

## Einsatz des Infrarot (IR)-Thermometers in der Landwirtschaft

Ein Infrarot-Thermometer misst die Oberflächentemperatur von Gegenständen. Dieses wird z.B. zur Messung der Temperaturen von Gebäuden oder von Maschinen häufig eingesetzt und ist daher in vielen Geschäften relativ günstig (meist unter € 100.-) zu erwerben. Es kann auch in der Landwirtschaft sinnvoll eingesetzt werden.

### **Messung der Bodentemperatur**

Die Bodentemperatur ist entscheidend bei der Festlegung des Bearbeitungszeitpunktes z.B. im Frühjahr. Optimal für eine Bodenbearbeitung sind lt. DI Dietmar Näser ([www.gruenebruecke.de](http://www.gruenebruecke.de)) Bodentemperaturen über 8°C, weil ab dieser Temperatur das strukturaufbauende Bodenleben (z.B. Actinobakterien) mit der Aktivität beginnt. In der Natur sieht man das z.B. am Erblühen der wilden Steinobstarten (z.B. Schlehen).. Vielfach wird der Boden schon bearbeitet, wenn er zwar ausreichend abgetrocknet, aber noch zu kalt ist. Die negativen Folgen sind nicht sofort sichtbar, weil z.B. bei einem aufgefrorenen Boden die Erde relativ schön krümelt. Dabei handelt es sich aber nicht um stabile Krümel, die durch Ton-Humus-Komplexe gefestigt sind. Bei jeder Bearbeitung werden Bodenteilchen auseinander gerissen. Damit diese nicht durch den nächsten Niederschlag verschlämmt werden, muss das Bodenleben neue Verbindungen zwischen den Teilchen schaffen. Dies ist aber erst bei ausreichenden Bodentemperaturen möglich.

Für exakte Ergebnisse ist es notwendig z.B. mit einem Spaten den Boden in der Bearbeitungstiefe freizulegen und dort die Temperatur zu messen.



Abb.1: Messung der Bodentemperatur am 16.2.2016  
links: in der Bearbeitungstiefe z.B. 6cm; keine Bodenbearbeitung bei z.B. -4,5°C  
rechts: an der Bodenoberfläche z.B. -3,3°C

Dass das Aufgraben Sinn macht, zeigt der Vergleich mit der Messung der Temperaturen an der Bodenoberfläche, die nach dem Winter zumeist höher als in den tieferen Schichten sind.

### Messung der Blatttemperatur

Grüne Blattflächen erwärmen sich im Sonnenlicht stärker als z.B. ein weißes Blatt Papier. Im Sommer müssen die Pflanzen die Blätter durch Transpiration kühlen. Dies gelingt ihnen aber nur, wenn sie ausreichend Wasser aufnehmen können. Wenn Pflanzen z.B. unter Wasserstress leiden, wird die Blatttemperatur deutlich höher sein als die Umgebungstemperatur.

Zu Demonstrationszwecken konnte im Februar leider nur an einer Zimmerpflanze gemessen werden.



Abb.3: links: Blatttemperatur einer Zimmerpflanze z.B. 26,6°C  
rechts: Umgebungstemperatur (auf einem weißen Blatt Papier gemessen) z.B. 26,0°C. Die Pflanze ist nur 0,6°C wärmer als die Umgebung – im Freiland würde dieses Ergebnis auf eine stressfreie Pflanze hinweisen

Dr. Ingrid Hörner, SV für Landwirtschaft, Trebur (D) hat dankenswerterweise folgende Bedingungen für den Einsatz des IR-Thermometers zusammengefasst:

- Pflanzenblattoberfläche muss trocken sein
- Windstärke bis max. 5 m/sec
- Halten Sie das Sonnenlicht im Rücken
- Verwenden Sie einen zuverlässigen Thermometer
- Nehmen Sie die IR-Messwerte vom Laub nur während der Temperaturspitzen und den sonnigsten Stunden des Tages, wenn der Stress am wahrscheinlichsten auftritt. 11.00 Uhr bis 16.00 Uhr im Sommer und von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr im Winter
- Wenn die Lufttemperatur deutlich kühler als normal ist, dann wird der Pflanzenstress mit diesem Instrument nicht messbar sein.
- Sie müssen mindestens 2 Minuten Sonnenlicht unmittelbar nach einer Unterbrechung durch Wolken haben.
- Beachten Sie die Streuung des Messstrahles. Trifft er in einem Winkel und nicht senkrecht auf das Blatt, wird er entsprechend oval auftreffen (vergleichbar einer Taschenlampe), wodurch nur ein Teil die Mitte des Blattes trifft.
- Halten Sie den Sensor so, dass der Strahl nicht ins Leere geht oder auf den Boden, um diese als Störvariablen zu eliminieren
- Testen Sie immer mehrere Blätter und notieren Sie den Mittelwert der Messergebnisse. Mit der Anzahl der Proben werden die Ergebnisse zuverlässiger.

Zeichnen Sie die Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungsluft und der durchschnittlichen Blatt-Temperatur auf. Die Größe dieser Temperaturdifferenz ist ein direktes Maß für den Stressgrad der Pflanzen.

Interpretation:

- Im Allgemeinen ist eine Temperaturdifferenz von +1 oder 2°C sehr gut.
- Ab einer Temperaturdifferenz von 4°C sind die Pflanzen gestresst.
- Sind die Blätter 10°C wärmer als die Umgebungsluft, ist der Bestand ernsthaft gestresst. Die Ursache des Problems muss sofort bestimmt und behoben werden
  - z.B. Ursache Wassermangel und Bewässerungsmöglichkeit: Bewässerung
  - z.B. Ursache Unterbodenverdichtung: Häufig feststellbarer Wasserstreß kann durch Unterbodenverdichtung gefördert sein. Überprüfen Sie dies mittels Bodensonde!
  - z.B. Ursache verdeckter Kalium-Mangel bei Trockenheit – v.a. an den älteren Blättern sichtbar: Kalium-Blattdüngung

**Generelle Regel:**

- **Je kühler die Pflanzen im Laufe der Vegetationsperiode bleiben, desto höher wird der Ertrag und desto besser ist die Qualität der Ernte.**  
(Messen Sie auch die Blatttemperatur der zwischen den Kulturpflanzen stehenden „Unkräuter“. I.d.R. sind diese kühler. Beikräuter, die in einem tolerablen Ausmaß auftreten, können auch nützlich sein – neben der Förderung der Artenvielfalt und des Bodenlebens durch Wurzelexudate etc. kühlen sie auch den Bestand!)

**Zusammenfassung**

Mit einem IR-Thermometer kann z.B. die Bodentemperatur in der Bearbeitungstiefe oder der Unterschied zwischen Blatttemperatur und Umgebungstemperatur gemessen werden. Nützen Sie dieses Instrument zur Optimierung Ihrer Maßnahmen!

Für Anregungen und Fragen stehe ich Ihnen unter der Tel. Nr. 02682/702/606 gerne zur Verfügung.  
Willi Peszt