

Klimaangepasstes Bauen

Häuser fürs Klima

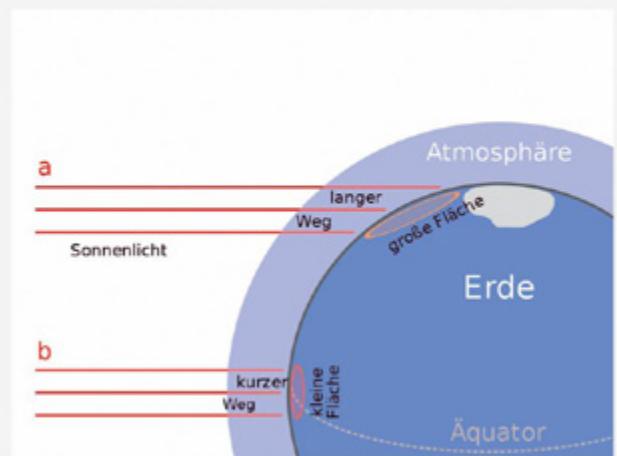
Der Einfluss des Klimas

Warum ist es an den Polen so viel kälter als am Äquator?

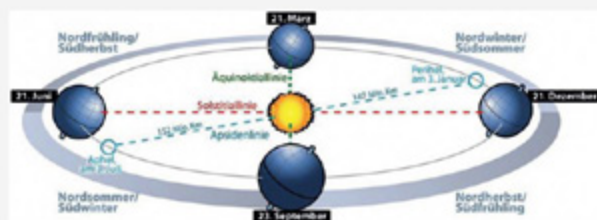
Je steiler die Sonnenstrahlen auftreffen, desto mehr Energie trifft pro Fläche auf. An den Polkappen treffen die Sonnenstrahlen nur sehr flach auf, während sie am Äquator meistens fast senkrecht stehen. So ist es in den Tropen sehr warm, in der Polarzone aber eiskalt. Zudem dämpft die Atmosphäre die Energie der Sonnenstrahlen, bevor sie auf der Erde auftreffen. Dabei ist der Weg der Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre in der Polarzone wesentlich länger als in den Tropen.

Wie entstehen die Jahreszeiten?

Die Erde dreht sich einmal im Jahr auf einer elliptischen Bahn um die Sonne und dabei ist die Erdachse gegenüber dieser Umlaufbahn um 23,5 Grad geneigt (die Schiefe der Ekliptik). So treffen die Sonnenstrahlen im Nordsommer steiler ein und es ist entsprechender wärmer in dieser Jahreszeit, während es auf der Südhalbkugel gerade zur gleichen Zeit kühler ist, weil die Sonnenstrahlen flacher einfallen.



