

---

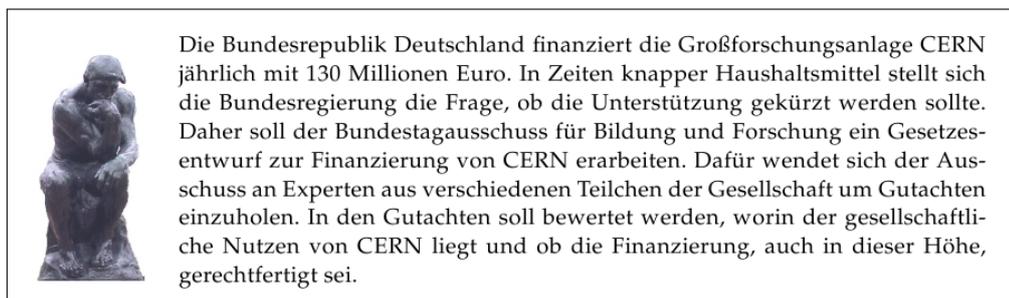
## Aufgaben

---

Zu jeder Perspektive existiert ein Aufgabenblatt. Jeder Schüler soll ein Aufgabenblatt bearbeiten und somit den Nutzen von CERN aus einer gesellschaftlichen Perspektive bewerten. Zu jedem der drei Aufgabenblätter gehört eine Materialsammlung, die aus Texten besteht, die den SuS, die die Bearbeitung der Aufgabenblätter ermöglichen..

### 1 Makrostruktur – Aufbau der Arbeitsblätter

Alle drei Aufgaben zu den verschiedenen gesellschaftlichen Perspektiven fangen mit demselben einleitenden Text an (siehe Abbildung 1). Den einzigen Unterschied bildet das jeweils nebenstehende Bild. Der einleitende Text dient zwei Zwecken. Einerseits erfahren die SuS, mit welchem Geldbetrag die Bundesrepublik Deutschland CERN jährlich finanziert. Andererseits soll er hinsichtlich der Frage, ob die Finanzierung von CERN gekürzt werden soll, einen möglichst authentischen Rahmen für die Entscheidungssituation setzen. Bei den Arbeitsblättern PHILOSOPHEN und FORSCHER folgen nach dem einleitenden Text jeweils eine Info-Box, die den SuS die Übernahme der Perspektive und die Beantwortung der Arbeitsaufträge erleichtern soll.



**Abbildung 1:** Einleitender Text des Aufgabenblatts „Gesellschaftlicher Nutzen aus der Sicht der Philosophie“.

Auf die Info-Box folgen die Arbeitsanweisungen für die Einzelarbeitsphase, in der die SuS sich mit Hilfe der Materialsammlungen Informationen zu der jeweiligen gesellschaftlichen Perspektive beschaffen und Bewertungskriterien erarbeiten sollen. Auf die jeweiligen Einzelarbeitsphasen wird in den Abschnitten 2.2, 2.1 und 2.3 näher eingegangen.

Abschließend folgen die Arbeitsaufträge der Gruppenphase, in der die SuS in Gruppen arbeiten, denen sie nach ihrer „Perspektive“ zugeteilt werden. In dieser Phase vergleichen die SuS ihre Sachinformationen und Bewertungskriterien mit denen anderer Gruppenmitglieder. Danach sollen sie sich auf eine Gewichtung einigen und zu einem Bewertungsurteil kommen.

Bei den Formulierungen der Arbeitsaufträge werden die Operatoren der naturwissenschaftlichen Fächer, die in der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe im Unterricht, in den Klausuren und Abiturprüfungen verwendet werden sollen, gebraucht (vgl. BREMER BILDUNGSPLAN FÜR DIE GYMNASIALE OBERSTUFE PHYSIK 2008).

## 2 Einzelarbeitsphasen

Jede der drei Einzelarbeitsphasen besteht aus zwei Arbeitsaufträgen, wobei diese nochmals untergliedert sein können. Im ersten Arbeitsauftrag sollen die SuS Sachinformationen sammeln, erkennen, welche Interessen eine Rolle spielen, und dadurch Ideen bekommen, welche Bewertungskriterien sie aufstellen könnten.

