

## Unterrichtseinheit 6.2

Ca. 2 Schulstunden

| <b>Rauchen</b>               |  |
|------------------------------|--|
| <b>Aufgabenart</b>           | Komplette Modellierungsaufgabe   |
| <b>Mathematischer Inhalt</b> | Leitidee Zahl<br>Leitidee Daten und Zufall   |
| <b>Materialien</b>           | Kopie des Fahrplans auf Folie<br>Kopie der Aufgabe auf Folie<br>Kopien der Aufgaben im Klassensatz<br>Folien und Folienstifte und/ oder Plakate und Edding-Stifte<br>Schülerblätter von „Wie löse ich Textaufgaben“  |
| <b>Zielsetzungen</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine komplette Modellierungsaufgabe lösen</li> <li>• Erkennen, dass es für echte Probleme oft mehrere sinnvolle Lösungen gibt</li> <li>• Mathematik als Hilfsmittel für das Lösen echter Probleme erkennen</li> </ul> |

### Rauchen

Rauchen ist nicht nur teuer, sondern auch sehr ungesund. Trotzdem gibt es leider viel zu viele Menschen, die rauchen.

Auch Kinder und Jugendliche rauchen, obwohl das Rauchen für sie noch viel schlimmer ist, weil dadurch ihr Wachstum gestört werden kann.



Foto: [Tomasz Sienicki](#)  
Lizenz: [CC by-sa-2.0](#)

Hier findest Du einige Informationen über das Rauchen:

1. Jedes Jahr sterben ungefähr 110.000 bis 140.000 Menschen an Krankheiten, die vom Rauchen kommen.
2. Wer raucht, bekommt viel öfter Krebs, Lungenerkrankungen und Herzinfarkte.
3. Jede Zigarette verkürzt das Leben um 15 Minuten.
4. Ein typischer deutscher Raucher raucht am Tag ungefähr 18 Zigaretten, das ist ungefähr 1 Schachtel Zigaretten.
5. Wer als Kind oder Jugendlicher anfängt zu rauchen und mehr als 1 Zigarette am Tag raucht, wird wahrscheinlich immer abhängig bleiben.
6. Wer es schafft, bis 20 nicht mit dem Rauchen anzufangen, wird es danach ziemlich sicher auch nicht mehr anfangen.
7. Ungefähr 10 Minuten nach einer Zigarette ist man im Sport nicht mehr so fit wie vor der Zigarette.
8. 1 Schachtel Zigaretten kostet ungefähr 4 Euro.

Wenn man wirklich wegen jeder Zigarette 15 Minuten weniger lebt, wie viel länger lebt dann ein Nichtraucher?  
Wie groß sind die Unterschiede, wenn man mehr oder weniger raucht?  
Und wie viel Geld gibt ein Raucher für Zigaretten aus?  
Was würdest Du Dir von dem Geld kaufen?

### Zusätzliche Teilaufgaben für die Schüler auf den Kopiervorlagen

Gruppenarbeit:

- Benutzt euer Blatt „Wie löse ich Textaufgaben?“ um die Aufgabe zu lösen:
  - 1.) Aufgabe verstehen:  
Lest euch den Text gut durch und besprecht, welche Informationen wichtig sind und unterstreicht die wichtigen Informationen.
  - 2.) Modell erstellen:  
Besprecht, welche Annahmen ihr treffen müsst. Schreibt die Annahmen in euer Heft.
  - 3.) Mathematik benutzen:  
Besprecht, was ihr rechnen müsst. Rechnet und schreibt die Rechnungen und Lösungen in euer Heft.

4.) Ergebnis erklären:

Besprecht noch einmal ausführlich, ob eure Lösung stimmen kann.

- Bereitet nun die Präsentation eures Ergebnisses vor.  
Schreibt eure Antworten auf ein Plakat oder auf eine Folie.  
Schreibt auch, warum ihr was gerechnet habt und wie ihr gerechnet habt.  
Denkt daran, groß genug und ordentlich zu schreiben.  
Überlegt euch, wer bei der Präsentation was sagen wird.

**Mögliche Lösungen**

Bei dieser Modellierungsaufgabe gibt es verschiedene Vorgehensweisen und Annahmen und somit eventuell auch verschiedene Lösungen. Entscheidend ist, von wie vielen Zigaretten man pro Tag ausgeht, ab welchem Alter mit dem Rauchen begonnen wird und welches Lebensalter der Raucher erreicht.

