

V. Rauchen und Passivrauchen

LE 5.4 Fermi-Problem: Zigarettenkonsum und Nikotinaufnahme

Fachwissen	Die Schülerinnen und Schüler (SuS) aktivieren ihr Vorwissen zum Krebsrisikofaktor Rauchen und recherchieren ergänzende Informationen (Einstieg in das Rauchen, Zigarettenkonsum, Nikotinaufnahme, Lebenserwartung).
Bewertung	Fermi-Fragen sind komplexe Problemstellungen, für die es nur wenige Informationen gibt. Die SuS müssen vorhandenes Wissen abrufen und übertragen, Daten erheben und hochrechnen oder Schätzungen anstellen. Die Informationen werden von den SuS bewertet und daraus ein plausibles Ergebnis abgeleitet, das sich aus mehreren Lösungsschritten zusammensetzt.
Klassenstufe	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">5/6</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">7/8</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; background-color: #007bff; color: white;">9/10</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; background-color: #007bff; color: white;">Sek II</div> </div>
Lehrplanbezug	Biologie: gesundheitliche Gefahren des Rauchens, Rauchverzicht, Süchte und legale Drogen, biologische Grundlagen der Sucht, Maßnahmen zur Sucht und Drogenprävention, Suchtprävention, Krebs: Ursachen und Prophylaxe, Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit beurteilen
Einbindung in weitere Fächer	Deutsch: pragmatische Texte aus unterschiedlichen Wissensgebieten, Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und Informationsentnahme kritisch reflektieren und zielgerichtet auswählen
Materialien	<p>für eine Unterrichtsstunde [1 x 45 Minuten]</p> <p>M1 – Ein Fermi-Problem: Zigarettenkonsum (mittleres Niveau) M2 – Ein Fermi-Problem: Nikotinaufnahme eines Rauchers (fortgeschrittenes Niveau)</p> <p>Computer Notebooks Mobilgeräte Internetzugang</p>
Anknüpfungspunkte	Themenfeld 1: Rauchen und Passivrauchen (LE5.1, LE 5.2) Themenfeld 2: Entstehung und Behandlung von Krebs





Hintergrundinformationen

Krebsrisikofaktor Rauchen

Rauchen ist der wichtigste vermeidbare Risikofaktor der Krebsentstehung. Die Beziehung zwischen Tabakkonsum und Lungenkrebs ist besonders auffällig. In Deutschland sind bei Männern vermutlich neun von zehn, bei Frauen mindestens sechs von zehn Lungenkrebserkrankungen auf das aktive Rauchen zurückzuführen. Das schätzen das Robert Koch-Institut und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland in der Broschüre „Krebs in Deutschland“. Wissenschaftler haben aber auch Zusammenhänge zwischen Rauchen und der Entstehung weiterer Krebsarten nachgewiesen. Dazu zählen fast alle Kopf-Hals-Tumoren (Krebs der Mundhöhle, des Mund- und Nasenrachenraums, der Nasenhöhle und der Nasennebenhöhle sowie des Kehlkopfes), Speiseröhrenkrebs, Magenkrebs, Darmkrebs, Bauchspeicheldrüsenkrebs sowie einige weitere Krebsarten. Tabak ist bei einigen dieser Tumorarten der Hauptrisikofaktor. Bei anderen verstärkt das Rauchen zumindest die Auswirkung anderer Risiken.



Der Reader „Grundlagen zum Thema Krebs“ beinhaltet weiterführende Informationen zu den Krebsrisikofaktoren sowie zur Krebsentstehung.

