

## Lösungsvorschläge zur Aufgabe:

„Der Beginn einer neuen Ära“?! – Erörtern Sie, ob Sie den Nachweis von Gravitationswellen heute für genauso bedeutsam halten wie Galileis Entdeckungen im 17. Jahrhundert.

*Im Interview gesucht sind:*

- 1) Argumente, die **DAFÜR SPRECHEN**, dass der Nachweis von Gravitationswellen genauso bedeutsam wie Galileis Entdeckungen ist.
- 2) Argumente, die **DAGEGEN SPRECHEN**, dass der Nachweis von Gravitationswellen genauso bedeutsam wie Galileis Entdeckungen ist.

### Zu 1)

- Das Ergebnis zeigt, dass wir die allgemeine Relativitätstheorie (ART) von Einstein korrekt verstanden haben und anwenden können. (Z. 15f.)
- Diese erste direkte Messung von Gravitationswellen ist so, als ob die Menschheit kollektiv ein neues Sinnesorgan entwickelt hätte. Wir haben nun mehr Möglichkeiten, die Realität wahrzunehmen. (Z. 21ff.)
- Unsere Nachfolger könnten Gravitationswellen als Grundlage zur Navigation und Kommunikation in der Milchstraße nutzen. (Z. 28f.)
- Der Nachweis bietet die Möglichkeit, dass wir Hinweise darauf finden, wie der Widerspruch zwischen Gravitation und Quantenmechanik auflösen lässt. (Z. 36f.)

### Zu 2)

- Galileis persönliche Geschichte erreichte mehr Leute, da sie eine „beeindruckende Demonstration von Genie“ – eines Nobelpreises quasi würdig – zeigte.
- Galileis Entdeckungen hatten stärkeren Bezug zum Individuum und erregte dadurch größeres Interesse in der Öffentlichkeit.

Die oben aufgeführten Argumente sind lediglich jene, die in dem Interview zu finden sind. Für eure Erörterung ist es wichtig, dass ihr einige davon (es müssen nicht alle sein) in eure Argumentation mit einbezieht. Ihr könnt und sollt darüber hinaus eigene Argumente, die sich aus eurem Wissen zum Thema und zum Drama zusammensetzen können, hinzufügen.

Euer Text in der Klausur wird sich aus einer *Sachtextanalyse* (Zusammenfassung + Argumentstruktur) und der *Erörterung* zusammensetzen. Abschließend schreibt ihr dann noch eine *Zusammenfassung mit Fazit*. Ich hatte euch dazu eine Tabelle zur Überarbeitung einer

Erörterung ausgeteilt, die gleichzeitig sehr nah an dem Schreibplan ist, den ihr in der Klausur bekommt.

Ich habe euch unter den Einsendungen vier Erörterungen abgetippt, die ihr zu Übung nochmal hinsichtlich der folgenden Aspekte aus der erwähnten Tabelle untersuchen könnt. **Zusätzlich solltet ihr darauf achten, dass ihr beim Lesen die folgenden Fragen berücksichtigt:**

- Findet ihr im Interview genannte Argumente wieder?
- Sind die Argumente sinnvoll und nachvollziehbar aufbereitet?
- Wird die Fragestellung mithilfe der Argumente beantwortet?
- 

<ul style="list-style-type: none"><li>• ...erörtert die Fragestellung unter Berücksichtigung verschiedener Argumente (eigene Argumente + Position der AutorInnen) und entwickelt dabei ein Bild, dass differenziert unterschiedliche Standpunkte betrachtet.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ...endet mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse sowie einem begründeten Urteil bezüglich der Fragestellung.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ...ist sachlich und informativ (keine umgangssprachlichen Formulierungen) verfasst.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ...ist im Präsens verfasst</li></ul>

Die oben in der Tabelle dargestellten Punkte sind die **Kernaspekte der Erörterung**. Darauf müsst ihr besonders achten.

