sie z. B. durch Grundwasserströmungen oder starke Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen werden können.

Ferner muß durch die Wahl der Baustoffe und die Art ihrer Zusammenfügung dafür gesorgt werden, daß der Pfeiler eine in sich möglichst gleichförmig gestaltete Masse bildet, so daß nicht etwa in Folge ungleicher Temperatur-Wirkungen erhebliche partielle Gestaltänderungen und Verdrehungen eintreten können.

Besonders wichtig ist weiters für die dauernde Erhaltung der Unbeweglichkeit die Abhaltung des Einflusses der äußeren Luft-Temperatur und ihrer Schwankungen, so wie die thunlichste Erhaltung der Gleichheit der Temperatur des Pfeilerkörpers mit derjenigen der tragenden Erdschicht. Wegen dieser nahen Beziehung zum Untergrund ist denn auch für so geschützte Pfeiler die Bezeichnung als »Grundpfeiler« wohl nicht mit Unrecht in Vorschlag gekommen.

Der Abschluß der Luft-Temperatur, wie ihn die Außenwände des den Pfeiler enthaltenden Gebäudes bis zu gewissem Grade bewirken, genügt erfahrungsmäßig für Pfeiler der hier besprochenen Art nicht. Es erübrigt daher nur, außerdem noch besondere Umhüllungen anzuordnen, die rings um die Seitenwände des Pfeilers eine Luftschicht abschließen, welche den Ausgleich der Temperatur mit dem Erdboden vermittelt. Um dies vollständig zu bewirken, könnte wohl auch diese so eingeschlossene Luft durch eine einfache Vorrichtung in kreisende Bewegung versetzt werden, so daß ein gleichmäßiger Wärmegrad in allen Theilen des den Pfeiler umschließenden Hohlraumes und auch hierdurch im Pfeiler selbst sich herstellt.

Endlich ist auf thunlichste Abstumpfung feiner Zitterbewegungen (*tremor*) hinzuwirken, welche unter Umständen in den tragenden Erdschichten sich auch da noch geltend machen, wo alle Vorkehrungen gegen die aus der Ferne wirkenden Erschütterungen getroffen sind. Hierzu empfiehlt sich das Einschalten dünner Zwischenschichten aus feinkörnigen, lockeren Stoffen, welche diesem Zwecke dienen, ohne andere Uebelstände herbeizuführen.

Die Instrumente der hier besprochenen Art, welche möglichst andauernd eine unveränderte Stellung zu den festen Erdschichten ihres Untergrundes haben sollen, müssen nun auch ihrerseits gegen schädliche Wärmeeinflüsse der sie umgebenden Massen, durch welche ihre Standfestigkeit im feineren Sinne bedroht wird, geschützt werden. Auch hier können nur Uebergangs- und Umhüllungsschichten helfen, deren Anordnung im Einzelnen je nach besonderen Umständen gesucht werden muß.

Für Pfeiler, welche universal bewegliche, z. B. äquatorial aufgestellte Instrumente tragen sollen, können diese strengeren Forderungen gewöhnlich ermäßigt werden. Namentlich sind die oben angedeuteten Maßnahmen für den stetigen Ausgleich der Pfeiler- mit der Erd-Temperatur hier meistens entbehrlich, da es genügt, wenn ein Verdrehen oder Verbiegen des Pfeilers während der kürzeren Dauer einer einzelnen oder mehrerer zusammenhängender Beobachtungen ausgeschlossen ist. Die übrigen zur Sicherung der Standfestigkeit empfohlenen Anordnungen sind dagegen auch bei diesen Pfeilern zu beachten.

Aus dem bisher Gefagten dürfte hervorgehen, daß für große astronomische Instrumente von beiderlei Art in der Regel Einzelpfeiler, die vom umgebenden Mauerwerk etc. gänzlich getrennt und nicht mit demselben auf gemeinsamer Grundplatte errichtet sind, vorausgesetzt werden.

