

SANFTE  
KLIMATECHNIK AUS  
ERSTER HAND

MEIERHANS  
+ PARTNER



## **MEIERHANS + PARTNER**

Die Marke Meierhans + Partner AG steht für Innovation. In über dreissig Jahren Entwicklungs- und Umsetzungsarbeit haben Meierhans + Partner AG immer wieder unkonventionelle neue Lösungen präsentiert, die sich längst zum Standard in der HLK-Technik entwickelt haben. Wer die Erfahrung gemacht hat, dass gewisse herkömmliche Konzepte nicht mehr überzeugen, der findet in uns engagierte und kompetente Partner für bessere und nachhaltige Lösungen.

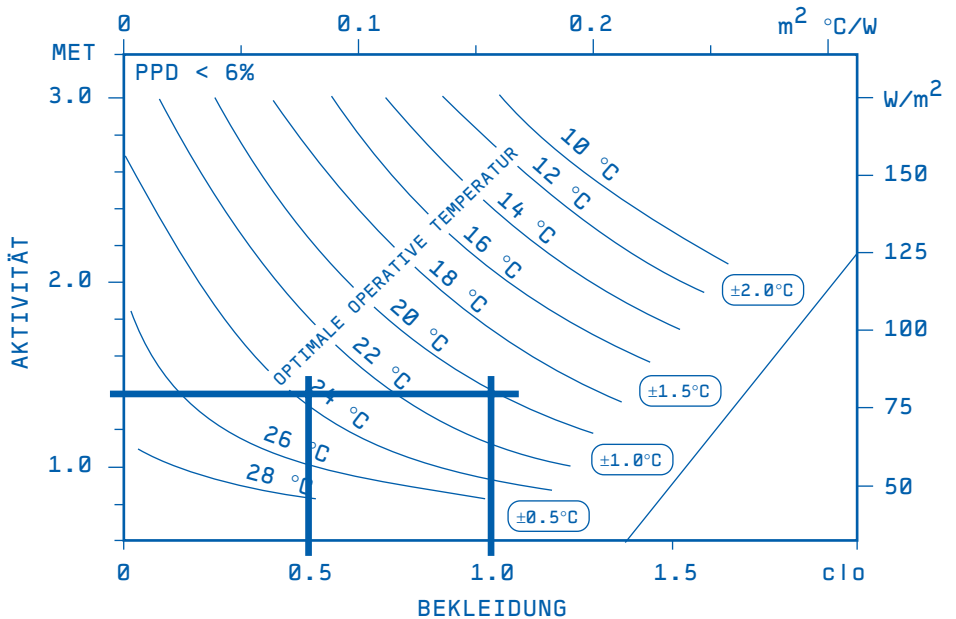
## GESUNDES RAUMKLIMA UND HÖHERER KOMFORT

Nach amerikanischem Vorbild gebaute Klimaanlage verschwenden nicht nur zu viel Energie, sondern sie sind auch nicht in der Lage, die Komfortbedürfnisse der Menschen zu befriedigen. Zugerscheinungen, Geräuschbelästigungen und Hygieneprobleme mit der Befeuchtung sind nicht immer unter Kontrolle. Allerdings sind die Klimaplaner oft nur indirekt für die Befindlichkeitsstörungen verantwortlich, weil sie zu wenig Druck für sinnvoll klimatisierbare Gebäudekonzepte mit optimalem winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz ausüben.

Doch die modernen Energiegesetze und die entsprechenden Bauverordnungen führen seit kurzem zu besseren Randbedingungen, auf die jetzt mit vernünftigeren Heizungs- und Klimaanlage reagiert werden muss.

Da in unseren Breitengraden die Heizstunden deutlich überwiegen und natürliche Wärmequellen zur aktiven Heizung praktisch nicht verfügbar sind, richtet sich der Wärmeschutz zeitgemässer Gebäude sinnvollerweise nach den Anforderungen des Winters. Gleichzeitig nimmt man bewusst in Kauf, dass bei Wärmeüberschuss, vor allem im Sommer, die nächtliche Kühlung deutlich eingeschränkt ist und teilweise nicht mehr ausreicht. Hier sind also Lösungen gefragt, die die überschüssige Wärme auf möglichst schonende Weise wegschaffen.