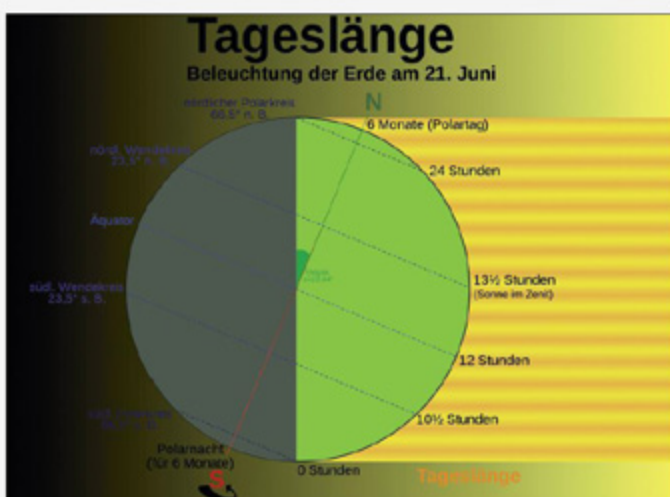
Sonneneinstrahlung
Grafik: Copixation



Erdumlaufbahn
Grafik: Horst Frank

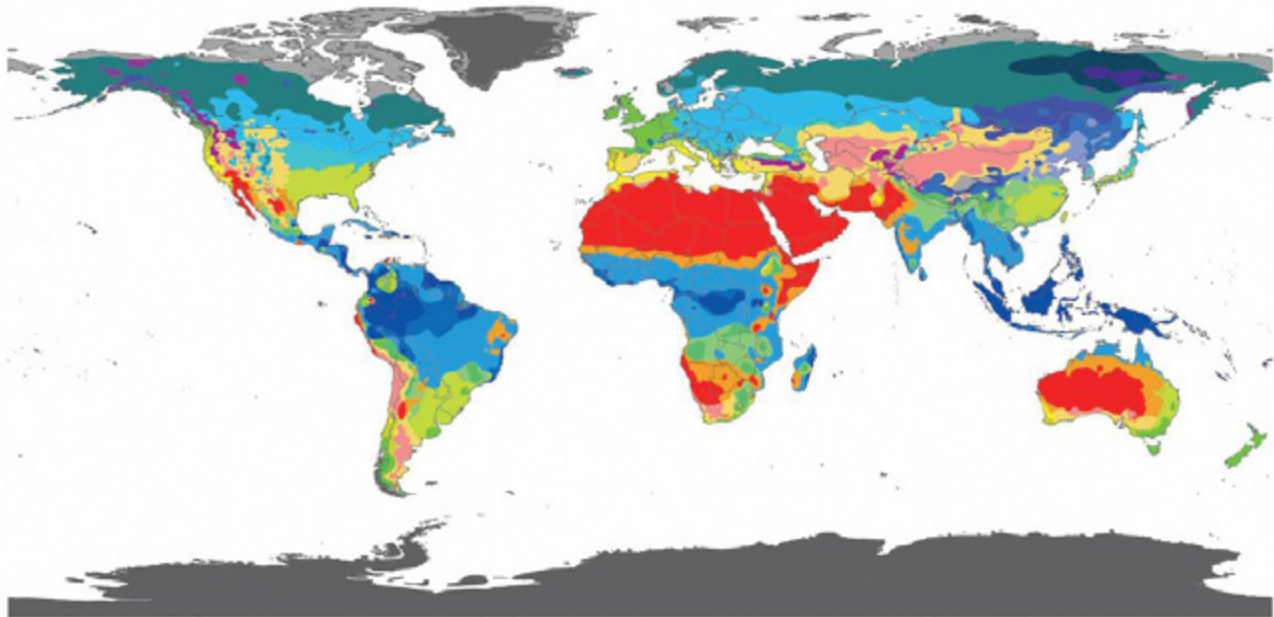
Warum verändern sich die Tageslängen?

Durch die **Schrägstellung der Erdachse** bekommt die Erdhälfte, die gerade mehr der Sonne zugeneigt ist, also im Sommer, **mehr Licht**, die **Tage sind länger und die Sonne steht höher am Himmel**. In den Tropen verändert sich der Sonnenstand nicht so deutlich, so dass es dort immer sehr warm ist. **Die Tageslänge verändert sich am Äquator kaum, es sind immer fast je 12 Stunden Tag und Nacht**. Je weiter man zur polaren Zone kommt, desto länger oder kürzer werden die Tage.



Tageslänge
Grafik: Thomas Steiner

World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh	Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc		
	BSk			Dsd	Dwd	Dfd		

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

Die einzelnen Klimazonen

In den **Tropen** in der Nähe des Äquators ist es ständig sehr heiß und feucht. Man spricht von einem **Tageszeitenklima**, da sich das Wetter ganz regelmäßig im Laufe des Tages verändert, nicht aber im Laufe des Jahres. Mit dem Aufsteigen der Sonne verdunstet über dem Regenwald viel Wasser und es kommt dann im Laufe des Tages immer zu starken Regenfällen. Am Abend klart es dann wieder auf.

Entfernt man sich vom Äquator nach Norden oder Süden kommen wir in den Bereich der **Savannen**. Je nach Höhe des Sonnenstandes gibt es hier ein- oder zweimal mehr oder weniger kräftige Regenzeiten. In der übrigen Zeit ist es heiß und trocken. Dann gibt es noch Bereiche, die starken **Monsunregen** ausgesetzt sind. Abhängig von der planetarischen Luftzirkulation und von der Lage auf großen Landmassen, z.B. dem indischen Subkontinent, gibt es dort jahreszeitlich enorme Regenfälle. Diese bringen zwar die Fruchtbarkeit für die Landwirtschaft, oft aber auch katastrophale Überschwemmungen.

In den **Subtropen** gibt es dann große **Wüsten** wie die Sahara. Man unterscheidet Wüsten an den Wendekreisen, Küstenwüsten oder auch Kontinentalwüsten, die mitten auf der Landmasse von den Regenfällen abgeschnitten sind. Hier ist es ganzjährig sehr heiß, aber die Nächte sind oft deutlich kühler. Die Temperatur wechselt also im Laufe des Tages sehr stark.

Im Mittelmeerraum gibt es dann das **mediterrane Klima**, das sehr schön mild und angenehm, für Urlaub sehr geeignet ist. Regen fällt dort hauptsächlich im Winter.