## 2) Temperatur-Ausgleich.

541.  
Einfluss  
mangelhaften  
Temperatur-  
Ausgleiches.

Ein möglichst vollkommener Ausgleich der Temperatur zwischen dem Beobachtungsraume und der freien Luft ist, wie schon bemerkt wurde, für alle solche Observatorien erforderlich, in welchen Beobachtungen in die Ferne angestellt werden, beispielsweise also bei astronomischen und astro-physikalischen Warten, meteorologischen und geodätischen Stationen und ähnlichen Anstalten.

Die Beobachtungen können aus nahe liegenden Gründen nur von geschütztem Raume aus vor sich gehen, in welchem sich leicht ein anderer Wärmegrad entwickelt, wie in der freien Luft. Beim Oeffnen der Beobachtungspalte finden nun durch die Mischung der verschiedenen temperirten Außen- und Innenluft zitternde Luftbewegungen statt, welche die Genauigkeit der Beobachtung sehr beeinträchtigen und deshalb vermieden werden müssen. Außerdem sollen die Instrumente, besonders die Theilkreise derselben, gegen ungleichmäßige Gestalts- und Ortsveränderungen nach Möglichkeit geschützt werden — Unregelmäßigkeiten, welche leicht durch Temperatur-Schwankungen entstehen können — damit wenigstens während der Beobachtungsdauer oder während mehrerer zusammenhängender Beobachtungen die Instrumente in dieser Hinsicht sich gleichmäßig verhalten. Auch das störende »Beschlagen« der Instrumente, besonders ihrer optischen Gläser, das bekanntlich bei raschem Wechsel der Luft-Temperatur leicht eintritt, muß thunlichst verhütet werden.

542.  
Mittel  
zur  
Abhilfe.

Während man nun, wie unter 3 gezeigt werden wird, für ganz abgeschlossene Beobachtungsräume die umschließenden Wände, Decken etc. aus möglichst temperatur-trägen Stoffen herstellt, sind im vorliegenden Falle Stoffe und Anordnungen von möglichst weit gehender Wärmedurchlässigkeit zu wählen. Zugleich sind aber auch gewisse Einflüsse abzuhalten oder abzuschwächen, welche auf zeitliche oder örtliche Wärmefeigerung hinwirken oder Störungen durch örtliche Strahlungswirkungen herbeiführen können. So wird z. B. bei einer nur aus einfachem Metallblech bestehenden Raumumschließung, welche ja zweifellos an sich den vollkommensten thermischen Ausgleich zwischen Außen- und Innenluft gewähren würde, die von der Sonne beschienene Seite selber stärker erwärmt und dadurch zu einer Quelle von Wärmestrahlungen und -Mittheilungen für den Innenraum, so daß die Temperatur der eingeschlossenen Innenluft nach und nach diejenige der freien Luft bedeutend übersteigt. Beim Oeffnen der Beobachtungspalte sind also störende Luftströmungen etc. unvermeidlich. Man verdoppelt daher die umschließenden Flächen dergestalt, daß zwischen den beiden Blechhäuten Hohlräume entstehen, welche von der Außenluft durchstrichen werden, und wendet geeignete Mittel an, um den Luftwechsel in diesen Hohlräumen zu befördern.

Auch eine Ueberrieselung der Außenflächen mit Wasser kann unter Umständen gute Dienste leisten; doch ist bei Anwendung dieses Mittels Vorsicht zu empfehlen. Ueberhaupt ist die Frage, wie die schnelle und starke Erwärmung metallischer Dächer und Wände durch die Sonne für die Beobachtung möglichst unschädlich zu machen sei, noch nicht zum Abschluss gebracht, muß vielmehr in jedem Einzelfalle unter Berücksichtigung aller mitwirkenden Umstände besonders erwogen werden.