Zu fast jedem Arbeitsauftrag sind von vornherein Lösungshilfen in Form von Satzanfängen gegeben. Leistungsschwächere SuS können die Satzanfänge vervollständigen und laufen nicht weniger Gefahr, keinen Einstieg in die Aufgabe zu finden.

## 2.1 Einzelarbeitsphase Philosophie

### *Erster Arbeitsauftrag*

1. Nennen Sie philosophische Fragen (siehe Infokasten), deren Beantwortung durch die Forschung am CERN im Bereich des Möglichen liegen und solche, die vermutlich nicht beantwortet werden können.

z.B. *Die Untersuchung der Verhältnisse kurz nach dem Urknall hat auch philosophischen Charakter, da...*

*Hingegen kann die Forschung am CERN nicht erklären, ob es...*

**Abbildung 2:** Erster Arbeitsauftrag der Einzelarbeitsphase des Aufgabenblatts PHILOSOPHEN

Für die Beantwortung der Frage müssen die SuS physikalische Fragestellungen identifizieren, die in den Texten der Materialsammlung auch mit philosophischen Fragestellungen in Bezug gebracht werden. Ob nach der Meinung der SuS durch die Forschung am CERN wirklich philosophische Fragen beantwortet werden können, ist sekundär. Das Lernziel dieser Aufgabe ist, dass den SuS der Aspektcharakter der Physik und die unterschiedlichen Sichtweisen auf die Forschung am CERN, in diesem Fall die physikalische und die philosophische, bewusst werden. Daher ist die Kompetenzanforderung der Aufgabe der Teilkompetenz B1 der KMK-BILDUNGSSTANDARDS PHYSIK 2004 *an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten aufzuzeigen* zuzuordnen. Um den SuS bewusst zu machen, dass es bei der Aufgabe auch um zwei verschiedene Perspektiven geht, wird in einer Lösungshilfe der philosophische Charakter der Forschung am CERN erwähnt (vgl. Abbildung 2).

Es ist schwer zu definieren, was unter „philosophischen Fragen“ zu verstehen ist und viele SuS werden möglicherweise nur eine sehr vage Vorstellung davon haben, was Philosophie überhaupt ist. Daher werden in der Info-Box PHILOSOPHIE (siehe Abbildung 3) einige Fragen genannt, mit denen sich ein Philosoph beschäftigen könnte. Dadurch soll den SuS die Einnahme der philosophischen Perspektive erleichtert werden.

In einem zweiten Lernziel sollen die SuS erkennen, dass es sich bei Begriffen wie „Gottesteilchen“ und „Weltformel“, die in den Medien häufig im Zusammenhang mit CERN genannt werden, um semantische Überspitzungen handelt. Wenn Interessen-Aspekte eine Rolle spielen sollen, ist zu empfehlen, den Text *Der Urknall ist nur Marketing* in

die Materialsammlung aufzunehmen. Dieser stellt den „philosophischen Anstrich“ der Forschung am CERN als Interesse der Teilchenphysiker dar, Gelder für ihre Forschung zu akquirieren.

**Womit beschäftigt sich Philosophie eigentlich?**  
 Viele berühmte Physiker beschäftigten sich mit philosophischen Fragen. Aber was sind überhaupt philosophische Fragen? Die Philosophie versucht zum Beispiel folgende Fragen zu beantworten: die Frage nach dem Sinn der menschlichen Existenz, Fragen über die Art und Weise, wie der Mensch die Welt wahrnimmt und Fragen, wo die Grenzen der menschlichen Erkenntnis liegen.