**Wenn ihr die abgetippten Erörterungen hinsichtlich der Kriterien durcharbeitet, achtet bitte besonders auf die Zusammenfassung der Ergebnisse. Überlegt darüber hinaus auch, was ihr jeweils noch hinzufügen würdet.**

- **Erörterung Nummer 1**

Die Entdeckung von Gravitationswellen war für die Menschen und die Wissenschaft eine Sensation. Viele Forscher und Journalisten sprechen bereits von dem Beginn einer neuen Ära. Doch kann man den Nachweis mit einem großen Ereignis wie Galileis Entdeckungen im 17. Jahrhundert vergleichen? Sind diese Entdeckungen von Gravitationswellen nicht so besonders wie sie auf den ersten Blick scheint?

Viele Menschen sind der Meinung, dass man diese beiden Erkenntnisse nicht miteinander gleichsetzen kann und haben dafür mehrere Argumente.

Erstens waren bei der Entdeckung von Gravitationswellen tausende Wissenschaftler und Forscher beteiligt. Somit kann man dies nicht mit Galilei vergleichen, der nur mit sehr wenigen anderen Menschen und ohne viel Hilfe seine Entdeckungen gemacht hat. Das heißt, dass es bei den Gravitationswellen nicht die eine Person gibt, welche es geschafft hat. Zudem kamen die Wissenschaftler nicht selbst auf die Idee, dass Gravitationswellen existieren. Sie haben nur die allgemeine Relativitätstheorie von Einstein genommen und diese bestätigt. Zuletzt kann man noch sagen, dass die Entdeckung von Gravitationswellen nicht so großes Interesse bei den Menschen geweckt hat wie bei Galileis Entdeckungen und diese auch nicht so große Auswirkungen auf die Menschheit haben werden.

Es gibt jedoch auch Leute, die sagen, dass diese beiden Entdeckungen gleichzustellen sind. Ihre Argumente dafür sind folgende:

Erstens waren zwar viele Wissenschaftler an der Entdeckung beteiligt, es waren jedoch wenige, die mit ihren Ideen und ihrer Willensstärke ganz große Durchbrüche geschafft haben. Zweitens waren die Entdeckungen von Galilei auch nicht perfekt und vollständig. Er hat nur den Grundstein für sehr viele Dinge gelegt und andere Menschen wie z.B. Albert Einstein haben diese dann erweitert. Zuletzt kann man sagen, dass diese Entdeckungen vielleicht jetzt noch keine großen Auswirkungen auf die Menschen haben, doch in einer Million Jahren werden die Menschen diese Entdeckungen vielleicht zur Navigation und Kommunikation in der Milchstraße benutzen.

Zusammenfassen kann ich sagen, dass man die Entdeckungen von Gravitationswellen mit Galileis Entdeckungen gleichstellen kann, da die Argumente dafür meiner Meinung nach stärker sind.

- **Erörterung Nummer 2**

Diese Erörterung geht der Frage nach, ob der kürzliche Nachweis von Gravitationswellen in etwa genauso bedeutsam wie Galileo Galileis Entdeckungen im 17. Jahrhundert ist.

Gravitationswellen ermöglichen einen neuen Blick auf unser Universum. Beispielsweise lassen sich physikalische Phänomene wie schwarze Löcher oder Neutronensterne mit ganz neuen Mitteln untersuchen. Mitnichten sind die Auswirkungen die der Nachweis von Gravitationswellen auslöst bereits vollständig erkennbar. Denn wir stehen noch am Anfang dieser Entwicklung. Manchen sprechen sogar von einer neuen Gravitationsastronomie.

Als hingegen Galileo Galilei das kopernikanische Weltbild bewies, indem er sein Teleskop gen Himmel hob, entdeckte er nicht nur die Möglichkeit, die Erde zu umwandern, er schuf die Grundlagen für ein neues, modernes an der Vernunft orientiertes Weltbild mit erheblichen sozialen und kulturellen Folgen. Nicht auszuschließen, dass so etwas nach dem Nachweis von Gravitationswellen noch ansteht, aber bis heute sind Gravitationswellen für die meisten kaum greifbar, eine Erde, die rund ist und um die Sonne kreist, hingegen schon.

Zusammenfassend würde ich deshalb die Behauptung, dass Gravitationswellen genauso bedeutend sind wie Galileis Entdeckungen zurückweisen, aber zugleich nicht ausschließen, dass sie diese Bedeutung vor allem in der breiten Masse noch bekommen.