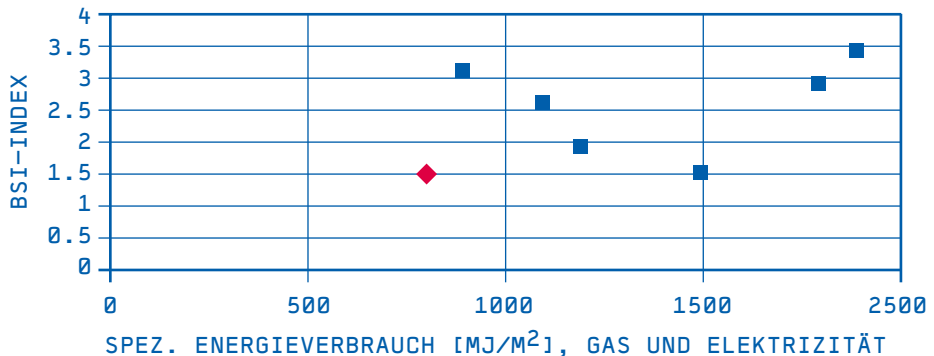
## TEMPERATUR, GESCHWINDIGKEIT UND TURBULENZGRAD



Ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, Besucher und Betreiber sollen sich wohl fühlen. Befindlichkeitsstörungen wie Lüftungsgeräusche, Zugluft, zu trockene Raumluft, aufgewirbelter Staub und mit Umluft verschleppte Luftfremdstoffe vermindern ihre Leistungsfähigkeit und machen sie im schlimmsten Fall krank.

Als Meierhans + Partner AG haben wir uns das Know-how durch die Klimatisierung von Krankenhäusern und durch die Mitarbeit bei F+E-Projekten angeeignet und sind heute führend in diesem Gebiet. Wir haben unser Fachwissen in andere Arbeitsfelder übertragen – heute planen wir auch die Klimatisierung von Bürogebäuden, Museen, Bädern und anderem mehr, siehe Referenzen.

#### EUROPEAN AUDIT PROJECT TO OPTIMISE INDOOR AIR QUALITY AND ENERGY CONSUMPTION IN OFFICE BUILDINGS (NATIONAL REPORT OF SWITZERLAND)



### FORSCHUNGSRISULTATE

Zitate aus:

European audit project to optimise indoor air quality and energy consumption in office buildings (National Report of Switzerland)

«... Das von Meierhans + Partner AG geplante DOW-Gebäude weist die besten Gesundheits- und Komfortfaktoren auf - niedrige BSI-Werte bei niedrigster Luftrate.»

«... Niedrigere Investitionskosten und reduzierter Energieverbrauch führen zu niedrigeren Betriebskosten.»

«... Weniger Platzverbrauch für Luftkanäle führt zu mehr Spielraum für die Architektur.»

## SANFTES HEIZEN

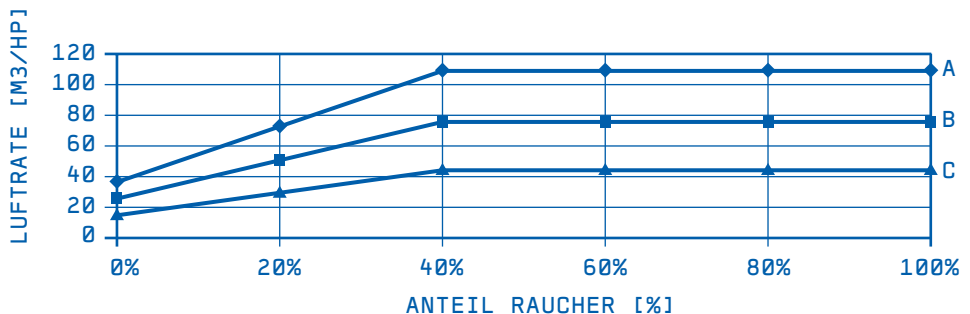
Im Winter bieten gut wärmedämmte Gebäude mit ihren höheren Oberflächentemperaturen einen einwandfreien Strahlungskomfort und vermeiden Kaltluftabfall und Zugscheinungen. Sie vermeiden auch kalte Stellen mit erhöhter Feuchtigkeit und der Gefahr von Schimmelpilzbefall.

