




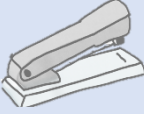

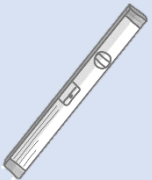




Werkzeugkasten

Werkzeug	Das Werkzeug zeigt:	Zu erwerbende Kompetenz: Die SuS...	Beispiel
<p><i>Werkzeug 1:</i> Ursachen von Messunsicherheiten</p> 	<p>Messwerte derselben Messgröße können voneinander abweichen.</p> <p>Solche Abweichungen werden durch unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Messung bedingt.</p>	können Ursachen von Messunsicherheiten benennen	<p>Wie warm ist es heute? Raumtemperatur messen in Gruppenarbeit, Vergleich der Ergebnisse. <i>Warum weichen die Ergebnisse voneinander ab?</i> (Einflussfaktoren: z.B. unterschiedliche Thermometer / Blickwinkel, Wärmeabgabe an das Thermometer / die Umgebung)</p>
<p><i>Werkzeug 2:</i> Streuung von Messwerten</p> 	<p>Reicht einmal messen? - Ein einzelner Messwert kann mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit irgendwo im Ergebnisintervall zu liegen kommen. Durch Hinzufügen von immer mehr Messwerten kristallisiert sich eine Verteilung heraus.</p>	wenden die mehrfache Messwiederholung an, um Informationen über die Messgröße, bzw. das ihr zuzuordnende Werteintervall zu erhalten	<p>Wie schnell fährt das Auto? Geschwindigkeit (Fahrzeit) eines Aufziehaautos für 1m Strecke nach und nach mehrfach messen und jeden neuen Wert auf einem Zahlenstrahl eintragen. <i>Welche neue Information bringt jeder weitere Messwert ein? Wie oft sollten wir messen?</i> (Abwägen von Aufwand, Ziel und Sättigungseffekt)</p>
<p><i>Werkzeug 3:</i> Streubreite als Maß der Genauigkeit der Messung</p> 	<p>Wie lässt sich die Streuung beeinflussen?</p>	<p>vergleichen die Streuung zweier Mehrfachmessungen miteinander.</p> <p>führen die Breite der Verteilung auf die Genauigkeit der Messungen zurück.</p>	<p>Flipperchampion! Eine bestimmte Markierung stellt das Ziel dar, in dessen Richtung mit Plastikchips geflippt wird. Alle Weiten werden notiert und eine Verteilung erstellt. Die Verteilungen von verschiedenen Personen werden verglichen. <i>Was sagt die Verteilung über das „Flippen“ einer Person aus?</i></p>
<p><i>Werkzeug 4 a und b:</i> Berechnung der statistischen Größen (a) Mittelwert und (b) Maß für die Streuung (z.B. Min-Max)</p> 	<p>Und was kommt jetzt raus? Ergebnis einer Mehrfachmessung als Mittelwert und Maß der Streubreite (a) Beispiel und b) Begründung)</p>	<p>berechnen den Mittelwert einer Datenreihe als Repräsentanten.</p> <p>diskutieren verschiedene Ansätze ein Maß für die Streuung der Daten anzugeben</p>	<p>Flipp genau! Die durchschnittliche Flippweite einer Person wird ermittelt. <i>Welches Maß können wir für die Streuung angeben?</i></p>
<p><i>Werkzeug 5:</i> Umgang mit „Ausreißern“</p> 	<p>Was tun, wenn ein Messwert ganz anders ausfällt?</p>	<p>unterscheiden den Umgang mit abweichenden Messwerten je nachdem ob eine Ursache dafür auszumachen ist oder nicht.</p>	<p>Kann das weg? Die Temperatur von einem Becher mit abkühlendem Wasser wird gemessen (Video). Hanna und Micha erhalten eine Kurve mit einigen seltsamen Werten. <i>Wie sollte man mit solchen Werten umgehen?</i></p>

