

Telefon: 089/233 – 83809  
Telefax: 089/233 – 83813

**Referat für  
Bildung und Sport**  
Geschäftsbereich  
Allgemeinbildende Schulen  
Abteilung Gymnasien  
RBS-A-2

## **Ausstattungen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik nach LehrplanPLUS G9 für Jahrgangsstufe 12 und Jahrgangsstufe 13**

### **Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 10542**

1 Anlage

#### **Beschluss des Bildungsausschusses des Stadtrates vom 20.09.2023 (VB)** Öffentliche Sitzung

### **I. Vortrag des Referenten**

#### **1. Ausgangssituation**

Der LehrplanPLUS für die Gymnasien beinhaltet im Fach Physik verpflichtende Schüler\*innen-Experimente. Seit der Jahrgangsstufe 7 werden die Münchner Gymnasien und Realschulen hierzu Schuljahr für Schuljahr bedarfsgerecht nach den Erfordernissen des neuen Lehrplans mit den dafür notwendigen Experimentiergeräten ausgestattet. Im Haushaltsjahr 2024 sollen nun die Lehrmittel für die Jahrgangsstufe 12 des neunjährigen Gymnasiums (erstmal im Schuljahr 2024/25) beschafft werden. Im Haushaltsjahr 2025 sollen dann die Bedarfe für die Jahrgangsstufe 13 (erstmal im Schuljahr 2025/26) umgesetzt werden.

Nach dem LehrplanPLUS zur neuen Oberstufe des G9 zeigt sich für die Fächer Chemie und Biologie, dass auch in diesen Fächern der Fokus auf schüler\*innenaktivierenden Unterricht gelegt wird. Insbesondere sollen die Lernenden in Versuchen Messwerte digital erfassen und daraus Schlussfolgerungen ziehen. Für die Jahrgangsstufen 12 und 13 lassen sich aus den Lehrplänen für Biologie und Chemie erforderliche technische Ausstattungen ableiten. Die Beschaffungen sollen hier zusammengefasst in 2024 umgesetzt werden.

Diese zusätzlichen Bedarfe für die Fächer Biologie und Chemie sowie Physik können aufgrund der Größenordnung nicht aus den bereitgestellten Schulbudgets finanziert werden.

Die 43 Münchner Gymnasien sind in Bezug auf die neuen Bedarfe bislang weder quantitativ noch qualitativ den aktuellen technischen Standards gemäß ausgestattet.

Die Aufgabe ist eine Pflichtaufgabe gem. Art. 3 BaySchFG (Sachaufwand).

## **2. Darstellung des geplanten Vorhabens**

### **2.1 Physik, Jahrgangsstufe 12, Haushaltsjahr 2024**

In Jahrgangsstufe 12 werden gemäß LehrplanPLUS in Physik folgende Schüler\*innen-Experimente aus dem Bereich Elektrizität gefordert: Der „Auf- und Entladevorgang bei einem RC-Glied“ und die „Untersuchung elektromagnetischer Schwingungen mithilfe eines computergestützten Messwerterfassungssystems“. Aus dem Bereich Optik wird die „Bestimmung der Wellenlängen von LEDs mit Licht unterschiedlicher Farbe mithilfe eines Gitters“ als Schüler\*innen-Experiment durchzuführen sein. Für die Lehrplanalternative Biophysik sind als Schüler\*innen-Experimente „Untersuchungen zum Linse-Schirm-Modell des Auges“ und die „Bestimmung des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges“ im Lehrplan festgeschrieben. Für Kurse, die auf erhöhtem Anforderungsniveau unterrichtet werden, sind weitere Schüler\*innen-Experimente aus den Bereichen Elektrizität und Optik gefordert. Insgesamt sind sieben der zehn im Lehrplan aufgeführten Schüler\*innen-Experimente von allen Schüler\*innen verpflichtend durchzuführen.

### **2.2 Biologie und Chemie, Jahrgangsstufen 12 und 13, Haushaltsjahr 2024**

Nach dem LehrplanPLUS zur neuen Oberstufe G9 zeigt sich an den Grundlegenden Kompetenzen für die Fächer Chemie und Biologie, dass künftig auch in diesen Fächern der Fokus auf schüler\*innenaktivierenden Unterricht gelegt wird. Insbesondere sollen die Lernenden in Versuchen Messwerte digital erfassen und Schlussfolgerungen ziehen.