Für folgenden Lösungsvorschlag werden diese Annahmen getroffen:

- Zigaretten pro Tag: 18 (siehe Aufgabentext)
- Alter des Rauchbeginns: 16 Jahre
- Erreichtes Lebensalter des Rauchers: 75 Jahre

Somit ergibt sich folgende Rechnung:

$$(18 \text{ Zigaretten} \times (75 \text{ Jahre} - 16 \text{ Jahre}) \times 365 \text{ Tage}) \times 15 \text{ Minuten} = 5.814.450 \text{ Minuten}$$

$$5.814.450 \text{ Minuten} : 60 \text{ Minuten} = 96.907,5 \text{ Stunden}$$

$$96.907,5 \text{ Stunden} : 24 \text{ Stunden} = 4.037,8125 \text{ Tage}$$

$$4.037,8125 \text{ Tage} : 365 \text{ Tage} = 11,0625 \text{ Jahre}$$

Nach dieser Rechnung wurde das Leben dieses Rauchers durch das Rauchen um gut 11 Jahre verkürzt. Somit wäre er ohne das Rauchen 86 Jahre alt geworden. Wenn man nun beispielsweise als Vergleich dazu annimmt, dass derselbe Raucher statt 18 nur 9 Zigaretten pro Tag raucht, hätte er ohne das Rauchen eine 5,5 Jahre längere Lebenserwartung, so dass er gut 80 Jahre alt werden könnte. Nimmt man als weiteren Vergleich an, dass der Raucher 2 Schachteln pro Tag raucht, hätte er ohne das Rauchen eine 22 Jahre längere Lebenserwartung und könnte 97 Jahre alt werden.

Geht man bei der Frage, wie viel Geld Raucher für das Rauchen ausgeben, wieder von den obigen Annahmen aus, so ergibt sich folgende Rechnung:

$$((75 \text{ Jahre} - 16 \text{ Jahre}) \times 365 \text{ Tage}) \times 4 \text{ Euro} = 86.140 \text{ Euro.}$$

Bei täglich 9 Zigaretten erhält man 43.070 Euro (hiervon könnte man sich ein großes Auto kaufen), bei 2 Schachteln pro Tag 172.280 Euro (hiervon könnte man sich ein kleines Häuschen oder eine Wohnung kaufen).

**Lösungen der Teilaufgaben**

- 1.) Wichtige Informationen: Jede Zigarette verkürzt das Leben um 15 Minuten. Ein typischer deutscher Raucher raucht am Tag ungefähr 18 Zigaretten, das ist ungefähr 1 Schachtel Zigaretten. 1 Schachtel Zigaretten kostet ungefähr 4 Euro.
- 2.) Die Schüler müssen hier folgende Annahmen treffen: wie vielen Zigaretten pro Tag; Alter, in dem mit dem Rauchen begonnen wird; erreichtes Lebensalter des Rauchers.

**Mögliche Probleme der Schüler**

- Wenn die Schüler mit irgendetwas Probleme haben, diese immer wenn möglich anhand der Schülerblätter „Wie löse ich Textaufgaben?“ von den Schülern selbst klären lassen. Dies fördert die Metakognition und den eigenständigen Umgang mit Modellierungsaufgaben.
- Die Schüler sind mit der Vielzahl der möglichen Lösungswege und Lösungen, sowie mit den zu treffenden Annahmen überfordert.
  - ☞ Die Schüler auffordern, beispielsweise erst einmal zu überlegen, was ein typischer Raucher sein könnte (Zigaretten pro Tag, Alter des Rauchbeginns, erreichtes Lebensalter); dann ausrechnen, wie lange dieser Raucher ohne das Rauchen länger gelebt hätte und was er an Geld gespart hätte.
  - ☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben – Teil 2“ anschauen und besprechen
- Die Schüler haben Probleme mit den Rechnungen.
  - ☞ Die Schüler auffordern, gemeinsam und ganz in Ruhe zu überlegen und evt. aufzuschreiben, was sie eigentlich wissen wollen und dann zu überlegen, was sie dazu rechnen müssen.
- Die Schüler verlieren aufgrund der Komplexität der Fragen immer wieder das Ziel aus den Augen.

