

MCG Physik Einführungsphase

Themen und Kompetenzen aus dem Stoffverteilungsplan zum Lehrbuch „Impulse Physik Oberstufe Einführungsphase NRW“

| Kinematik | |
|---------------------------|---|
| Lineare Bewegungen | <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar |
| | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |
| | <ul style="list-style-type: none"> – reflektieren Regeln des Experimentierens in der Planung und Auswertung von Versuchen (u.a. Zielorientierung) – geben Kriterien (u.a. Objektivität, Reproduzierbarkeit, Widerspruchsfreiheit, Überprüfbarkeit) an, um die Zuverlässigkeit von Messergebnissen und physikalischen Aussagen zu beurteilen und nutzen diese bei der Bewertung von eigenen und fremden Untersuchungen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |

| | |
|------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen – bewerten begründet die Darstellung bekannter mechanischer und anderer physikalischer Phänomene in verschiedenen Medien (Printmedien, Filme, Internet) bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| | <ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen – entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse |
| | <ul style="list-style-type: none"> – begründen argumentativ Sachaussagen Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |
| | <ul style="list-style-type: none"> – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition |
| | <ul style="list-style-type: none"> – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition |
| Kreisbewegungen | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
|--|--|

| Ursache von Bewegungen | |
|---|--|
| Newton'sche Gesetze Reibungskräfte | <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrundeliegende Ursachen – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition |
| | <ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrundeliegende Ursachen – erläutern die Größen Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar – beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden |
| | <ul style="list-style-type: none"> – reflektieren Regeln des Experimentierens in der Planung und Auswertung von Versuchen (u.a. Zielorientierung, Sicherheit) – begründen argumentativ Sachaussagen, Behauptungen, und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |
| | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher – analysieren und berechnen auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse |
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |

| Energie und Impuls | |
|---|---|
| Lageenergie, Bewegungsenergie, Arbeit, Energiebilanzen | <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen – erschließen und überprüfen mit Messdaten und Diagrammen funktionale Beziehungen zwischen mechanischen Größen – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse |

| | |
|-----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zueinander an unterschiedlichen Beispielen. – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichts-zustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition – begründen argumentativ Sachaussagen Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran. |
| | <ul style="list-style-type: none"> – verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen) um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen – analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht |
| | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden |
| Impuls, Stoßvorgänge | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern die Größen Position, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehungen zu-einander an unterschiedlichen Beispielen – verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen – beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden |
| | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) – verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
|--|--|

| Gravitation | |
|--|--|
| Newton'sches Gravitationsgesetz | <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> – stellen Änderungen in den Vorstellungen zu Bewegungen und zum Sonnensystem beim Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit dar – beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften, die durch die Arbeiten von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton initiiert wurden |
| | <ul style="list-style-type: none"> – ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition |
| | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept – berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher |
| | <ul style="list-style-type: none"> – ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s-, t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| Gravitationsfeld, Energie und Arbeit im Gravitationsfeld, | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept – verwenden Erhaltungssätze, um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen – begründen argumentativ Sachaussagen Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |

| Schwingungen und Wellen | |
|----------------------------------|---|
| Eigenschwingung, Resonanz | <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte – analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht – berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s-, t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar <p style="text-align: right;">planen</p> <p>selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – berechnen mithilfe des Newton'schen Kraftgesetzes Wirkungen einzelner oder mehrerer Kräfte auf Bewegungszustände und sagen sie unter dem Aspekt der Kausalität vorher |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| | <ul style="list-style-type: none"> – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s-, t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar |
| | <ul style="list-style-type: none"> – begründen argumentativ Sachaussagen Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |
| | <ul style="list-style-type: none"> – entscheiden begründet, welche Größen bei der Analyse von Bewegungen zu berücksichtigen oder zu vernachlässigen sind |
| | <ul style="list-style-type: none"> – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s-, t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition |
| | <ul style="list-style-type: none"> – vereinfachen komplexe Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenerlegung bzw. Vektoraddition |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – erläutern das Auftreten von Resonanz mithilfe von Wechselwirkung und Energie |
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| Wellenausbreitung, Träger von Wellen | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte – erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums |
| | <ul style="list-style-type: none"> – erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums |
| | <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s-, t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen dar – analysieren in verschiedenen Kontexten Bewegungen qualitativ und quantitativ sowohl aus einer Wechselwirkungsperspektive als auch aus einer energetischen Sicht |
| | <ul style="list-style-type: none"> – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |
| | <ul style="list-style-type: none"> – begründen argumentativ Sachaussagen Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran. |
| | <ul style="list-style-type: none"> – begründen argumentativ Sachaussagen Behauptungen und Vermutungen zu mechanischen Vorgängen und ziehen dabei erarbeitetes Wissen sowie Messergebnisse oder andere objektive Daten heran |
| | <ul style="list-style-type: none"> – planen selbstständig Experimente zur quantitativen und qualitativen Untersuchung einfacher Zusammenhänge (u.a. zur Analyse von Bewegungen), führen sie durch, werten sie aus und bewerten Ergebnisse und Arbeitsprozesse – stellen Daten in Tabellen und sinnvoll skalierten Diagrammen (u.a. t-s- und t-v-Diagramme, Vektordiagramme) von Hand und mit digitalen Werkzeugen angemessen präzise dar – bestimmen mechanische Größen mit mathematischen Verfahren und mithilfe digitaler Werkzeuge (u.a. Tabellenkalkulation, GTR) |