Somit ergibt sich zwingend, dass für alle Schüler\*innen, die einen Oberstufenkurs in Biologie oder Chemie besuchen, eine entsprechende Anzahl an Geräten zur digitalen Messwerterfassung vorhanden sein muss. Der schüler\*innenaktivierende Einsatz ist gegeben, wenn die Geräte in Partner- oder Kleingruppenarbeit eingesetzt werden, woraus sich erfahrungsgemäß eine Stückzahl von jeweils mindestens acht pro Schule ergibt.

Für die Bestimmung von Absorptionsmaxima (Chemie, Jahrgangsstufe 12, Lernbereich 3 Analytik) müssen die Gymnasien Spektrometer in ausreichender Anzahl bereitstellen. Zur Bestimmung der Konzentration sind darüber hinaus Kolorimeter nötig. Diese Geräte werden auch zur Umsetzung des Lehrplans in der Jahrgangsstufe 13 (Chemie, Lernbereich 2 „Farbigkeit und Farbstoffe“) benötigt.

Um Reaktionsenthalpien experimentell bestimmen zu können (u.a. Chemie, Lernbereich 5 der Jahrgangsstufe 12 „Kohlenwasserstoffe - Energieträger und Reaktionspartner“), müssen Temperatursensoren und Drucksensoren in ausreichender Anzahl verfügbar sein.

Zur Umsetzung des Lernbereichs 7 in der Jahrgangsstufe 12 „Chemisches Gleichgewicht - Reversible Reaktion und dynamisches Gleichgewicht“ sind neben den o.g. Sensoren auch Messgeräte zur Kohlenstoffdioxidkonzentration erforderlich.

Zur Umsetzung des Lernbereichs 8 in der Jahrgangsstufe 12 „Redoxgleichgewichte - Energetik und technische Anwendung“ müssen die Gymnasien Sensoren zur Messung von Spannung und Stromstärke bereitstellen.

In der Jahrgangsstufe 13 müssen die Schüler\*innen im Lernbereich 3 „Säure-Base-Gleichgewichte - Quantitative Analytik und deren Anwendung“ Titrationskurven planen, durchführen und Titrationskurven interpretieren. Die Durchführung einer Titration mit Erstellung von Titrationskurven erfordert Sensoren zur Messung von pH-Wert, Leitfähigkeit sowie Tropfenzähler.

Zur Nutzung der aufgeführten Geräte sind zudem Ladestationen anzuschaffen.

### **2.3 Physik, Jahrgangsstufe 13, Haushaltsjahr 2025**

Der LehrplanPLUS für die Gymnasien beinhaltet in Jahrgangsstufe 13 im Fach Physik verpflichtende Schüler\*innenexperimente, die im „Lernbereich 5: Experimentelles Arbeiten“ zusammengefasst sind. Alle Schüler\*innen, die in Jahrgangsstufe 13 einen Kurs in Physik auf erhöhtem Anforderungsniveau besuchen, führen diese eigenständig im Physikunterricht durch.

In Jahrgangsstufe 13 werden gemäß LehrplanPLUS in Physik folgende Schüler\*innen-Experimente gefordert: „Polarisationsversuche mit Licht“, „Informationsübertragung mit Licht“, „Elektronenbeugung“, „Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums“, „Aufbau eines Spektrometers“, „Absorption und Reichweite von  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung“ und „Radioaktivität im Alltag“. Mindestens fünf der sieben aufgeführten Versuche sind verpflichtend durchzuführen.

Die an den Schulen vorhandene Ausstattung im Bereich Optik ermöglicht ohne weiteres die Umsetzung einiger Versuche (Polarisationsversuche mit Licht, Informationsübertragung mit Licht, Aufbau eines Spektrometers). Für die Versuche zur „Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums“ sowie zur „Absorption und Reichweite von  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung“ und „Radioaktivität im Alltag“ gibt es von verschiedenen Lehrmittelanbietern optimierte Materialsammlungen.

