

**WORKSHOP  
STATIONENBETRIEB**

---

**Temperatur  
unterschiedlicher  
Materialoberflächen  
bei Bestrahlung  
durch die Sonne**

**Station 5.6**

# 05.6 STATION "TEMPERATUR UNTERSCHIEDLICHER MATERIALOBERFLÄCHEN BEI BESTRAHLUNG DURCH DIE SONNE"

**ZIEL:** Es soll anhand von Experimenten herausgefunden werden, wie Grünflächen, Bäume und Baumaterialien die Temperaturentwicklung in der Stadt und in Gebäuden beeinflussen.

**ENTWICKLUNG:** Erich Reichel (NATech Zentrum für die fachdidaktische Forschung in der naturwissenschaftlich-technischen Bildung der Pädagogischen Hochschule Steiermark)

**WEITERE INFORMATIONEN:** NATech Zentrum für die fachdidaktische Forschung in der naturwissenschaftlich-technischen Bildung der Pädagogischen Hochschule Steiermark



Eine große Herausforderung in Städten ist die Hitzeentwicklung im Sommer. Die starke Bestrahlung durch Sonnenlicht von Gebäuden in Kombination mit geringer Luftbewegung und geringerer Abkühlung in der Nacht heizen Oberflächen extrem auf.

Einen weiteren Einfluss darauf haben unter anderem die höhere Schadstoffkonzentration, die geringere Verdunstung der versiegelten Oberflächen (z. B. asphaltierte Parkflächen) und die

fehlende Vegetation. Es kommt zum Phänomen der „Hitzeinseln“. Nahezu jede\*r konnte selbst schon die heiße Luft über dem Boden „flirren“ sehen und ist schon einmal fast im Teer der Straße kleben geblieben.

Dieses Phänomen, sowie der Einfluss der Baumaterialien und der Begrünung, kann von den Schülerinnen und Schülern selbst im Experiment erforscht werden.



## Vergleich der Oberflächentemperatur von begrünten und unbegrünten Stein- und Holzoberflächen

### MATERIAL

- » Steinfliesen
- » Holzplatten
- » Halterungen, damit die Fliesen und die Holzplatte aufrecht hingestellt werden können
- » 1 Stativ (oder Ähnliches), um die Hängepflanze über den Platten zu platzieren
- » Wärmebildkamera und/oder Strahlungsthermometer
- » Halogenscheinwerfer (als Ersatz für das Sonnenlicht), der Wärme entwickelt und auf einem Stativ befestigt werden kann. (Hinweis: LED-Scheinwerfer sind aufgrund der kaum vorhandenen Wärmestrahlung für dieses Experiment ungeeignet.)
- » Hängepflanze (nicht in der Let´s GRAZe-Box von proHolz Steiermark enthalten)
- » Bäumchen/kleine (Zimmer)pflanze (nicht in der Let´s GRAZe-Box von proHolz Steiermark enthalten)

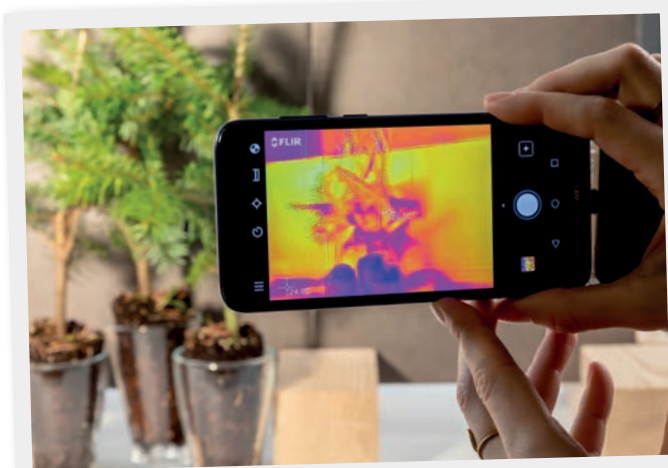


### ABLAUF

Zwei Steinfliesen und eine Holzplatte werden nebeneinander aufgestellt. Sie stellen Häuserfronten aus unterschiedlichen Baustoffen dar. Die Hängepflanze wird zusätzlich an einem Stativ so aufgehängt (bzw. vor einer Steinfliese aufgestellt), dass sie Teile der Fliese bedeckt. Zusätzlich kann das Bäumchen/die Pflanze dazu gestellt werden. Bei Vorhandensein ähnlicher Platten aus anderen Materialien können auch diese zur Messung herangezogen werden. Dadurch ergibt sich eine Reihe von Variationsmöglichkeiten dieses Versuchsaufbaus.

Vorschläge für die zu verwendenden Materialien können auch von den Schüler\*innen eingebracht werden. Die Pflanzen können auch vor den anderen Materialplatten zum Vergleich platziert werden. Der Scheinwerfer wird eingeschaltet und bestrahlt nun gleichmäßig die Platten.

Vorsicht: Der Scheinwerfer wird sehr heiß und sollte während des Betriebes nicht mehr angerührt werden. Eine Verstellung darf nur mehr am Stativ erfolgen. Ein ständiges Aus- und Einschalten des Scheinwerfers sollte nicht erfolgen, da es die Lebensdauer verkürzen kann.