**Abbildung 3:** Info-Box „Womit beschäftigt sich Philosophie eigentlich?“ des Aufgabenblatts PHILOSOPHEN.

### Zweiter Arbeitsauftrag

2. Nehmen Sie Stellung zu der Frage, ob und wenn ja welche Bedeutung die Forschung am CERN für die Menschheit besitzt?

*Die Forschung am CERN hat eine ähnliche Bedeutung für die individuelle Weltanschauung wie die großen Werke der Weltliteratur, da...*

z.B. *Die Forschung am CERN führt zu keinem wirklich grundlegenden Erkenntnisfortschritt über die Welt, da...*

*Es liegt in der Natur des Menschens Neues entdecken zu wollen, deshalb...*

**Abbildung 4:** Zweiter Arbeitsauftrag der Einzelarbeitsphase des Aufgabenblatts PHILOSOPHEN.

Welche Bedeutung hat die Forschung am CERN für die Menschheit? Die Frage ist sehr schwer zu beantworten. Mit Hilfe der Texte und Lernhilfen sollen die SuS Ideen entwickeln, in welcher Form die Forschung am CERN eine Bedeutung für die Menschheit haben kann. Hat z. B. sie eine Bedeutung, da sie eine kulturelle Leistung ist (erste Lernhilfe, Text *Geheimnisforschung: Was die Welt zusammenhält?* und „*Gibt es einen Sinn für den Menschen, etwas Neues zu entdecken? Natürlich!*“) oder hat sie für die Menschheit Bedeutung, da es in der Natur des Menschen liegt, Neues zu entdecken (dritte Lernhilfe, Text *Geheimnisforschung: Was die Welt zusammenhält?* und „*Gibt es einen Sinn für den Menschen, etwas Neues zu entdecken? Natürlich!*“). Oder hat sie keine Bedeutung für die Menschheit, da das Bild über die Welt nicht durch naturwissenschaftlichen Erkenntnisse beeinflusst wird (zweite Lernhilfe, Text „*Gibt es einen Sinn für den Menschen, etwas*

*Neues zu entdecken? Natürlich!*“)? Die Beschäftigung mit derartigen Fragen wird für viele SuS anspruchsvoll sein. Deshalb ist zur „guten“ Bearbeitung der Aufgabe auch keine ausdifferenzierte Stellungnahme nötig. Die Lösung sollte aber ein, zwei ähnliche Fragen/Aussagen enthalten.

## 2.2 Einzelarbeitsphase Wirtschaft

### *Erster Arbeitsauftrag*

1. a) Nennen Sie konkrete Beispiele für den wirtschaftlichen Nutzen der Forschung am CERN.
  
- b) Beschreiben Sie, durch welche Mechanismen die Wirtschaft von Grundlagenforschung profitieren kann.  
*Die Wirtschaft profitiert nicht direkt vom wissenschaftlichen Fortschritt, sondern ...*  
z.B. *Die Methoden, die zur Erkenntnisgewinnung in der Grundlagenforschung benutzt werden, ...*

**Abbildung 5:** Erster Arbeitsauftrag des Aufgabenblatts WIRTSCHAFT.

Der erste Arbeitsauftrag ist in zwei Teile gegliedert, wobei die Arbeitsaufträge a) und b) das gleiche Ziel verfolgen. Sie unterscheiden sich nur in ihren Abstraktionsstufen. Bei Aufgabenteil a) sollen die SuS nur Technologien, z. B. Teilchendetektoren, die in der medizinischen Diagnostik eingesetzt werden, und (Arbeits-)Methoden, z. B. das World Wide Web, nennen, die wirtschaftlichen Nutzen generieren. Nachdem sie im Aufgabenteil a) konkrete Beispiele für den wirtschaftlichen Nutzen von CERN genannt haben, sollen sie den grundlegenden Mechanismus erkennen, über den die Wirtschaft von Grundlagenforschung profitiert. Da in der Grundlagenforschung oft neues wissenschaftliches Terrain betreten wird, werden auch neue Forschungsmethoden oder -technologien entwickelt, die später in der angewandten Forschung oder in der Industrie eingesetzt werden können. Da sich viele SuS in diesem Kontext unter dem Begriff „Mechanismus“ möglicherweise nur schwer etwas vorstellen können, sind die Lösungshilfen von großer Bedeutung, indem sie die Antwortmöglichkeiten stark eingrenzen (siehe Abbildung 5).

