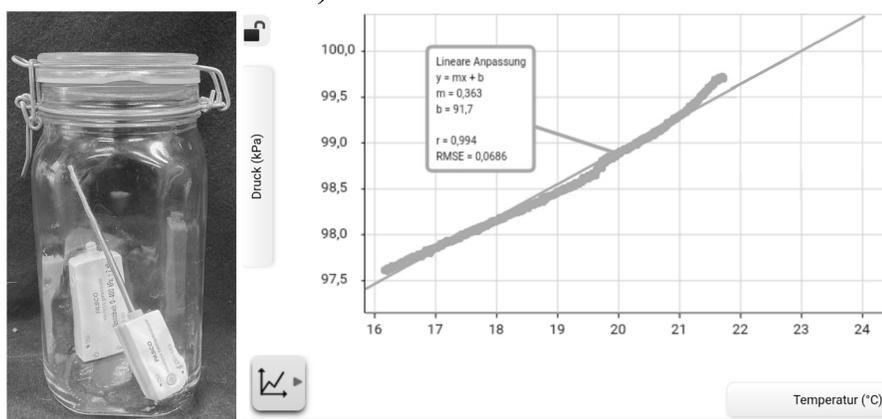


Digitale Messwerterfassung von Druck und Temperatur: Einsatz von Bluetooth-Sensoren im Kontext der Gasgesetze

Experimentelle Bestätigung der Gesetze von Amontons und Boyle-Mariotte

Gesetz von Amontons ($\frac{p}{T} = \text{const.}$)

Die Sensoren werden mit dem Endgerät verbunden und in einem Einmachglas positioniert. Das Glas wird für einige Zeit in den Kühlschrank gelegt. Die Messung wird gestartet, sobald die Temperatur ab- bzw. bei Entnahme des Gefäßes zunimmt. Die Messpunkte liegen auf einer Geraden, mit der die Proportionalität $p \sim T$ bestätigt (Kelvin-Skala) und der absolute Nullpunkt (Celsius-Skala) ermittelt werden kann. Die lineare Regression basierend auf den mit den PASCO-Sensoren gemessenen Daten liefert den Wert $-252,6^\circ\text{C}$ (prozentuale Abweichung um 7,5% vom Literaturwert).



Gesetz von Boyle-Mariotte ($p \cdot V = \text{const.}$)

Der Drucksensor wird mit der Spritze (Mittelstellung) verbunden. Für verschiedene Volumina wird der Druck notiert. Bei der Verwendung des PASCO-Sensors können die Volumina in einer Datentabelle vorab eingetragen werden, sodass auch eine graphische Gegenüberstellung möglich ist. Für die Auswertung mit dem PHYWE-Sensor wird eine Excel-Tabelle angelegt. Ein theoretischer Abgleich zeigt eine hohe Übereinstimmung mit den gemessenen Werten (proz. Abweichung für beide Sensoren $<1,0\%$).



**Probieren Sie das Experiment gerne selbst aus!
Die Messwerte können Sie dazu in der vorgefertigten Excel-Tabelle eintragen.**

PASCO vs. PHYWE – Ein Vergleich

	PASCO	PHYWE
Preise	Temperatur- und Drucksensor zusammen ca. 240€	
Software	kostenpflichtig für Windows/Mac OS (Standortlizenz 483,06€), kostenlos für Android und iOS	kostenlos für alle Endgeräte
Sensorerkennung	sehr zuverlässig	Probleme bei ungünstiger Positionierung und längerer Messung (Temperatursensor)
Benutzerfreundlichkeit	viele Layout-Einstellungen verfügbar, dadurch zunächst eher unübersichtlich	zwar eingeschränkte Funktionalität, dafür aber übersichtlich und intuitiv
Tool zur lin. Regression	intuitiv einsetzbar, Messbereichsauswahl nicht möglich	Regression anhand eines Zeitintervalls, alternativ Einfügen von Schätzlinien
Achsenwahl	umständlich/eingeschränkt	umständlich, für Y-Achse Intervall einstellbar
Man. Eingabe	möglich in Datentabellen	nicht möglich
Export (Excel)	Kein Konvertieren erforderlich	Konvertieren der Daten erforderlich
Weiteres	Definition berechneter Variablen schwierig	Experimentiervorlagen vorhanden, Einstellungen werden schnell zurückgesetzt