<p>Werkzeug 6: Verbesserung der Messgenauigkeit durch Stacking</p> 	<p>Wie reduziere ich die Messunsicherheit geschickt? - Stacking (Fortpflanzung)</p>	<p>wenden die Methode des Stackings an, um die Genauigkeit der Messung bei besonders kleinen Messgrößen zu erhöhen.</p>	<p>Das kann man gar nicht messen!? Dünnes, Leichtes, Kleines wird messbar gemacht. <i>Wie lässt sich das Volumen eines Wassertropfens, die Dicke eines Papierblatts, die Masse eines Zuckerkorns möglichst genau ermitteln?</i></p>
<p>Werkzeug 7 a und b: Verbesserung der Messgenauigkeit durch Wahl der Messmethode</p> 	<p>Wie messe ich am besten? Auswahl Messmethode (Anwendung und Gerätewahl)</p>	<p>... unterscheiden Messinstrument und Messmethoden anhand ihrer Genauigkeit und wählen sie gemäß dem Ziel und Anspruch der Messung aus.</p>	<p>Wie genau darf es sein? Die Masse wird in drei verschiedenen Szenarien bestimmt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Eine neue Richtlinie fordert, dass ein Schulrucksack nicht schwerer als 5kg sein darf. 2) Für einen Kuchen werden 500g Mehl benötigt. 3) Für ein Medikament müssen 5,0g Farine (Mehl) abgemessen werden. <p><i>Welches Messgerät / welche Messmethode eignet sich hier und wie genau ist der Messwert?</i></p>
<p>Werkzeug 8 a und b: Ausgleichsgeraden</p> 	<p>Was für eine Kurve kommt raus? Ausgleichsgeraden (a) Beispiel und b) Legitimation)</p>	<p>... tragen Messdaten in ein Zeit-Weg-Diagramm ein.</p> <p>... fitten eine wahrscheinliche Gerade durch die Messdaten, sofern ein linearer Zusammenhang zu vermuten ist.</p>	<p>Die tapfere kleine Raupe Eine kleine Spielzeugraupe (alternativ Spielzeugauto) wird aufgezogen und die Zeit für eine bestimmte zurückgelegte Wegstrecke gestoppt. <i>Was zeigt sich beim Auftragen der Werte? Lässt sich eine Gerade fitten?</i></p>
<p>Werkzeug 9 a und b: Interpretation mit Referenzwert</p> 	<p>Wann stimmt ein Ergebnis mit den Erwartungen überein? a) Vergleich eines Messwertes mit einem Referenzwert b) Vergleich einer Ausgleichsgerade mit der theoretischen Erwartung</p>	<p>... vergleichen Messwert und theoretischen Wert miteinander, bewerten und begründen Abweichungen.</p>	<p>Wo 100 Ω draufstehen sind auch 100 Ω drin? Bestimmung eines Widerstands R im Stromkreis (fallender Ball)</p> <ol style="list-style-type: none"> a) aus einem Wertepaar von U und I b) aus einer Messreihe und graphischen Auftragung von U und I <p><i>Stimmen gemessener Wert und Herstellerangabe überein?</i></p>
<p>Werkzeug 10: Objektivität und Beeinflussung</p> 	<p>Welche Vorannahmen fließen (unbewusst) in unsere Bewertung von Messdaten ein?</p>	<p>... bewerten ihre eigenen Schlussfolgerungen vor dem Hintergrund weiterer Informationen und diskutieren, welche (impliziten) Informationen der ersten Interpretation zugrunde lagen.</p>	<p>Achtung voreingenommen! Im ersten Schritt werden (unvollständige) Informationen werden interpretiert (halbe Schrift, halbe Datenkurve). Dann werden im zweiten Schritt weitere Informationen hinzugenommen und die erste Interpretation erneut geprüft. <i>Trifft die erste Interpretation nun noch zu? Wie sind wir auf die erste Deutung gekommen?</i></p>