Heute sind nicht nur die Transmissionsverluste deutlich geringer; die mechanische Grundlüftung sorgt zudem mit ihrer Wärmerückgewinnung, dass auch die notwendige Frischluft nicht mehr vom Heizsystem aufgewärmt werden muss.

Die notwendige Lüftrate richtet sich nach der Anzahl und der Tätigkeit der anwesenden Personen. Sie wird in drei Komfortkategorien A bis C unterschieden. Insgesamt führen die neuen Richtlinien im Vergleich zur herkömmlichen Klimatechnik zu deutlich geringeren Luftvolumenströmen, die keinerlei Heiz- und Kühlaufgaben mehr zu übernehmen haben.

### PERSONENBEZOGENE AUSSENLUFRATE

nach CEN prEN1752



Aus Komfort- und aus Effizienzgründen sollte die Luftführung im Quellluftprinzip erfolgen. Die Quelllüftung arbeitet mit sehr kleinen Luftgeschwindigkeiten und kleinen Luftturbulenzen. Beides vermeidet

Zugserscheinungen und unnötige Staubaufwirbelung. Dies wiederum reduziert im Winter das lästige Trockenheitsgefühl und damit den Ruf nach hygienisch und energetisch problematischen Befeuchtungsmassnahmen. Die früher aus Rücksicht auf den Energieverbrauch praktizierte Umluftverwendung gehört dank den reduzierten Luftvolumenströmen der Vergangenheit an. Der reine Aussenluftbetrieb der Grundlüftung sorgt für einwandfreie Luftqualität.

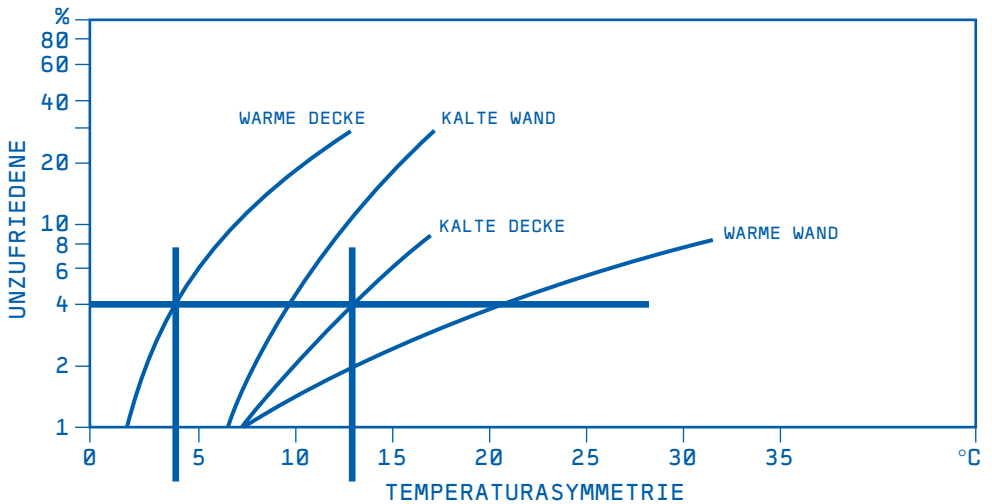
Gute Wärmedämmung und kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung führen aber nicht nur zu besserem Strahlungskomfort und zu besseren Lufthygieneverhältnissen, sondern ermöglicht über den geringeren Leistungsbedarf auch das sanfte und eigendynamisch selbstregulierende Heizen mit leicht temperierten Fussböden, Wänden oder Decken.

Zeitgemässe Fussbodenheizungen arbeiten deshalb mit Oberflächentemperaturen zwischen 21 und 23°C. Solche Heizflächen geben beim Ansteigen der Raumtemperatur automatisch keine Wärme mehr ab, weil kein Temperaturgefälle mehr vorhanden ist. Sie sind sogar in der Lage, eingestrahlte Sonnenwärme aufzunehmen um diese, bevor Wärmenachschub vom Heizkessel verlangt wird, in den anschließenden Abendstunden auf angenehme Weise wieder abzugeben. Das nennen wir «Sanftes Heizen mit eigendynamischer Selbstregulierung».