- ☞ Die Schüler auffordern, sich immer wieder auf die Fragen aus der Aufgabe zu beziehen und sich diesen Text immer wieder durchzulesen. Auch die eigene Formulierung von kleineren Zwischenfragen durch die Schüler selbst kann hilfreich sein.




### **Hinweise**



- Diese Aufgabe ist als Abschlussaufgabe reichlich komplex. Daher wird methodisch das gleiche Vorgehen gewählt wie in der vorangegangenen Freibad-Aufgabe. Am Anfang der Stunde sollte an die Freibad-Aufgabe erinnert werden und die Schüler sollten ermuntert werden, heute eine ähnliche Aufgabe gemeinsam anzugehen.
- Ihnen als Lehrkraft und eventuell auch manchen Schülern wird sehr schnell auffallen, dass vor allem die Angabe „Jede Zigarette verkürzt das Leben um 15 Minuten.“ mit Vorsicht zu genießen ist. Diese 15 Minuten sind schließlich nur eine von Ärzten und Wissenschaftlern annähernde Annahme, da man natürlich nie abschließend sagen kann, wie lange ein Raucher ohne das Rauchen länger gelebt hätte. Trotzdem kann und ist eine solche Annahme wichtig, liefert sie doch Anhaltspunkte und die Möglichkeit, exemplarische Berechnungen durchzuführen (wie die Schüler es ja in der Aufgabe auch tun sollen). Genau diese Problematik soll auch in dieser Weise mit den Schülern thematisiert und besprochen werden. Hierzu gehört auch, dass die Schüler erkennen, dass Ergebnisse wie „11 Jahre längere Lebenszeit“ einen Anhaltspunkt liefern, dass aber beispielsweise ein Ergebnis wie „22 Jahre längere Lebenszeit“ durchaus mit Vorsicht zu genießen ist.
- Auch die Angabe „Eine Schachtel Zigaretten kostet ungefähr 4 Euro.“ ist bei genauerer Betrachtung heikel. Raucht ein Raucher wie im obigen Beispiel 59 Jahre lang, wird sich der Preis für eine Schachtel Zigaretten sicherlich im Laufe der Zeit erheblich ändern. Für die obigen Berechnungen ist es jedoch sinnvoll, dies zu vernachlässigen. Schließlich geht es bei den Berechnungen um annähernde und mögliche realistische Aussagen und nicht um eine punktgenaue Lösung. Auch diese Problematik soll mit den Schülern thematisiert und besprochen werden.
- Für die Beantwortung der Fragen sind einige der im Text genannten Informationen (1., 2., 5., 6. und 7.) nicht notwendig. Dennoch sollten diese Informationen im Gespräch (Einstieg und/ oder Auswertung) aufgegriffen und kurz besprochen werden.
- Aufgrund der Vielfalt der möglichen Lösungen bei dieser Aufgabe ist die abschließende Diskussion von besonderer Wichtigkeit. Hier sollte vor allem betont werden, dass einem bei echten und alltäglichen Problemen die Mathematik eine Hilfe sein kann und dass es bei solchen Problemen oft nicht nur eine richtige Lösung, sondern je nach Argumentation mehrere sinnvolle Lösungen gibt.
- Der Aufgabenkontext „Rauchen“ ist realistisch und alltagsnah. Die Schüler sollen durch diese Aufgabe mit Fakten und Zahlen konfrontiert werden, die sie erkennen lassen, dass Rauchen extrem ungesund ist. Den ein oder anderen Schüler werden wohl auch Angaben wie „15 Minuten weniger Lebenszeit pro Zigarette“ und „11 Jahre längere Lebenszeit“ mehr zum Nachdenken bringen und schockieren, als beispielsweise das Bild einer schwarzen Raucherlunge eines Fremden.
- Auch wenn die Schüler mit der Multiplikation oder Division der Geldbeträge Probleme haben könnten, könnte die Aufgabe auch ohne genaues Rechnen sondern mit Überschlag und intuitiver Einschätzung der Situation gelöst werden.
- Autonomieerleben durch Verfolgen eines eigenen Lösungsweges
- Durch die Offenheit der Aufgabe bestimmen die Schüler selbst, wie differenziert sie die Lösung ermitteln. Dies ermöglicht automatisch Differenzierung und Kompetenzerleben.
- Motivation und Kompetenzerleben dadurch, dass nicht nur mathematische Kompetenzen benötigt werden
- Konstruktiven Umgang mit Fehlern fördern
- Soziale Eingebundenheit und Förderung der sozialen und der Methodenkompetenz durch Gruppenarbeit