Zweiter Arbeitsauftrag

2. a) Vergleichen Sie Ziele, Planungszeiträume und den Umgang mit Erkenntnissen von Unternehmen mit denen der Grundlagenforschung. Füllen Sie dafür die folgende Tabelle stichwortartig aus:

	Unternehmen	Grundlagenforschung
Ziele		
Planungszeiträume		
Freigabe von Informationen/Erkenntnissen		

b) Nehmen Sie in 3 Sätzen zur Finanzierung von Grundlagenforschung durch die Wirtschaft Stellung. Ihre Stellungnahme könnte wie folgt beginnen:

z.B. *Unternehmen finanzieren Grundlagenforschung nicht in dem Maße wie der Staat, da ...*

Abbildung 6: Zweiter Arbeitsauftrag des Aufgabenblatts WIRTSCHAFT.

Nachdem sich die SuS in der ersten Aufgabe mit dem Nutzen von Grundlagenforschung auseinandergesetzt haben, liegt das Hauptaugenmerk der zweiten Aufgabe auf der Problematik der Finanzierung von Grundlagenforschung. Dafür sollen die SuS in der Teilaufgabe a) die Ziele, die Planungszeiträume und den Umgang mit Informationen in der Grundlagenforschung mit denen von Unternehmen vergleichen und ihre Ergebnisse stichwortartig in die vorgegebene Tabelle eintragen. Diese Informationen finden die SuS nur in einem Text (Einblicke in die Chefetage eines fiktiven Dax-Unternehmens). Im Aufgabenteil b) können sie diese Ergebnisse nutzen, um zu der Bereitschaft von Unternehmen, in Grundlagenforschung zu investieren, Stellung zu nehmen.

**2.3 Einzelarbeitsphase Forschung**

Auf Betreiben des österreichischen Bundesministers für Bildung und Forschung Johannes Hahn (ÖVP - Österreichische Volkspartei) stand Österreich 2009 kurz vor dem Austritt aus CERN. Der Bundesminister Hahn wollte die 20 Millionen Euro, mit denen Österreich jährlich die Forschung am CERN finanziert, auf andere Forschungsprojekte verteilen. Der österreichische Bundeskanzler Werner Faymann (SPÖ - Sozialdemokratische Partei Österreichs) legte im Mai 2009 sein Veto ein und stoppte somit die Austrittspläne. Die

Austrittspläne Österreichs setzen den äußeren Rahmen des ersten Arbeitsauftrags der Aufgabe. Durch die Einbettung in diesen Rahmen wird den SuS die Auseinandersetzung mit *authentischen* Texten ermöglicht.

### *Erster Arbeitsauftrag*

1. 2009 setzte sich der österreichische Wissenschaftsminister Johannes Hahn (ÖVP) für den Austritt Österreichs aus der Großforschungseinrichtung CERN ein. Ab 2011 sollten keine österreichischen Forschungsgelder an CERN mehr fließen. Doch der Kanzler Werner Faymann (SPÖ) sprach ein Machtwort und stoppte die Ausstiegspläne.

a) Nennen Sie Sachargumente, die für einen Austritt und solche die gegen einen Austritt aus CERN sprechen.

*Die Gelder, mit denen CERN finanziert wird, könnten...*

z.B. *Für die Ausbildung junger Forscher würde der Austritt aus CERN bedeuten, dass...*

b) Nennen Sie Motive, die Kanzler Faymann veranlasst haben könnten, sein Veto gegen den Austritt aus CERN einzulegen.

z.B. *Der Kanzler und der Forschungsminister kommen aus unterschiedlichen Parteien, darum...*

**Abbildung 7:** Erster Arbeitsauftrag der Einzelarbeitsphase des Aufgabenblatts FORSCHER.

Die SuS sollen laut dem ersten Arbeitsauftrag mit Hilfe der Texte der Materialsammlung Gründe herausarbeiten, die für oder gegen einen Austritt Österreichs aus CERN sprechen. Neben der Erarbeitung wissenschaftspolitischer Sachargumente, die für oder gegen einen Austritt sprechen (Teilaufgabe A), sollen die SuS Motive nennen, welche letztlich Kanzler Faymann dazu veranlasst haben könnten, den Austrittsprozess zu stoppen (Benutzung von Materialien *CERN: Forscher sorgen sich um andere Projekte* und *Sehr geehrter Herr Bundesminister Dr. Hahn!* zu empfehlen). Das Veto könnte nämlich auch durch parteipolitische Interessen motiviert gewesen sein. Der durch die Teilchenphysiker erzeugte öffentliche Druck, könnte den Kanzler Faymann aus parteipolitischem Kalkül zu seiner Entscheidung veranlasst haben. Von den SuS wird also verlangt, Sachargumente und interessen geleitete Argumente zu nennen und zu unterscheiden.