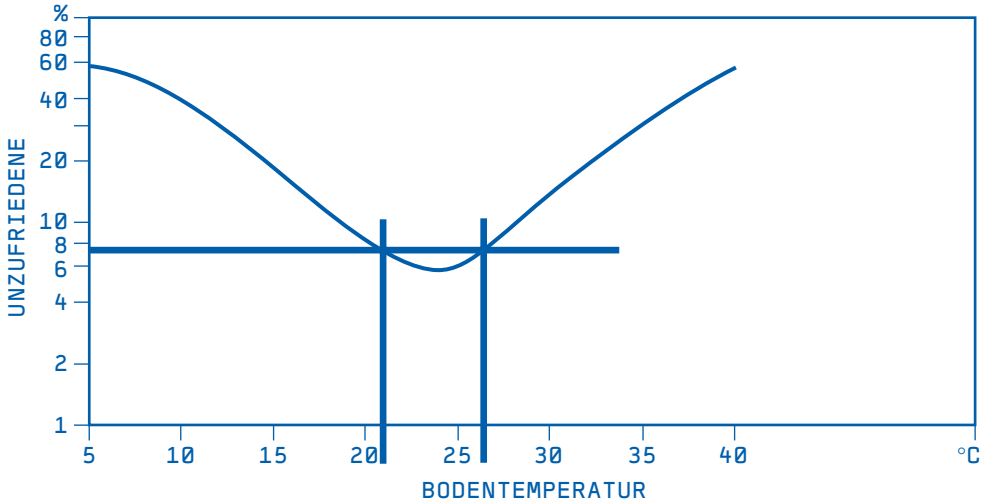
## SANFTES KÜHLEN

Sanfte Kühlung wird möglich, wenn man die Raumlufthtemperatur aufgrund der überschüssigen Wärme so weit ansteigen lässt, bis ein entsprechender Wärmefluss in die kühlere Gebäudemasse zustande kommen kann. Die Oberflächentemperatur steigt mit steigender Wärmeaufnahme der Speichermasse im Tagesgang um ein bis drei Grad an und mit ihr natürlich auch die Raumluft- und die empfundene Raumtemperatur. Wenn grössere Leistungen abgeführt werden müssen, so bietet sich die Decke als leistungsfähigste Fläche an. Bei gekühlten Fussböden ist der Wärmeübergang etwas geringer. Dieser Nachteil wird teilweise durch die günstigeren Einstrahlwinkel zum Boden hin kompensiert. Die zur effizienten Kühlung notwendigen Fussbodentemperaturen halten sich im physiologisch vertretbaren Rahmen.

## LOKALE TEMPERATURASYMMETRIE



## FUSSBODENTEMPERATUREN



Als Pendant zum winterlichen Wärmeschutz gilt während den Übergangszeiten und im Sommer ein wirksamer, flexibler Sonnenschutz, der die Räume vor allzu hohen Wärmelasten bewahrt und bei Bedarf trotzdem genug vom sichtbaren Anteil der Wärmestrahlung, dem nützlichen Tageslicht, eindringen lässt. Zum sommerlichen Wärmeschutz gehört aber auch die möglichst gute Abkapselung der internen Wärmequellen und die Vermeidung von unnötigen konvektiven Lasten. Gerätelieferanten sollten dazu gebracht werden, dass ihre Geräte mit Wasserkühlung ausgerüstet sind oder zumindest einen möglichst grossen Anteil ihrer Wärme durch fassbare Luftströme oder durch gerichtete Strahlung abgeben.