Karzinogene im Tabak: Was macht das Rauchen so gefährlich? Nikotin ist nur einer unter Tausenden Inhaltsstoffen des Tabakrauchs. Diese Substanz ist mit ihrer anregenden und zugleich beruhigenden Wirkung auf das Nervensystem verantwortlich für die suchterzeugende Wirkung des Rauchens. In höherer Dosis gilt Nikotin als giftig. Für ein Kleinkind kann schon eine zerkaute Zigarette tödlich sein. Direkt krebserzeugend sind jedoch überwiegend andere Stoffe. Deshalb wurden Nikotinpflaster und Nikotinkaugummis in Deutschland sogar rezeptfrei als Arzneimittel zur Raucherentwöhnung zugelassen. Rauch, Teer oder Kondensat bergen ganz andere Gefahren: Was ein Raucher einatmet oder auspustet und was im Aschenbecher verglimmt, ist in seiner Zusammensetzung nur bedingt vergleichbar mit Rauch, der beim Verbrennen von Holz, Kohle oder Öl entsteht. Allen gemeinsam sind allerdings Krebs erzeugende Produkte einer unvollständigen Verbrennung vom Typ der so genannten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), die sich abhängig von Temperatur und anderen Faktoren in wechselndem Umfang bilden. Die wichtigsten sonstigen bisher nachgewiesenen oder stark verdächtigen Krebs erzeugenden Substanzen im Tabakrauch sind Nitrosamine sowie einige Metalle oder Metallsalze, zum Beispiel Nickel oder Cadmium. Viele der im Tabakrauch enthaltenen Substanzen reagieren mit dem Erbgut der Zellen im menschlichen Körper. Dabei kann es zu Veränderungen oder Mutationen kommen, die die Steuerung von Wachstum, Teilung und Überlebenszeit einer Zelle entgleisen oder versagen lassen. Die Zelle kann sich dann unkontrolliert vermehren: der Beginn des Krebswachstums.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, als Raucher früher zu sterben? Im Jahr 2018 erkrankten in Deutschland etwa 85.000 Menschen infolge des Rauchens an Krebs und rund 127.000 Menschen starben an den gesundheitlichen Folgen des Rauchens – dies sind 13,3 Prozent aller Todesfälle. Zu diesem Ergebnis kommen Wissenschaftler des Deutschen Krebsforschungszentrums im „Tabakatlas Deutschland 2020“. Das Risiko, an Krebs zu erkranken, ist umso höher, je mehr Zigaretten ein Raucher täglich konsumiert, je früher er mit dem Rauchen begonnen hat und je länger er raucht, so



das WHO-Kollaborationszentrum für Tabakkontrolle im Deutschen Krebsforschungszentrum. Wer aufhört zu rauchen, kann die gesundheitsgefährdende Entwicklung zumindest teilweise rückgängig machen. Je früher dies geschieht, desto stärker gleicht sich das Risiko wieder an das Niveau für einen Nichtraucher an. Dies dauert allerdings einige Zeit - Jahre, unter Umständen auch Jahrzehnte.

Quellen

- BZgA (2019). Raucherquote bei Kindern und Jugendlichen. Nichtraucher - bei Jugendlichen im Trend. Verfügbar unter: <https://www.rauchfrei-info.de/informieren/verbreitung-des-rauchens/raucherquote-bei-kindern-jugendlichen/> (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Desch, I., Platzer, K., Herold, K., Geulen, J., Penzkofer, A. & Weg-Remers, S. (2019). E-Zigaretten - Hilfe oder Verführer? Eine Dilemmasituation bewerten. Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen, 24, 84-107. doi: 10.4119/zdb-3331
- Deutsches Krebsforschungszentrum (2008): Rauchende Kinder und Jugendliche in Deutschland - leichter Einstieg, schwerer Ausstieg. Verfügbar unter https://www.dkfz.de/de/rauchertelefon/download/Band_8_Kinder_und_Jugendliche.pdf (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Deutsches Krebsforschungszentrum (o.J.): Wirkungsweise des Nikotins. Verfügbar unter https://www.dkfz.de/de/rauchertelefon/Nikotin_Wirkung.html (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Deutsches Krebsforschungszentrum (2020): Tabakatlas 2020. Verfügbar unter <https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/sonstVeroeffentlichungen/Tabakatlas-Deutschland-2020.pdf> (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Hartmann, M., Borys, T., Kawasaki, T., & Okamoto, H. (2018). Theoriebildung zu Fermi-Fragen. Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM-Verlag.
- Krebsinformationsdienst (2020): Rauchen verursacht Krebs. Verfügbar unter <https://www.krebsinformationsdienst.de/vorbeugung/risiken/rauchen-und-passivrauchen.php> (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Lungeninformationsdienst (2020): Tabakentwöhnung. Verfügbar unter <https://www.lungeninformationsdienst.de/praevention/tabakentwoehnung/index.html> (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Schaller, K., & Mons, U. (2018). Tabakrauchen. Der Pneumologe, 15(4), 244-253.
- Statistisches Bundesamt (2021): Bevölkerung - Sterbefälle und Lebenserwartung. Verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/_inhalt.html (letzter Zugriff: 07.07.2021).
- Zeiger, J., Finger, J.D., Kuntz, B., Hoebel, J., Lampert, T. & Starker, A. (2018) Zeitliche Trends beim Rauchverhalten Erwachsener in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 61(11), 1365-1376. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2817-9>