Wir befinden uns hier in Deutschland in den **Mittelbreiten**. Je nachdem wie maritim oder kontinental das Klima ist, desto milder und feuchter oder eben extremer in den Temperaturen ist das Wetter.

Je weiter wir nach Norden kommen, desto kühler wird es. Dort finden sich dann zum Beispiel in den Bereichen der **Tundra** und **Taiga** auch Dauerfrostböden.

Dies gibt es aber hauptsächlich auf der Nordhalbkugel, da es auf der Südhalbkugel in dem Bereich viel weniger Landmassen gibt.

In den **Polarregionen** ist es dann entsprechend kalt mit einer ganz kurzen Vegetationsperiode, in der die Pflanzen blühen und wachsen

Klimagerechtes Bauen

Die internationale Bautätigkeit hat durch die ständig **wachsende Weltbevölkerung** enorm zugenommen. Im Rahmen der Globalisierung hat sich die Architektur auch in Schwellen- und Entwicklungsländern einem **internationalen Stil** angepasst, aber dabei häufig die **klimatischen Gegebenheiten vor Ort außer Acht gelassen**. Orientiert an **westlichen Standards** wollte man den klimatischen Problemen mit **hohem Aufwand an Technik und Energie** begegnen. Das führt zu einem großen **Verbrauch von natürlichen Ressourcen** und damit verbunden zu einem entsprechenden enormen **Kostenaufwand**.

Aus dieser Problematik ergibt sich folgerichtig die Forderung nach einer modernen Architektur, die auch den **Anforderungen des tropischen und subtropischen Klimas angepasst** ist und den **Energieeinsatz und –verbrauch** minimiert. Die **tradierten und bewährten Bauweisen** müssen in die moderne Formensprache der Architektur einfließen. Insgesamt sollten die **ökologischen und ökonomischen Verhältnisse** der jeweiligen Region beachtet und die **kulturellen Hintergründe** einbezogen werden. Insgesamt wird also eine **ganzheitliche, klimagerechte Architektur** den **globalen Erfordernissen des 21. Jahrhunderts** angepasst werden.

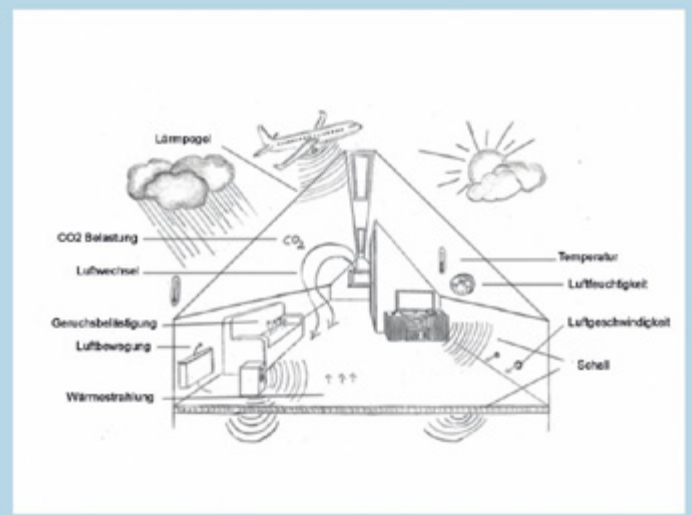
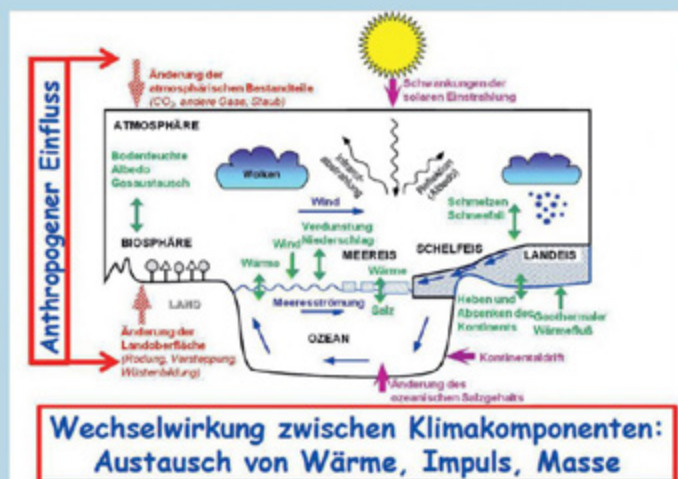
Quelle: Frei zitiert nach: Hausladen, Liedl, de Saldanha: Klimagerechtes Bauen, Birkhäuser Basel, 2012

Äußere Klimaeinflüsse

Sie sind vielfältig und ausschlaggebend für die Bauweisen in den unterschiedlichen Klimazonen an den verschiedenen Orten der Erde und sollten in einer klimagerechten und ökologisch sinnvollen Architektur berücksichtigt werden.