- **Erörterung Nummer 3**

In dem folgenden Text geht es um die Erfindung und Wirkung von Gravitationswellen. In einem Interview erklärt die Gravitationsexpertin Fragen über Gravitationswellen.

Ein Diskussionsthema ist, ob die Erfindung von Gravitationswellen von der Wichtigkeit her mit dem kopernikanischen Weltsystem gleichgesetzt werden kann. Ich denke, dass der Nachweis des kopernikanischen Weltsystems für die Menschen ein viel wichtigeres Ereignis ist.

Ein erstes Argument gegen meine These ist, dass die Physik durch den Nachweis der Gravitationswellen so bereichert wird, wodurch die Wissenschaftler viel mehr Ideen für Neues entwickeln, z.B. Navigation und Kommunikation in der Milchstraße.

Ein weiterer Aspekt ist, dass durch die Forschung über Gravitationswellen die Quantenmechanik auch um eines fortgeschritten wird. Das heißt, dass Gravitationsforschung sich auch auf andere Bereiche in der Wissenschaft positiv auswirkt.

Ein Grund, warum ich denke, dass der Nachweis der Gravitationswellen weniger wichtig als der Nachweis des kopernikanischen Weltsystems ist, dass beim kopernikanischen Weltsystem

quasi das Sonnensystem bewiesen wurde, z.B., dass die Erde sich dreht und dass sie sich um die Sonne dreht.

Ein anderer Punkt ist, dass der Nachweis der Gravitation nicht so anspruchsvoll ist, weil es neu aufgetreten ist und noch keine Wirkung auf einer Art und Weise hatte. Daher denke ich, mit der Zeit sollte klar werden, ob sich die Gravitationswellen auf die Menschheit gut einwirken.

Zusammenfassend kann man sagen, dass der Nachweis der Gravitationswellen seine guten Seiten, wie z.B. die Bereicherung der Wissenschaft und Ideen der Wissenschaftler oder, dass sie sich auf andere Bereiche in der Wissenschaft einwirkt. Doch genau so hat sie ihre weniger anspruchsvollen Seiten, da sie erst neu erfunden wurde um Gegensatz zum kopernikanischen Weltsystem, welches als Meilenstein gesehen wurde und deswegen hat die Gravitationsforschung nicht genug Einwirkung zurzeit, was nicht heißt, dass es immer so bleibt. Man sollte der Gravitationsforschung Zeit geben und beobachten, ob es etwas für die Welt bewirkt. Doch im jetzigen Zustand bin ich der Meinung, dass Gravitationsforschung nicht so anspruchsvoll ist.

#### **- Erörterung Nummer 4**

Im Folgenden werde ich erörtern, ob der Nachweis von Gravitationswellen heute für genauso bedeutsam halte wie Galileis Entdeckungen im 17. Jahrhundert.

Meiner Meinung sind diese gleichbedeutend und im Folgenden werde ich dies begründen.

Als erstes lässt sich sagen, dass es nicht gleichbedeutend ist, da die Gravitationswellen mehr Möglichkeiten eröffnen. Da wir wissen, wie man sie anwendet, haben wir die Möglichkeit, die Realität wahrzunehmen.

Die Gravitationswellen könnten auch in Millionen Jahren noch ein wichtiger Bestandteil sein, wie für eventuelle Kommunikationen oder Navigation in das All.

Auf der anderen Seite hat Galileo Galilei viele revolutionäre Theorien und Entdeckungen gemacht.

Hinzu kommt, dass Galileo Galilei die Grundbausteine für vieles gelegt hat. Er hat wichtige Erkenntnisse in verschiedenen Bereichen errungen, wie in der Physik, Mathematik und Astronomie.

Hätte er nicht versucht dafür zu kämpfen, wären wir eventuell noch nicht so weit fortgeschritten, von den Gravitationswellen Gebrauch zu machen.

Zusammenfassen lässt sich sagen, dass die Gravitationswellen zwar sehr bedeutsam sind aber die Entdeckung von Galileo Galilei genau so bedeutsam sind.