Einen Zugang zu Sachargumenten wird den SuS durch die Info-Box *Der Wissenschaftsrat* ermöglicht. Für die Bewertung des gesellschaftlichen Nutzens von CERN aus wissenschaftspolitischer Sicht sollen sie in die Rolle eines Mitglieds des Wissenschaftsrats

schlüpfen. Um diese Perspektive einnehmen zu können, müssen sie jedoch zunächst erfahren, mit was für Fragestellungen sich der Wissenschaftsrat beschäftigt (vgl. dazu Abbildung 8). Mögliche Bewertungskriterien, die auf Sachinformationen basieren, sind der Einfluss von CERN auf die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses oder die Bedeutung von CERN für den nationalen Wissenschaftsstandort.

**Der Wissenschaftsrat:**  
 Der Wissenschaftsrat ist eines der wichtigsten wissenschaftspolitischen Beratungsgremien in Deutschland. Er berät die Bundesregierung in verschiedenen wissenschaftspolitischen Fragestellungen. Beispiele für Fragestellungen, mit denen sich der Wissenschaftsrat beschäftigt, sind:

 • Wie stellt man die Konkurrenzfähigkeit der nationalen und europäischen Forschung sicher?

• Durch welche Maßnahmen ermöglicht man eine optimale Ausbildung von Nachwuchsforschern?

• Welche Großforschungsanlagen sollten finanziert werden?

**Abbildung 8:** Info-Box *Der Wissenschaftsrat* des Aufgabenblatts FORSCHER.

### Zweiter Arbeitsauftrag

2. Nachdem der *Large Hadron Collider (LHC)* am CERN in Betrieb gegangen ist, wünschen sich nun einige Teilchenphysiker einen riesigen Linearbeschleuniger. Ein derartiger Linearbeschleuniger ist auch schon in Planung und soll den Namen *International Linear Collider (ILC)* tragen. Einer Ihrer Kollegen aus dem Wissenschaftsrat meint zu diesen Plänen:

„Ich verstehe nicht, warum Physiker immer größere und unterschiedliche Arten von Teilchenbeschleuniger benötigen. Könnten sie nicht mit den vorhandenen Forschungsanlagen zufriedenstellende Ergebnisse erreichen?“

Erläutern Sie auf Grundlage Ihres Vorwissens über Teilchenphysik und der Materialsammlung, warum Teilchenphysiker größere Forschungsanlagen für neue Erkenntnisse benötigen.

**Abbildung 9:** Zweiter Arbeitsauftrag der Einzelarbeitsphase des Aufgabenblatts FORSCHER.

Der zweite Arbeitsauftrag soll SuS dazu veranlassen, in ihre Bewertungsprozesse auch physikalische Argumente zu übernehmen, die nur mit Hilfe physikalischen Fachwissens erklärbar sind. Der Anknüpfungspunkt für diese Bewertung aus physikalischer Perspek-

tive ist der sich in Planung befindliche Linearbeschleuniger ILC. Die SuS nehmen auf Basis des im Unterricht behandelten Fachwissens und der Materialsammlung Stellung zu der Aussage eines Kollegen aus dem Wissenschaftsrat, der nicht versteht, warum immer größere Beschleuniger und verschiedene Linear- und Kreisbeschleuniger gebaut werden. Um den SuS die Möglichkeit zu geben, sich durch die Materialsammlung das nötige Fachwissen zu erarbeiten, ist das Material *LHC und ILC: Komplementäre Ansätze* in die Materialsammlung zu übernehmen. Dieses kann durch die tabellarische Übersicht über Teilchenbeschleuniger ergänzt werden, in der SuS den Zusammenhang zwischen Größe, Kosten und gewonnener Erkenntnis erkennen können. Damit lassen sich bei Betrachtung des Neubaus und der Finanzierung eines Teilchenbeschleunigers finanzielle Bewertungskriterien mit physikalischen in Zusammenhang setzen. Die Anforderungen der Aufgabe lassen der Teilkompetenz B2 des KMK-BILDUNGSSTANDARDS PHYSIK 2004 - *technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte zu vergleichen und zu bewegen* - zuordnen.