### **Kopiervorlagen**

- Fahrplan
- Aufgabenblatt

# Vorgehen im Unterricht

| Phase              | Inhalt   | So könnte es konkret aussehen:  | Hinweise   |
|--------------------|--|---|--|
| <b>Einstieg</b>    | Gespräch über Rauchen<br><b>Plenum</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Fahrplan vorstellen</li> <li>* Wer von euch weiß denn etwas darüber, warum Rauchen so gefährlich ist? Warum gibt es dann überhaupt Raucher?</li> <li>☞ Gespräch über die Situation</li> </ul>  | <br>Loben<br><br><br>Sich mit eigenen Kommentaren zurückhalten |
|                    | Aufgabe lesen und Inhalt klären<br><b>Plenum</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Heute bekommt ihr wieder eine Textaufgabe, ähnlich wie die Aufgabe zum Freibad. In Gruppenarbeit sollt ihr eine Aufgabe zum Thema „Rauchen“ bearbeiten. Hier helfen euch wieder die 4 Schritte von Textaufgaben.</li> <li>* Wer liest die Aufgabe laut vor?</li> <li>* Erklärt mit euren eigenen Worten, um was es in dem Text geht.</li> <li>* Was habt ihr nicht verstanden?</li> <li>(bei Problemen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben – Teil 1“ anschauen und besprechen)</li> </ul> </li> </ul>  |  |
| <b>Erarbeitung</b> | Aufgabe bearbeiten<br><b>Gruppenarbeit</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Eure Aufgabe ist es jetzt, in Gruppenarbeit die Fragen zum Rauchen zu besprechen, zu rechnen, aufzuschreiben und eine kleine Präsentation eurer Ergebnisse vorzubereiten.</li> <li>☞ <b>Arbeitsauftrag für die Gruppenarbeit:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe verstehen</li> <li>- Modell erstellen</li> <li>- Mathematik benutzen</li> <li>- Ergebnis erklären</li> <li>- Präsentation vorbereiten</li> </ul> </li> <li>(bei Problemen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Motivationshilfen und Tipps an die gesamte Gruppe, minimale Hilfe</li> <li>☞ Mit den Schülern noch einmal „Wie löse ich Textaufgaben“ anschauen und besprechen</li> </ul> </li> </ul> | <br>Motivieren: „Ihr schafft das!“  |

|            |  |  |   |
|------------|--|--|---|
| Auswertung | Präsentationen und Gespräch darüber<br><b>Plenum</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Gruppen präsentieren ihr Vorgehen und ihre Lösung</li> <li>☞ Die zuhörenden Schüler auffordern:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leise sein und zuzuhören</li> <li>- Mit dem eigenen Vorgehen und der eigenen Lösung zu vergleichen</li> <li>- Fragen an die präsentierende Gruppe aufzuschreiben</li> </ul> </li> <li>☞ Diskussion über die verschiedenen Gruppenlösungen</li> <li>☞ Hier auch mit den Schülern besprechen, dass Angaben wie „15 Minuten weniger Lebenszeit pro Zigarette“ und „11 Jahre längere Lebenszeit“ lediglich Anhaltspunkte sein können</li> </ul> <p style="color: purple; font-weight: bold;">* Was sagt ihr jetzt zum Rauchen? Haben euch die Informationen überrascht? Oder vielleicht sogar geschockt? Und was sagt ihr zum Beispiel zu der Information, dass Jugendliche, die mehr als 1 Zigarette am Tag rauchen, wahrscheinlich für immer abhängig bleiben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Gespräch über die Relevanz des Themas für die Schüler</li> </ul> | <br>Schüler auffordern, sich zuzuhören |
|            | Gespräch über verschiedene Lösungen und über Mathematik im Alltag<br><b>Plenum</b> | <p style="color: purple; font-weight: bold;">* Womit kamt ihr bei der Aufgabe gut zurecht? Was war schwer für euch?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Blitzlichtartige Reflexion</li> </ul> <p style="color: purple; font-weight: bold;">* Ihr habt also verschiedene Lösungen für die Fragen zum Rauchen gefunden. Wie kann das jetzt sein, dass für eine Aufgabe mehrere Lösungen richtig sind?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Gespräch darüber, dass es bei echten Problemen meist nicht nur eine, sondern je nach Argumentation mehrere sinnvolle Lösungen geben kann</li> <li>☞ Gespräch darüber, dass einem bei echten und alltäglichen Problemen die Mathematik eine Hilfe sein kann.</li> </ul>   | <br>Fehler als Chance wertschätzen     |