Lehrerinformation – Möglicher Unterrichtsablauf

Einstieg

Führen Sie die SuS in die Methode „Fermi-Problem“ ein. Hier können Sie zum Beispiel die klassische Frage „Wie viele Klavierstimmer leben in Chicago?“ vorstellen. Um diese Frage zu beantworten, muss man zum Beispiel mutmaßen, wie viele Menschen in Chicago leben, schätzen, wie viele Haushalte ein Klavier besitzen und überlegen, wie viele davon nur zu Dekorationszwecken stehen und wie viele tatsächlich regelmäßig gestimmt werden. Wie oft muss ein Klavier gestimmt werden und wie lange dauert dieser Vorgang? Wie viele Klaviere könnte ein Klavierstimmer pro Jahr schaffen und wie viele Klavierstimmer werden folglich benötigt?

Hauptteil

In der Erarbeitungsphase setzen sich die SuS mit einem der folgenden Fermi-Probleme auseinander:

- **M1:** Wie viele Zigaretten konsumiert ein Raucher im Laufe seines Lebens?
- **M2:** Wie viel Nikotin nimmt ein Raucher im Laufe seines Lebens auf?

Das Material M1 richtet sich an SuS der Klassenstufen 9/10, Material M2 an SuS der Sekundarstufe 2.

Teilen Sie die entsprechenden Materialien an die SuS aus. Die SuS sehen sich das Fermi-Problem an und zerlegen die Frage in Teilfragen. In diesem Unterrichtsabschnitt arbeiten die SuS in Einzelarbeit. Die Beantwortung des Fermi-Problems erfolgt in Kleingruppenarbeit (s. M1 bzw. M2).

Anmerkung: Die Beantwortung des Fermi-Problems erfordert keine exakte Lösung, sondern nur ein plausibles Ergebnis, das sich aus mehreren Lösungsschritten zusammensetzt.

Abschluss

Nach Abschluss der Gruppenarbeitsphase vergleichen die SuS die Gruppenergebnisse und diskutieren, welche Faktoren das Ergebnis der Fermi-Frage beeinflussen können.



M1 Ein Fermi-Problem: Zigarettenkonsum

Der Physiker Enrico Fermi (1901-1954) stellte seinen Studierenden gerne Fragen, die nicht ohne weiteres zu beantworten waren. Die Studierenden mussten die Frage in mehrere Teilfragen zerlegen, diese durch Schätzen und Recherchieren beantworten und konnten sich so der Beantwortung der Ausgangsfrage nähern. Eine typische Fermi-Frage ist folgende:

Wie viele Klavierstimmer gibt es in Chicago?