### 3. Bedarfsdarstellung zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen

#### 3.1 Sachkosten für Physik, Jahrgangsstufe 12, Haushaltsjahr 2024

Für das Schuljahr 2024/25 (Ausstattung im Haushaltsjahr 2024) ergeben sich für die Schüler\*innen-Experimente in Jahrgangsstufe 12 Physik die folgend dargestellten Bedarfe und Kosten:

<b>Bezeichnung</b>	<b>Kosten pro Schule in €</b>
Übungskasten Elektrizität	6.100,00
Übungskasten Optik	4.700,00
Digitale Messwerterfassung	6.500,00
<b>je Gymnasium:</b>	<b>17.300,00</b>

Da alle 43 Gymnasien auch Physik-Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau anbieten können, ist eine Unterscheidung zwischen Schulen mit und ohne Naturwissenschaftlich-Technologischem Zweig und somit eine differenzierte Ausstattung nicht möglich. Die benötigten Finanzmittel belaufen sich für Physik gerundet auf 750.000 Euro für das Haushaltsjahr 2024.

Den Schulen soll eine individuelle Anpassung der Ausstattungen innerhalb ihrer Budgets ermöglicht werden.

#### 3.2 Sachkosten für Biologie und Chemie, Jahrgangsstufen 12 und 13, Haushaltsjahr 2024

Für die Schuljahre 2024/25 und 2025/26 (Ausstattung im Haushaltsjahr 2024) ergeben sich für Biologie und Chemie die folgend dargestellten Bedarfe und Kosten, um den Unterricht in der Oberstufe nach den Vorgaben des LehrplanPLUS ordnungsgemäß durchführen zu können:

<b>Bezeichnung</b>	<b>Kosten pro Schule in €</b>
Kolorimeter	1.528,00
Spektrometer	5.360,00
Temperatur	600,00
Druck	1.040,00
CO <sub>2</sub>	2.400,00
Spannung	880,00
Strom	960,00
pH-Meter	840,00
Tropfenzähler	1.360,00
Leitfähigkeit	1.312,00
Ladegerät	632,00
<b>je Gymnasium</b>	<b>16.912,00</b>

Die benötigten Finanzmittel belaufen sich für Biologie und Chemie gerundet auf 730.000 Euro für das Haushaltsjahr 2024.

Den Schulen soll eine individuelle Anpassung der Ausstattungen innerhalb ihrer Budgets ermöglicht werden.

### 3.3 Sachkosten für Physik, Jahrgangsstufe 13, Haushaltsjahr 2025

Für das Schuljahr 2025/26 (Ausstattung im Haushaltsjahr 2025) ergeben sich für die Schüler\*innen-Experimente in Jahrgangsstufe 13 Physik die folgend dargestellten Bedarfe und Kosten:

Bezeichnung	Kosten pro Schule in €
Übungskasten Quanten	8.000,00
Übungskasten Radioaktivität	4.800,00
Radioaktivität – Zählrohr	4.500,00
<b>je Gymnasium</b>	<b>17.300,00</b>

Da alle 43 Gymnasien Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau anbieten können, ist eine Unterscheidung zwischen Schulen mit und ohne Naturwissenschaftlich-Technologischem Zweig und somit eine differenzierte Ausstattung nicht möglich.

Die benötigten Finanzmittel belaufen sich für Physik gerundet auf 750.000 Euro für das Haushaltsjahr 2025.

Den Schulen soll eine individuelle Anpassung der Ausstattungen innerhalb ihrer Budgets ermöglicht werden.

Die Kostenermittlung beruht auf einer Markterkundung durch den Geschäftsbereich Allgemeinbildende Schulen, Abteilung Gymnasien.

### 3.4 Zusammenfassung der benötigten Finanzmittel

Haushalts-jahr	Sachkosten für	e/ d/ b*	k/i*	Mittel- bedarf jährlich
2024	Sachmittel LehrplanPLUS Physik, Jgst. 12	e	k	750.000 €
2024	Sachmittel LehrplanPLUS Biologie und Chemie, Jgst. 12 und 13	e	k	730.000 €
2025	Sachmittel LehrplanPLUS Physik, Jgst. 13	e	k	750.000 €

\* e: einmalig, d: dauerhaft, b: befristet, k: konsumtiv, i: investiv

### 3.5 Produktzuordnung

Das Produktkostenbudget des Produkts 39217100 erhöht sich in 2024 einmalig um bis zu 1.480.000 Euro und in 2025 einmalig um bis zu 750.000 Euro, diese sind jeweils vollumfänglich zahlungswirksam (Produktauszahlungsbudget).