Schüler auffordern, sich zuzuhören

Fehler als Chance wertschätzen

Metakognition fördern

## Heutiger Fahrplan:

Heute beschäftigt ihr euch mit einem ernsten Thema, mit dem Rauchen. Ihr erfahrt einiges dazu, warum Rauchen so ungesund ist. Ihr werdet zum Beispiel berechnen, wie viele Jahre länger man leben kann, wenn man nicht raucht.

☞ Gemeinsam die Aufgabe lesen

☞ Gruppenarbeit:

- Aufgabe verstehen
- Modell erstellen
- Mathematik benutzen
- Ergebnis erklären
- Präsentation vorbereiten

☞ Präsentationen

☞ Gemeinsam eure Lösungen besprechen



Foto: Tomasz Sienicki Lizenz: [CC by-sa-2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)



## **Rauchen**

Rauchen ist nicht nur teuer, sondern auch sehr ungesund. Trotzdem gibt es leider viel zu viele Menschen, die rauchen.

Auch Kinder und Jugendliche rauchen, obwohl das Rauchen für sie noch viel schlimmer ist, weil dadurch ihr Wachstum gestört werden kann.



Foto: Tomasz Sienicki

Lizenz: [CC by-sa-2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Hier findest Du einige Informationen über das Rauchen:

1. Jedes Jahr sterben ungefähr 110.000 bis 140.000 Menschen an Krankheiten, die vom Rauchen kommen.
2. Wer raucht, bekommt viel öfter Krebs, Lungenerkrankungen und Herzinfarkte.
3. Jede Zigarette verkürzt das Leben um 15 Minuten.
4. Ein typischer deutscher Raucher raucht am Tag ungefähr 18 Zigaretten, das ist ungefähr 1 Schachtel Zigaretten.
5. Wer als Kind oder Jugendlicher anfängt zu rauchen und mehr als 1 Zigarette am Tag raucht, wird wahrscheinlich immer abhängig bleiben.
6. Wer es schafft, bis 20 nicht mit dem Rauchen anzufangen, wird es danach ziemlich sicher auch nicht mehr anfangen.
7. Ungefähr 10 Minuten nach einer Zigarette ist man im Sport nicht mehr so fit wie vor der Zigarette.
8. 1 Schachtel Zigaretten kostet ungefähr 4 Euro.

Wenn man wirklich wegen jeder Zigarette 15 Minuten weniger lebt, wie viel länger lebt dann ein Nichtraucher?

Wie groß sind die Unterschiede, wenn man mehr oder weniger raucht?

Und wie viel Geld gibt ein Raucher für Zigaretten aus?

Was würdest Du Dir von dem Geld kaufen?

## Gruppenarbeit:

- Benutzt euer Blatt „Wie löse ich Textaufgaben?“ um die Aufgabe zu lösen:
  - 1.) Aufgabe verstehen:  
Lest euch den Text gut durch und besprecht, welche Informationen wichtig sind und unterstreicht die wichtigen Informationen.
  - 2.) Modell erstellen:  
Besprecht, welche Annahmen ihr treffen müsst. Schreibt die Annahmen in euer Heft.
  - 3.) Mathematik benutzen:  
Besprecht, was ihr rechnen müsst. Rechnet und schreibt die Rechnungen und Lösungen in euer Heft.
  - 4.) Ergebnis erklären:  
Besprecht noch einmal ausführlich, ob eure Lösung stimmen kann.
  
- Bereitet nun die Präsentation eures Ergebnisses vor.  
Schreibt eure Antworten auf ein Plakat oder auf eine Folie.  
Schreibt auch, warum ihr was gerechnet habt und wie ihr gerechnet habt.  
Denkt daran, groß genug und ordentlich zu schreiben.  
Überlegt euch, wer bei der Präsentation was sagen wird.