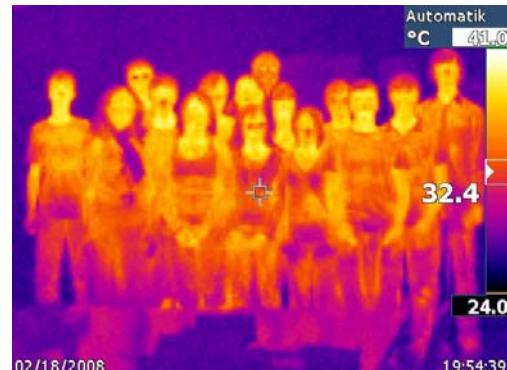


Die Welt der Wärmestrahlung – Körperwärme im MIR

Thermographie-Kameras finden eine breite Anwendung. Astronomen betrachten damit vor allem die interstellare Materie (Beispiel: in der Andromeda-Galaxie kann man im Mittleren Infrarot (MIR) eine Menge an strahlendem Staub in der Scheibenebene erkennen, siehe unten).

So, wie die Astronomen mit Hilfe der Beobachtung im MIR den im Visuellen nicht leuchtenden Staub suchen, so beobachten die Mediziner z. B. die Blutgefäße, um zu erkennen, ob diese normal funktionieren, oder ob „Überhitzungen“ durch Entzündungen oder „Unterkühlungen“ durch Mangeldurchblutung vorliegen (siehe Info-Kasten unten).



Information – Medizin

Thermographisch gewonnene Bilder einer Hand zeigen die Blutgefäße bzw. das vom Blut durchflossene Gewebe und entsprechend auch die Gebiete mit Durchblutungsstörungen.



(Quelle:<http://www.thermografieschweiger.de/anwendung/Medizin/medizin.htm>)

Information – Astronomie: Andromeda-Galaxie



Visuell : 0,5 µm



MIR: 24 µm



Aufgabe 1

Untersuche z. B. die Hände eines Probanden im MIR. Die veränderte Blutversorgung der Hand/eines Fingers soll nach intensivem Händeklatschen oder Händereiben und nach leichtem Abschnüren beobachtet werden. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren.

Aufgabe 2

Bestimme die Temperaturverteilung am Kopf eines Mitschülers mit Hilfe einer MIR-Kamera. Notiere deine Ergebnisse und suche nach Erklärungen in deinem Biologiewissen.

Aufgabe 3

Teste die Kleidung deiner Mitschüler auf ihre den Wärmefluss dämmende Funktion. Zur Intensivierung der Produktion von Körperwärme könnten die untersuchten Personen z. B. einige Liegestütze machen.

Zu Aufgabe 2 (Aussagen aus dem Internet)

Nase (außen) schlecht erwärmt

„Die Nasenspitze besteht aus Knorpel, der mit Haut und nur wenig Unterhautgewebe „überzogen“ ist. Je nachdem, wie gut das Gefäßnetz darunter ausgebildet ist, ist diese Region wärmer oder kühler (ohne krankhaften Grund)“

Nase (innen) als Wärmetauscher

„Wie eine Heizung erwärmt die Schleimhaut die eingeatmete kalte Luft in Sekundenbruchteilen auf rund 30 Grad“, sagt der Experte. Pro Atemzug pumpen wir einen halben bis einen Liter Luft in unsere Lungen. Bei Anstrengung kann dieser Wert auf das Zehnfache ansteigen. „Herrscht draußen Eiseskälte, schaffen die Schleimhäute ihren Job nur, wenn sie gleichzeitig verstärkt wässrigen Schleim produzieren - und dann läuft unsere Nase.“

Augen verraten Fieber

Infrarotmessung der Augentemperatur zeigt Krankheiten an

Die Augen sind nicht nur ein „Spiegel der Seele“, sondern verraten auch einiges über den medizinischen Zustand ihres Besitzers. Russische Biophysiker haben untersucht, wie mithilfe der thermischen Ausstrahlung der Augen wichtige Hinweise auf Krankheiten gewonnen werden könnten, noch bevor die ersten klinischen Symptome erscheinen.

Die Forscher unter der Leitung von G.R. Ivanitsky von der Russischen Akademie der Wissenschaften haben eine Methode für die schnelle Diagnose über die „Augenausstrahlung“ entwickelt, die insbesondere während einer Epidemie nützlich sein könnte, da es dann wichtig ist, schnell und unkompliziert den Status vieler Menschen aus den gefährdeten Regionen zu bestimmen. Die Wärme der Augen könnte mithilfe dieser modifizierten Infrarotkamera mobil an Flughäfen oder Bahnhöfen gemessen werden.

Das Fiebermessen gehört schon seit langem zu einem wichtigen Hilfsmittel der Ärzte bei der Diagnose. Normalerweise wird das Thermometer dafür für kurze Zeit unter die Zunge, in die Achselhöhle oder den Anus platziert – für die schnelle Massenuntersuchung auf Flughäfen nicht die praktischste Methode. Daher nutzten die Wissenschaftler eine andere Temperaturmessmethode, die Messung der Infrarotstrahlung, als Ausgangspunkt für ihre Entwicklung. Sensor Auge © IMSI MasterClips

Mit einer Genauigkeit von bis zu einem Hundertstel Grad erlauben Infrarotkameras die Bestimmung der Temperatur eines Gegenstands oder aber Menschen auch aus der Entfernung. Für das Fiebermessen ist das Gesicht, ein immer offen liegender Teil des Körpers, das sinnvollste Ziel. Die Augen mit ihren sechs aktiven Muskeln, einem verzweigten Adernetz und Tränendrüsen sind die wärmsten Teile des Gesichts, ihre Temperatur liegt normalerweise bei etwa 36,5 °C.

In ihren Experimenten untersuchten die Forscher die Augentemperatur 20 relativ gesunder Personen zwischen 20 und 65 Jahren. Es zeigte sich, dass die Temperaturen sich nicht nur an verschiedenen Stellen im Auge unterschieden, sondern auch Schwankungen im Messverlauf auftraten: Typischerweise sank die Temperatur nach Öffnen des Auges erst um rund ein Grad ab, dann stieg sie wieder an, um sich nach rund 20 Sekunden auf einen stabilen Wert einzustellen. Als bestgeeigneten Punkt für eine Fieberbestimmung aus der Ferne, beispielsweise in Bahnhöfen oder am Flughafen, machten sie das Augenlid nahe des Nasenrückens aus, hier war die Temperatur stabil und am höchsten.

Nach Ansicht der Forscher verändert sich das thermale Portrait eines Auges im Falle einer Krankheit deutlich und kann daher als diagnostisches Hilfsmittel genutzt werden. Die im Körper vorgehenden Veränderungen beispielsweise im Blutdruck, dem vegetativen Nervensystem, der Verdauung oder den Drüsen spiegeln sich im charakteristischen Muster der Augentemperatur wieder und können daher schon von außen gemessen werden noch bevor andere sichtbare Infektionszeichen zutage treten.

(NPO, Informnauka (Informscience) Agency, 08.02.2005)

Copyright (c) 1998 - 2009 scinexx Springer Verlag, Heidelberg - MMCD interactive in science, Düsseldorf

05.04.2009 <http://www.scinexx.de/inc/>