543.  
Einfluss  
der  
Umgebung.

Auch andere, als die bisher besprochenen Verhältnisse können jene störenden Wärmestrahlungen veranlassen, welche den sicheren Ausblick vom Observatorium in das Freie beeinträchtigen. Namentlich wirkt hierbei die Beschaffenheit der näheren und ferneren Umgebung des Beobachtungsraumes mit. So ist es bekannt, daß ein

nicht mit Pflanzenwuchs bedeckter, feinerer oder sandiger Boden, von der Sonne bestrahlt, starke aufsteigende Luftströmungen verursacht, während Rasenflächen, Busch- und Baumpflanzungen solche nachtheilige Erscheinungen wenig oder gar nicht auftreten lassen. Die Umgebung eines Observatoriums ist also in dieser Hinsicht um so günstiger, je mehr sie sich park- oder waldartig und von sonstiger Bebauung frei zeigt.

Auch die Dachflächen der tiefer liegenden Bautheile, über welche ein Beobachtungsthurm hinausragt, bieten nicht selten ähnliche Störungen, wenn nicht durch Wahl eines Deckungsmittels, welches durch Bestrahlung möglichst wenig erwärmt wird, solche Störungen so weit als thunlich abgeschwächt werden. Bis jetzt hat sich in dieser Beziehung ein Rasendach immer noch als das zweckmäßigste ergeben. Doch sind auch gegen diese Deckungsart Bedenken geltend gemacht worden. Man will an einem seit einer Reihe von Jahren in Betrieb befindlichen Observatorium die Wahrnehmung gemacht haben, »dass die Sättigung der Luft mit Wasserdampf über dem Dach öfter starke Luftbewegungen hervorbringe, da die wasserhaltige schwere Luft nicht, wie auf einer Wiese, in Ruhe lagere, sondern bei leisestem Luftzug vom Dache herunterströme und höhere Luftschichten nachreise«. Da jedoch andererseits auch anerkannt wird, dass jede sonstige, namentlich eine sog. harte Dachdeckung, etwa in Ziegel, Schiefer oder Metallblech, noch bei Weitem grössere Störungen durch starke Wärmeausstrahlungen bei Sonnenschein herbeiführen würde, so bleibt das mit Rasen abgedeckte Holzcement-Dach, mit welchem das angeführte Observatorium versehen ist, vorläufig immer noch das empfehlenswertheste, bis es gelingt, eine auch die obigen Störungen vermeidende Deckungsweise zu finden.

### 3) Temperatur-Constanz.

Bekannt ist der Einfluss, den wechselnde Temperatur-Verhältnisse auf die Massenausdehnung aller Körper, namentlich der Metalle, ausüben. Musste ja doch unter diesen Umständen die Standfestigkeit starker, gemauerter Festpfeiler unter Umständen als störend bezeichnet werden.

Bei Beobachtungen im geschlossenen Raume kommt es nun fast stets auf sehr genaue Mafs- und ähnliche Ermittlungen an, bei welchen sowohl der zu beobachtende Gegenstand, als auch die Beobachtungswerkzeuge während der Dauer der Untersuchung unverändert bleiben sollen. Dies kann nur geschehen durch die Erhaltung eines gleichmäßigen Wärmegrades während der ganzen Dauer der Beobachtung.

Natürlich kann auch hier nicht von einer unbedingten und vollständigen Erfüllung dieser Forderung die Rede sein. Auch ist nicht für alle Arbeiten der gleiche Grad von Temperatur-Constanz nöthig. Für viele derselben genügt vielmehr derjenige Grad, der in einem durch günstige Lage und passende Vorrichtungen den Einwirkungen der wechselnden Aussen-Temperatur möglichst entzogenen Wohnraume sich bietet.

Andere Beobachtungen bedingen schon eine höhere Stufe von Wärmegleichmäßigkeit, etwa diejenige, welche ein guter Getränkkeller gewähren muss. Für die feinsten Untersuchungen genügt auch diese Art des thermischen Abschlusses noch nicht.

Hierzu kommt aber ausserdem nicht selten die Forderung, dass diese Untersuchungen bald bei einer höheren, bald bei einer niedrigeren Temperatur angestellt werden. Derselbe Raum muss daher — innerhalb gewisser Grenzen natürlich — bald eine höhere, bald einen niedrigeren Wärmegrad annehmen und dauernd in

544.  
Erhaltung  
gleichmäßiger  
Temperatur.

derfelben Temperatur erhalten werden. Dabei ift es zugleich von Wichtigkeit, dafs in allen Theilen des Raumes eine möglichft gleichmäfsige Temperatur herrfche, damit ausgleichende Luftfrömungen, welche die Sicherheit der Beobachtungen ftören, fo weit als irgend thunlich, vermieden werden.