Wohlfühlklima in Innenräumen

Um sich in Gebäuden wohlfühlen müssen die Faktoren des Raumklimas, wie z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, aber auch Frischluft und Schall durch eine sinnvolle, den äußeren Klimafaktoren ökologisch angepasste Bauweise berücksichtigt werden.



Klimagerechtes Bauen in den Tropen

Klimagerechtes Bauen ist besser als energieaufwändiges Klimatisieren

Ein hohes Potential für die Einsparung von Energie liegt in der Klimatisierung der Häuser. In tropischen Ländern gibt es bezüglich umweltfreundlicher und energieeffizienter Raumluftechnik (hier insbesondere die Klimatisierung) in der modernen globalisierten Architektur häufig ein großes Defizit. Eine ökologisch nachhaltige und sozial verträgliche Bauweise sollte die traditionelle, seit Jahrhunderten dem Klima angepasste Architektur den heutigen Ansprüchen anpassen und optimieren.



Taos Pueblo, New Mexico

Foto: Gernot Minke



Shibam in Jemen

Foto: Gernot Minke

Bei diesem Gebäude der Bank von Westafrika sind alle Fassaden zur Sonne hin geneigt. Dadurch werden die Innenräume aufgeheizt, so dass diese wieder mit einer energieintensiven Klimaanlage gekühlt werden müssen.

Traditionelle Bauweisen

In **trocken-heißen Klimagebieten** haben traditionelle Gebäude oft folgende Eigenschaften:

- **dicke Mauern:** nehmen während des heißen Tags Wärme auf und geben sie in der kühlen Nacht ab
- **kleine Fensteröffnungen:** die pralle Sonne beleuchtet auch so ausreichend die Innenräume; da die Außenluft extrem heiß ist, bringt Durchlüftung nichts
- **helle Farben der Außenflächen:** minimieren die Absorption von Wärmestrahlung
- **helle Farben der Innenflächen:** verteilen das Sonnenlicht, das durch die kleinen Fensteröffnungen tritt
- **flache Dächer:** sind möglich, da es wenig Regen gibt; während der heißen Sommernächte können sie auch ein Schlafplatz sein.
- die Gebäude stehen oft **eng beieinander**, um sich **gegenseitig** und die **Gassen zu beschatten**



Taos Pueblo, New Mexico

Foto: Gernot Minke



Shibam in Jemen

Foto: Gernot Minke



In den heißeren Städten Irans sieht man überall solche Windtürme. Kühle Luftzüge aus der Höhe werden aufgefangen und über einem Wasserbecken abgekühlt.

Foto: qivj (@flickr - CC BY-SA 2.0)



In **feucht-heißen Klimagebieten** haben traditionelle Gebäude oft folgende Eigenschaften (die Haupteinwirkung für das Befinden kommt von Luft, die sich über die Haut bewegt und damit die Verdunstungskühlung des Körpers erhöht):



- viele **große Fenster**
- große **Vorsprünge**
- **Fensterläden**
- **helle Wände**
- **hohe Räume**: lassen heiße Luft aufsteigen
- **Firstlaternen** oder hohe Gabeldächer ohne Raumdecken
- manchmal **Windtürme**
- **leichte Holzkonstruktion**: auch die Nächte sind heiß, dicke Mauern mit ihrer Wärmespeicherung bringen darum diesbezüglich keinen Vorteil
- die **Gebäude stehen weit auseinander**, um ein Maximum an Windströmung zu erhalten

Ziele für ein behagliches Raumklima

- Herstellung und Aufrechterhaltung eines Raumklimas und von Raumluftqualität, die das Wohlbefinden der Raumnutzer gewährleistet
- Herstellung und Aufrechterhaltung eines Raumklimas und von Raumluftqualität (besonders Luftfeuchtigkeit), die dem Gebäude nicht schadet (Feuchtigkeit, Korrosion, Schimmel, Bakterien, Holzschwamm, Holzfäule, Lösung und Eintrag aggressiver Luftschadstoffe)

Diese Ziele sollen erreicht werden

- möglichst effizient
- mit kleinstmöglichen Investitionskosten
- mit kleinstmöglichen Betriebskosten
- mit größtmöglicher nachhaltiger Umweltverträglichkeit
- mit größtmöglicher Vermeidung der Verschwendung von Energie
- mit größtmöglicher Vermeidung der Verschwendung von anderen natürlichen Ressourcen (z.B. Wasser)