### **3 Beispielhafte Skizzierung einer Musterlösung: Forschergruppe**

Die Skizzierung einer Musterlösung soll Lehrkräften helfen, Anhaltspunkte zu bekommen, welche Merkmale eine „richtige“ von einer „falschen“ Lösung unterscheiden. Deshalb soll beispielhaft eine Musterlösung skizziert werden, die diese Merkmale für die Aufgabe *Nutzen von CERN für den Wissenschaftsstandort Deutschland* darstellt.

#### **3.1 Erster Aufgabenteil**

In der ersten Aufgabe sollen die SuS zwischen wissenschaftspolitischen Sachargumente, die für oder gegen eine Finanzierung CERNs sprechen, und Motiven, die den Kanzler Faymann veranlasst haben könnten, sich für die Finanzierung CERNs auszusprechen, trennen. Bei der Lösung kommt es darauf an, sich sowohl in die Rolle eines Mitglieds des Wissenschaftsrats, das die Bedeutung CERNs für den Wissenschaftsstandort nach Sachargumenten bewertet, als auch in die eines Politikers, für den auch persönliche, parteipolitische oder außenpolitische Interessen eine Rolle spielen, versetzen zu können. In einer „guten“ Lösung ist die Trennung zwischen Sachargumenten sowie Interessen und Motiven gut zu erkennen.

Lösung zu Aufgabe 1 a):

„Einerseits ist die Finanzierung von CERN für den Wissenschaftsstandort Österreich sehr wichtig. Wenn Österreich aus CERN austreten würde, könnten sich junge österreichische Teilchenphysiker nicht mehr am CERN ausbilden lassen. Da CERN als Aushängeschild für den Wissenschaftsstandort Österreich dient, würden möglicherweise weniger Spitzenforscher an die Universitäten nach Österreich kommen.

Andererseits erscheinen 20 Millionen Euro viel Geld um nur ein Projekt zu unterstützen. Man könnte das Geld so verteilen, dass nicht nur Teilchenphysiker davon profitieren, sondern z. B. auch Klimaforscher und Geisteswissenschaftler.“

Über die Motive von Kanzler Faymann können die SuS nur Vermutungen anstellen. In den Materialien finden die SuS nur „Indizien“ für seine Motive. So wird in den Materialien von der „PR-Maschine“ in Genf gesprochen (Text *CERN: Forscher sorgen sich um andere Projekte*), davon, dass „der Aufschrei und die Proteste der Forscher in Österreich“ (Text *Sehr geehrter Herr Bundesminister Dr. Hahn!*) einfach zu groß waren und von einer Gefährdung der Reputation Österreichs (Text *Sehr geehrter Herr Bundesminister Dr. Hahn!*). Um mögliche Motive zu erkennen, müssen die SuS versuchen sich in die Rolle des Kanzlers hineinzusetzen.

Lösung zu Aufgabe 1 b):

„Über die Motive von Kanzler Faymann lassen sich nur Vermutungen anstellen. Vielleicht hatte seine Regierung in der Öffentlichkeit bereits einen schweren Stand und er wollte den öffentlichen Druck auf die Regierung durch das Veto mindern. Da Kanzler Faymann und der Bundesminister Hahn aus verschiedenen Parteien kommen, könnte ein möglicher Beweggrund auch parteipolitischer Natur gewesen sein. Er könnte sich durch sein Veto gegen die unpopuläre Entscheidung von Hahn einen Bonus bei den nächsten Wahlen versprochen haben. Vielleicht stand aber auch nur die Angst um die Reputation Österreichs im Ausland im Vordergrund.“

### 3.2 Zweiter Aufgabenteil

SuS wird es schwerfallen, die doch recht vielschichtige physikalische Begründung darzustellen. Daher ist auch eine Lösung, die nur einige Zusammenhänge skizziert, ebenfalls eine „gute“ Lösung.