545.  
Bauliche  
Anordnungen  
hierfür.

Zur Erzielung fo weit gehenden Wärmegleichmafes find natürlich befondere Vorkehrungen erforderlich.

Zuerft find die betreffenden Räume durch ftarke, aus möglichft temperatur-trägen Stoffen hergestellte Umfassungen (Wände, Decken, Fußboden) gegen die Einwirkung der im natürlichen Wechsel ftets schwankenden Wärmeverhältniffe der Außenluft und des Erdreiches thunlichft zu fichern. Kann zugleich die bauliche Anordnung fo getroffen werden, dafs diese Umfassungen nicht mit denjenigen des Gebäudes zusammenfallen, dafs vielmehr das betreffende Gemach ganz im Inneren des Haufes, von anderen an fich schon gegen ftarken Wärmeausgleich möglichft gefchützten Räumen umfchloffen liegt, fo kann in demfelben ein fehr hoher Grad von dauernder Temperatur-Conftanz gewonnen werden, der wohl für die meiften Zwecke genügen wird.

Soll jedoch — unabhängig von der Außen-Temperatur — im Gemach ein bald hoher, bald tiefer beftimmter Temperaturgrad hergeftellt und dauernd erhalten werden, fo bedarf es noch eigenartiger Vorrichtungen zur Erzielung und gleichmäfsigen Vertheilung der beftimmten Temperatur im ganzen Raume.

Zu diefem Zwecke hat man in neuerer Zeit mit gutem Erfolge die Anordnung fo getroffen, dafs alle Wände, die Decke und mitunter auch der Fußboden mit einer doppelten Verkleidung von Metall- (Zink-) Blech verfehen wurden, welche einen zufammenhängenden Hohlraum zwischen fich einfchließt. Wird nun die Luft in diefem Hohlraum durch geeignete Mittel in eine angemeffene Temperatur gebracht, fo entfteht unter dem Einflufs der Wärmedurchläffigkeit des Bleches allmählich im Beobachtungsraum die gewünschte Temperatur, die fich in gleicher Weife beliebig lang gleichmäfsig erhalten oder durch wechfelnde Luft-Temperatur im Hohlraum auch nach Bedarf ändern läßt. Es leuchtet wohl ein, dafs fich der höchfte Grad erreichbarer Wärmegleichmäfsigkeit in allen Theilen des Gemaches erzielen läßt, wenn man fo die ganze Innenfläche deffelben zur Wärmeübertragung benutzt.

Der Uebergang aus einer Temperatur in die andere, namentlich wenn letztere auch dauernd erhalten werden foll, kann natürlich nur allmählich erfolgen, da diefelben Einrichtungen nicht zugleich die Wärme dauernd erhalten und rafch wechfeln können. Bei größeren Anftalten ift man daher nicht felten zur Anlage mehrerer temperatur-träger Räume genöthigt.

Ein ringsum von anderen Räumen des Gebäudes umfchloffenes Gemach kann natürlich nicht in gewöhnlicher Weife durch Fenster erleuchtet werden. Man verzichtet defhalb in folchen Fällen meiftens ganz auf natürliches Licht oder läßt doch nur fo viel mittelbares Tageslicht ein, als ohne Schädigung der Temperatur-Conftanz möglich und zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig ift. Die Beobachtungen werden dann bei künstlichem Licht angeftellt. Damit jedoch die Lichtquelle nicht zugleich auch als Wärmequelle wirkt und die Temperatur-Conftanz ftört, werden die Leuchtflammen in dem oben angedeuteten Hohlraum zwischen den beiden Blechwänden untergebracht und ihr Licht wird durch Linfen und Spiegel nach der Beobachtungftelle geworfen. Diefe Anordnung genügt, da es fich meiftens um Einzelbeobachtungen an beftimmten Punkten handelt.