Nach einiger Zeit werden mit einem Strahlungsthermometer die Temperaturen der Platten auf der Vorder- und Rückseite gemessen und miteinander verglichen. Das kann auch in einem ersten Schritt einfach mit den Händen erfolgen, da die Temperaturunterschiede gut spürbar sind.

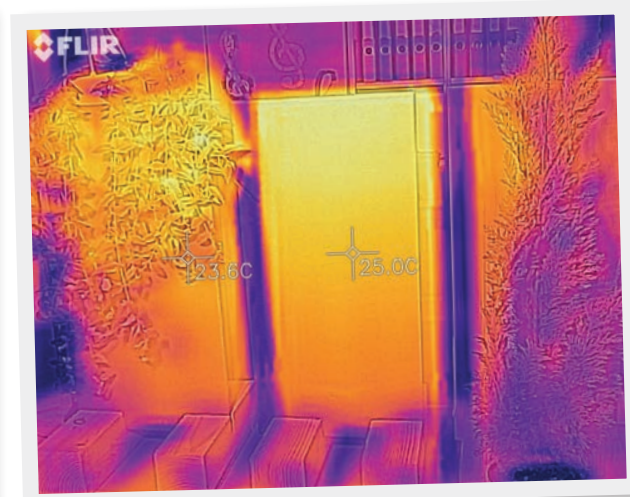
Eine Visualisierung der unterschiedlichen Temperaturen an der Vorder- und Rückseite der Platten mittels Wärmebildkamera verdeutlicht die vorangehenden Temperaturmessungen.



---

**Wärmebildaufnahmen von der Vorderseite der Platten:**

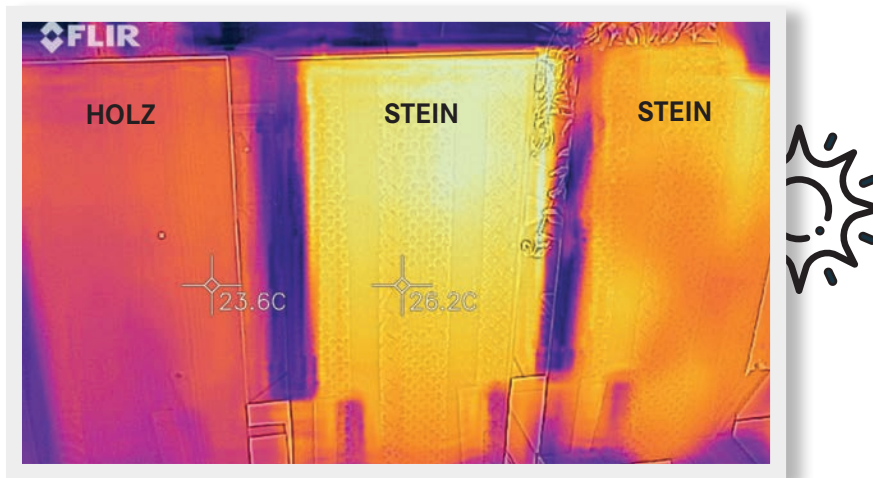
---



Die Messungen zeigen, dass sich die unbegrünte Steinfliese (Mitte) am stärksten aufwärmt. Das Holz (rechts) bleibt selbst bei starker Bestrahlung kühler. Wie deutlich zu erkennen ist, erscheinen die Teile der Steinfliese, die von der Hängepflanze bedeckt werden (Platte ganz links), kühler als die unbegrün-

ten Stellen. Stellt man eine Pflanze vor die Holzplatte, so wird der Kühleffekt verstärkt (siehe Foto rechts). Man erkennt, die Platte ist deutlich am dunkelsten und damit am kühlersten.

**Wärmebildaufnahmen von der Rückseite der Platten:**



Betrachtet man die Rückseiten der bestrahlten Platten erkennt man, dass die Holzplatte (links) eine niedrigere Temperatur aufweist als auf der bestrahlten Seite. Auch auf der teilweise mit Pflanzen bedeckten Steinplatte (rechts) lassen sich Farbunterschiede erkennen, die wiederum auf niedrigere Temperaturen schließen lassen. Das hängt von der

unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit der Baumaterialien und von der Temperatur der Vorderseite ab. Stoffe mit kleiner Wärmeleitfähigkeit werden auch Wärmeisolatoren genannt. Eine Erklärung dazu finden Sie u. a. im Holzexperimente-Forscherheft Seite 60 – 63.

**Wärmebildaufnahmen der Vorderseite nach langer Bestrahlungsdauer:**



Nach längerer Bestrahlung heizt sich die Steinfliese (Mitte) immer mehr auf, während Holz weiterhin kühler bleibt (rechts). Am wenigsten Wärme strahlt die begrünte Oberfläche aus (links).

Mit diesem Experiment kann deutlich vermittelt werden, dass Holz als Baumaterial in der Stadt ein natürlicher und nachwachsender Klimaregulator ist. In Kombination mit Begrünung kann es dazu beitragen, Hitzeinseln zu reduzieren.