

## Graphen und Hinweise zu den Aufgaben der 1. Runde im Auswahlwettbewerb zur 52. IPhO 2021

### Aufgabe 3 Temperaturabhängiger Widerstand - Graphen

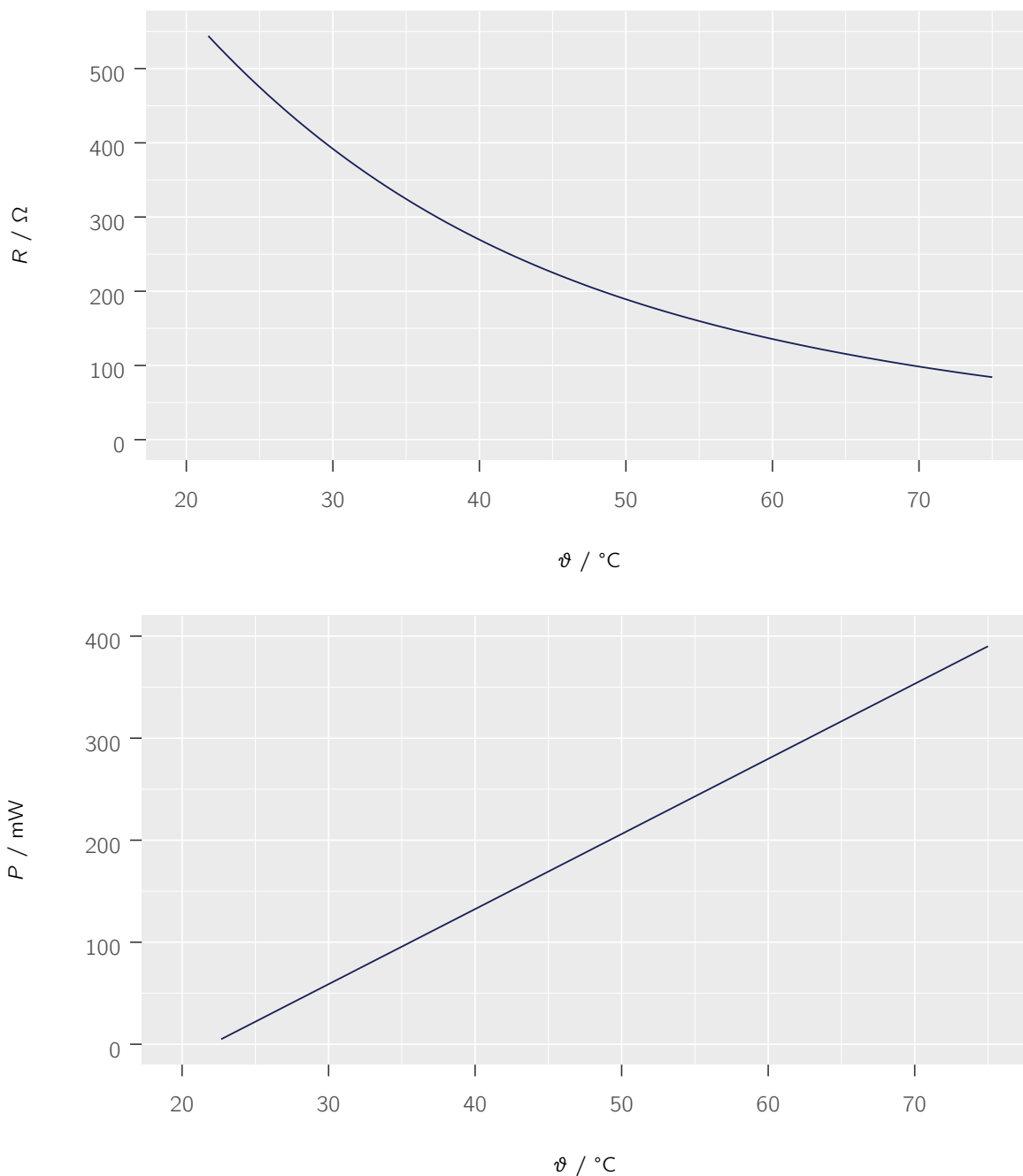


Abbildung 1: Temperaturabhängigkeit des Heißleiterwiderstandes und dessen Wärmeleistungsabgabe.

## Aufgabe 4 Schnell wie der Schall - Hinweise

### 4.1 Experimentieren in der PhysikOlympiade

Hinweise zum Experimentieren in der PhysikOlympiade sind in dem [Lernblatt - Einführung ins Experimentieren](#) zusammengefasst.

### 4.2 Programme für die Tonerzeugung und -aufnahme

Für die in dem Experiment gefragte Tonerzeugung und -aufnahme existieren, je nach verwendetem Gerät und Betriebssystem verschiedene Möglichkeiten. Im Folgenden werden einige Beispiele genannt.

#### *Smartphones mit Android-Betriebssystem*

Für die Tonerzeugung kann zum Beispiel die kostenlose App **Function Generator** verwendet werden und für die Aufzeichnung die ebenfalls kostenlose App **Smart Recorder**. Mit der **phyphox**-App lassen sich ebenfalls Töne einer festen Frequenz erzeugen.

#### *Smartphones mit iOS-Betriebssystem*

Für die Tonerzeugung kann zum Beispiel die in der Grundversion kostenlose App **f Generator** verwendet werden. Die Aufzeichnung kann mit der integrierten Sprachmemo-App des Smartphones erfolgen. Mit der **phyphox**-App lassen sich ebenfalls Töne einer festen Frequenz erzeugen.

#### *Computer*

**Audacity** ist ein für verschiedene Betriebssysteme kostenlos erhältliches Programm zum Aufnehmen und Editieren von Tonspuren. Speziell für das Analysieren von Audioaufnahmen ist auch das kostenlose Programm **Sonic Visualizer** geeignet.

### 4.3 Audiodatei mit Sweep

Auf [Dropbox](#)<sup>1</sup> ist eine Audiodatei im wav-Format erhältlich. Sie enthält einen Sweep im Frequenzbereich von 20 Hz bis 4000 Hz, der innerhalb von 60,0 s linear mit konstanter Schalldruckamplitude durchlaufen wird.

<sup>1</sup>Die URL der Datei ist [https://www.dropbox.com/s/yak11ekry6jgyqk/Sweep\\_20\\_4000\\_Hz\\_60s.wav?dl=0](https://www.dropbox.com/s/yak11ekry6jgyqk/Sweep_20_4000_Hz_60s.wav?dl=0)