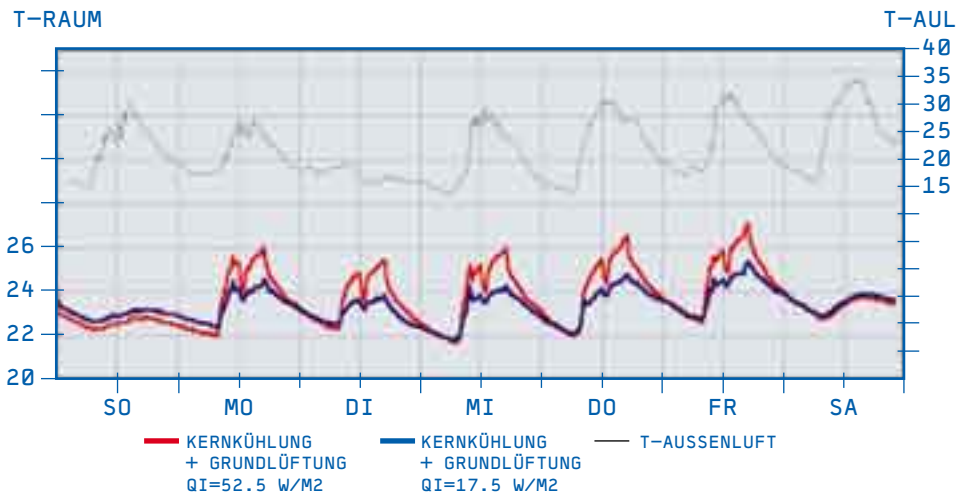


Die an das Raumklima gekoppelte Speichermasse ist in der Lage, die Heiz- und Kühllasten im Tagesgang zu puffern. Von dieser Eigenschaft macht man mit der Powerclimatechnik wenig Gebrauch, weil jede Laständerung sofort mit mehr oder weniger warmer oder kalter Luft ausgeglichen wird. Bei nahezu konstanten Raumtemperaturen entsteht aber kein Temperaturpotential zu den ausgleichenden Speichermassen der Gebäudestruktur. Der zur Verfügung stehende Pufferspeicher wird gar nicht bewirtschaftet.

Prof. Dr. Ing. Karl Gertis und Walter E. Fuchs haben bereits vor bald 20 Jahren vorgeschlagen, nachts über kühle Aussenluft durch vorfabrizierte Hohlräume in Betondecken zu ziehen und damit die Gebäude von überschüssiger Wärme zu befreien. Andere haben versucht, die Gebäudemasse nachts durch forcierten Betrieb der mechanischen Lüftungsanlage abzukühlen. Verschmutzte Luftkanäle im ersten Fall und zu hoher Stromverbrauch bei der intensiven Nachtlüftung führten zur Suche nach besseren Lösungen.

### BEISPIEL: DOW EUROPE GMBH, HORGEN

Betonkernkühlung mit kühler Nachtluft (TABS)



## SANFTE KLIMATECHNIK

Ausgangspunkt und Bedingung für eine Umbesinnung im Bereich der Komfortklimaanlagen sind die besseren baulichen Voraussetzungen, die durch die Wärmeschutzvorschriften und durch die verbreitete Bereitschaft, diese sogar noch zu übertreffen, im Wesentlichen gegeben sind.

Bei der Planung achten Architekten heute auch auf den grossen Einfluss ungeeigneter Baumaterialien und auf die Schadstoffbelastung. Mit dem Ziel, dass belastende Materialien konsequent vermieden werden.

Ein weiterer wichtiger Schritt zur Ablösung der herkömmlichen Nur-Luft-Systeme war die Entdeckung der Quelllüftung für den Komfortbereich. Die frische Luft wird mit leichter Untertemperatur bodennah und sanft eingeblasen und ist damit an jedem beliebigen Ort des Raumes verfügbar. Die Menschen versorgen sich durch den thermisch bedingten Auftrieb aus einem «Frischlufsee» selber mit Atemluft. Damit wird eine insgesamt bessere Lüftungseffizienz erreicht, die es erlaubt, die personenbezogenen Aussenluftraten deutlich tiefer zu halten als bisher.

Die minimierten Aussen- bzw. Zulufraten legen es nahe, die Luft von Heiz- und Kühlaufgaben zu befreien und ausschliesslich zum Lüften zu verwenden.

Aufgrund der minimierten Aussenluftraten, der guten Filtrierung und der turbulenzarmen Quelllüftung kann in der Regel auf eine Befeuchtung der Luft ganz verzichtet werden.

Die jüngsten Forschungsergebnisse von Ole Fanger (Universität Kopenhagen) raten demgegenüber an, dass der oberen Begrenzung

der Feuchte vermehrt Beachtung geschenkt werden sollte. Mit den minimierten Luftraten wird es nämlich vertretbar, die Aussenluft stärker zu entfeuchten (maximale Raumlufffeuchte unter 50% r.F.) und damit der sparsam verwendeten Luft den Eindruck von zusätzlicher Frische zu geben.