## 4. Darstellung der Kosten und der Finanzierung

### 4.1 Zahlungswirksame Kosten im Bereich der laufenden Verwaltungstätigkeit

	dauerhaft	einmalig	befristet
<b>Summe zahlungswirksame Kosten</b>		<b>1.480.000 € in 2024 750.000 € in 2025</b>	
davon:			
<b>Auszahlungen für Sach- und Dienstleistungen (Zeile 11)**</b>		<b>1.480.000 € in 2024 750.000 € in 2025</b>	

Die nicht zahlungswirksamen Kosten (wie z. B. interne Leistungsverrechnung, Steuerumlage, kalkulatorische Kosten) sind hier nicht beziffert.

### 4.2 Finanzierung

Die Finanzierung kann weder durch Einsparungen noch aus dem eigenen Referatsbudget erfolgen. Die beantragte Ausweitung entspricht den Festlegungen für das Referat für Bildung und Sport im Eckdatenbeschluss für den Haushalt 2024; siehe Nr. 004 der Liste der geplanten Beschlüsse des Referats für Bildung und Sport und wurden von der Vollversammlung des Stadtrats am 26.07.2023 (Sitzungsvorlage Nr. 20-26 / V 09452) grundsätzlich beschlossen. Das Vorhaben ist in der Folge den zuständigen Fachausschüssen und der Vollversammlung des Stadtrats vorzulegen.

## 5. Kontierungstabelle

### Sachkosten

Kosten für	Vor- trags- ziffer	An- trags- ziffer	Fipo	Kostenstelle/ Innenauftrag	Kostenart
Sachmittel Physik	2.1	2	2300.520.0000.0	19200000	673105
Sachmittel Biolo- gie, Chemie	2.2	2	2300.520.0000.0	19200000	673105
Sachmittel Physik	2.3	3	2300.520.0000.0	19200000	673105

## 6. Abstimmung

Die Stadtkämmerei hat einen Abdruck der Beschlussvorlage zur Stellungnahme erhalten. Die Stellungnahme ist als Anlage beigefügt.

Die Korreferentin des Referats für Bildung und Sport, Frau Stadträtin Lena Odell, und die Verwaltungsbeirätin, Frau Stadträtin Anja Berger, haben einen Abdruck der Beschlussvorlage erhalten.

## II. Antrag des Referenten

1. Der Beschaffung der im Vortrag dargestellten Ausstattung im Umfang von 1.480.000 Euro im Haushaltsjahr 2024 und von 750.000 Euro im Haushaltsjahr 2025 wird zugestimmt.
2. Das Referat für Bildung und Sport wird beauftragt, die erforderlichen Haushaltsmittel i.H.v. 1.480.000 Euro im Rahmen des Haushaltsaufstellungsverfahrens 2024 anzumelden. Das Produktkostenbudget des Produkts 39217100 erhöht sich in 2024 einmalig um bis zu 1.480.000 Euro, davon sind bis zu 1.480.000 Euro zahlungswirksam (Produktauszahlungsbudget).
3. Das Referat für Bildung und Sport wird beauftragt, die erforderlichen Haushaltsmittel i.H.v. 750.000 Euro im Rahmen der Entwurfsplanung zum Haushalt 2025 anzumelden. Das Produktkostenbudget des Produkts 39217100 erhöht sich in 2025 einmalig um bis zu 750.000 Euro, davon sind bis zu 750.000 Euro zahlungswirksam (Produktauszahlungsbudget).
4. Der Beschluss unterliegt nicht der Beschlussvollzugskontrolle

### III. Beschluss

nach Antrag.

Die endgültige Beschlussfassung obliegt der Vollversammlung des Stadtrates.

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Die Vorsitzende

Der Referent

Verena Diel  
3. Bürgermeisterin

Florian Kraus  
Stadtschulrat

- IV. Abdruck von I. mit III.**  
über die Stadtratsprotokolle  
an das Direktorium - Dokumentationsstelle  
an das Revisionsamt  
z. K.

**V. Wv im Referat für Bildung und Sport - Geschäftsbereich Allgemeinbildende Schulen, Abteilung Gymnasien**

1. Die Übereinstimmung vorstehenden Abdrucks mit der beglaubigten Zweitschrift wird bestätigt.
2. An RBS-Recht  
An RBS-GL  
An RBS-GL 2  
An RBS-A

-  
z. K.  
Am