*Musterlösung zu Aufgabe 2:*

„Mit beschleunigten Elektronen lassen sich „Eigenschaften“ von neu entdeckten Teilchen besser untersuchen als mit Protonen. Aufgrund der Synchrotronstrahlung verlieren Elektronen in Kreisbeschleunigern zu viel Energie. Darum müssen auch Linearbeschleuniger gebaut werden. Je größer ein Linearbeschleuniger ist, desto genauer können die Eigenschaften von neuen Teilchen untersucht werden.“

In der Erklärung fehlt zwar, warum Elektronen besser zur Untersuchung von Eigenschaften von Teilchen geeignet sind. Jedoch finden sich in der Erklärung genügend physikalische Gründe, die zur Bewertung der Finanzierung eines neuen Linearbeschleunigers herangezogen werden können.

### 3.3 Gruppenarbeitsphase

Die Darstellung der Ergebnisse der Gruppenphase hängen auch von der Art des Einsatzes der Aufgabe *Gesellschaftlicher Nutzen CERN* ab. Wenn genügend Zeit im Unterricht zur Verfügung steht, dass jede einzelne Expertengruppe ihre Ergebnisse der Klasse (bzw. dem Bundestagsausschuss) vorstellen kann, wird die Empfehlung für den Bundestagsausschuss in mündlicher Form (vielleicht unterstützt durch graphische Darstellung) mitgeteilt. Die Darstellung der Ergebnisse ist aber auch in schriftlicher Form möglich.

Bei der Gruppenphase geht es hauptsächlich darum, die in der Einzelarbeitsphase erarbeiteten Bewertungskriterien zu vergleichen und begründet zu gewichten.

*Musterlösung zur Gruppenphase:*

„Wir, der Wissenschaftsrat, halten die Finanzierung von CERN in Hinblick auf die wissenschaftliche Gemeinschaft der Teilchenphysiker für sehr wichtig. Ohne die Finanzierung CERNs würden viele Kooperationen zwischen deutschen Universitäten und CERN wegfallen. Dadurch hätten junge deutsche

Teilchenphysiker nicht mehr die Möglichkeit, von einer Ausbildung am CERN zu profitieren und die Attraktivität des Wissenschaftsstandortes Deutschland für ausländische Teilchenphysiker würde rapide sinken. Wenn CERN oder ähnliche Projekte, wie der ILC, nicht mehr finanziert werden würden, hätten die Teilchenphysiker nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten, neue Erkenntnisse zu gewinnen, da in der Regel für neue Erkenntnisse Teilchenbeschleuniger benötigt werden, die höhere Kollisionsenergien erreichen.

Trotz dieser Gründe, die für eine Finanzierung CERNs sprechen, empfehlen wir eine Kürzung der Finanzierung von CERN. Die positiven Auswirkungen von CERN für den Wissenschaftsstandort Deutschland beschränken sich größtenteils auf die Gemeinschaft der Teilchenphysiker. Die Teilchenphysiker sind aber nur ein kleiner Teil der wissenschaftlichen Gemeinschaft Deutschlands. Wir sind der Meinung, dass CERN zu viele finanzielle Mittel bindet. Das damit neu zu Verfügung stehende Geld könnte auf mehrere kleinere Forschungsprojekte verteilt werden. Dadurch würde der Wissenschaftsstandort Deutschland breiter aufgestellt sein.“

Die Lösung lässt erkennen, dass verschiedene Bewertungskriterien, sowohl wissenschafts-politische als auch physikalische, gegeneinander abgewogen wurden. Die Bewertung differenziert zwischen verschiedenen Interessen (Interessen der Teilchenphysiker und Interessen anderer Wissenschaftler) und die Entscheidung ist klar begründet.

---

## Literaturverzeichnis

---

### **Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft 2008**

DIE SENATORIN FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT: *Physik : Bildungsplan für die Gymnasiale Oberstufe - Qualifikationsphase -*. 2008 (Zitiert auf Seite 2)

### **Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland 2004**

STÄNDIGE KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (Hrsg.): *Bildungsstandards im Fach Physik für den mittleren Schulabschluss*. 2004 (Zitiert auf Seiten 3 und 9)