Die Sanfte Klimatechnik ist kein Ersatz für Powerklimaanlagen wie sie meistens bei industriellen Anwendungen und in der Reinraumtechnik benötigt werden. Sie dürfte aber die geeignete Lösung für praktisch den gesamten Komfortbereich darstellen. Die Sanfte Klimatechnik kommt mit deutlich geringeren Investitions- und Betriebskosten aus. Sie hat deshalb in der Zukunft einen grossen, zusätzlichen Markt überall dort, wo bisher aus Kostengründen oder aus Rücksicht auf den Energieverbrauch auf angemessene Klimaverhältnisse verzichtet werden musste.



## **MEHR SPIELRAUM FÜR DIE ARCHITEKTUR**

Wir sind es gewohnt, auch ungewöhnliche Bauvorhaben optimal zu klimatisieren. Dabei wird es oft notwendig, in einem sehr frühen Planungsstadium mit Bewilligungsbehörden über unkonventionelle Lösungsideen zu sprechen.

Der Auftraggeber bekommt die optimale Haustechnik und der Architekt die entwerferische Freiheit im Entwurf.

Architektonisch anspruchsvolle Entwürfe, minimales Platzangebot und einfachste Strukturen der Haustechnik - das sind für uns Herausforderungen und keine Probleme. Das Kunsthaus in Bregenz und das Thermalbad in Vals sprechen ebenso dafür, wie das im Jahr 2000 fertiggestellte Ausbildungs- und Gästezentrum der Swiss Re in Rüslikon/Zürich.

## **NIEDRIGERE INVESTITIONS- UND BETRIEBSKOSTEN**

Die sorgfältige Planung einer möglichst einfachen Klimatechnik lohnt sich immer. Der Planungsaufwand ist zwar in der Regel etwas höher als bei konventionellen Anlagen; dafür können die Investitionskosten bis zu 50 Prozent und mehr gesenkt werden. Die erzielbaren Nettoeinsparungen zeigen, dass sich ökologisches und ökonomisches Handeln nicht ausschliessen müssen.

## BEISPIEL 1: INVESTITIONSKOSTEN-VERGLEICH AM KUNSTHAUS BREGENZ

Die Kosten konnten gegenüber dem konventionellen Voranschlag ohne Qualitätsabstriche und trotz (oder besser dank) höherem Planungsaufwand um über 40% gesenkt werden.

	Konventionelle Technik Kostenvoranschlag	Sanfte Technik Abrechnung
Investitionskosten	CHF 3'000'000.-	CHF 1'554'000.-
Planungskosten HLK	CHF 255'000.-	CHF 375'000.-
Gesamtkosten HLK	CHF 3'255'000.-	CHF 1'929'000.-
	100 %	59.2 %

## BEISPIEL 2: VEREINFACHUNGEN IM OP-TRAKT DES UNIVERSITÄTSSPITALS ZÜRICH

Anstelle der üblichen Zu- und Abluftgeräte mit störungsanfälligen Volumenstromreglern zur statischen Schutzdruckhaltung entwickelten Meierhans + Partner AG das Konzept des kombinierten Umluft-Zuluft-Prinzips mit geregelter Aussenlufteinspritzung und Überströmung zu den Vorräumen.

Die Kosteneinsparung erfolgte im Wesentlichen durch das kombinierte Zuluft/Umluftkonzept mit wenig Regelaufwand, durch das eigene Design der OP-Zuluftdecken und durch das Überströmprinzip in die Vorräume mit dem damit verbundenen Verzicht auf eine zusätzliche, separate Klimatisierung.

Investitionskosten (Deutsche DIN 1946/2)	CHF 260'000.-
Investitionskosten Schweizer Durchschnitt (SKI35/87)	CHF 220'000.-
Investitionskosten Konzept M+P, Durchschnitt UNI-Spital Zürich	CHF 125'000.-



Meierhans + Partner AG

---

Bahnstrasse 8

---

CH-8603 Schwerzenbach

---

T 044 806 31 31

---

F 044 806 31 41

---

[info@meierhans.ch](mailto:info@meierhans.ch)

---

[www.meierhans.com](http://www.meierhans.com)

---