Um diese Frage zu beantworten, müssen die Studierenden zum Beispiel mutmaßen, wie viele Menschen in Chicago leben, schätzen, wie viele Haushalte ein Klavier besitzen und überlegen, wie viele davon nur zu Dekorationszwecken stehen und wie viele tatsächlich regelmäßig gestimmt werden. Wie oft muss ein Klavier gestimmt werden und wie lange dauert dieser Vorgang? Wie viele Klaviere könnte ein Klavierstimmer pro Jahr schaffen und wie viele Klavierstimmer werden folglich benötigt?

Arbeitsauftrag



Löse die folgende „Fermi-Frage“:

Wie viele Zigaretten konsumiert ein Raucher in seinem Leben?

Aufgabe 1

Zerlege die obige Frage in Teilfragen. Überlege, welche Informationen du zur Beantwortung der Frage benötigst. Notiere deine Fragen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Aufgabe 2

1. Vergleicht eure Fragen in der Gruppe und diskutiert, welche für die Beantwortung geeignet sind. Haltet eure Auswahl schriftlich fest.

.....

.....

.....

.....

2. Versucht, die Fragen durch Schätzen oder mit Hilfe eures Vorwissens zu beantworten.

.....

.....

.....

.....

Aufgabe 3

1. Recherchiert die Informationen, die ihr glaubt nicht richtig schätzen zu können. Verteilt die Suchaufgaben unter den Gruppenmitgliedern.

Hinweis: Die aufgeführten QR-Codes führen euch zu Internetseiten mit hilfreichen Informationen

2. Beantwortet die „Fermi-Frage“ mit Hilfe der Rechercheergebnisse.

.....

.....

.....

.....

.....

Aufgabe 4

Vergleicht eure Ergebnisse im Plenum. Diskutiert anschließend mögliche Ursachen für die Unterschiede bei den Gruppenergebnissen.

Tabakatlas 2020



Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung



Statistisches Bundesamt



Lungeninformationsdienst





M1 Ein Fermi-Problem: Zigarettenkonsum (Lösung)

Die Frage sollte in **drei Teilfragen** zerlegt werden:

- Wie viel raucht ein Raucher pro Jahr / pro Tag?
- In welchem Alter beginnt der Zigarettenkonsum?
- Wie alt wird ein Raucher?

zu Teilfrage 1: **Wie viel raucht ein Raucher pro Tag / pro Jahr?**

Laut [Tabakatlas 2020](#) des DKFZ (S. 44) rauchen die meisten Raucher täglich bis zu 20 Zigaretten. Bei einem angenommenen durchschnittlichen Konsum von 20 Zigaretten pro Tag sind dies 7.300 Zigaretten pro Jahr. Aktuelle Studien (Zeiger et al. 2018) sprechen von täglich 18 Zigaretten bei Männern und 14 Zigaretten bei Frauen (6.570 bzw. 5.110 pro Jahr).

zu Teilfrage 2: **In welchem Alter beginnt der Zigarettenkonsum?**

Das durchschnittliche Einstiegsalter ist abhängig vom Geburtsjahr und vom Geschlecht. Daher finden sich je nach befragter Kohorte unterschiedliche Angaben in der Literatur. Die Internetseite www.rauchfrei-info.de der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) nennt ein durchschnittliches Einstiegsalter von 14,8 Jahren. In der roten Reihe Tabakprävention und Tabakkontrolle des DKFZ „[Rauchende Kinder und Jugendliche in Deutschland – leichter Einstieg, schwerer Ausstieg](#)“ aus dem Jahr 2008 wird das Durchschnittsalter beim Beginn des regelmäßigen Rauchens mit 14,5 bis 15 Jahren angegeben. Zeiger et al. (2018) haben berechnet, dass die Raucher und Raucherinnen, die derzeit zwischen 30 und 65 Jahren sind, im Durchschnitt mit 17,4 Jahren bei Frauen und 16,9 Jahren bei Männern, angefangen haben zu rauchen.

zu Teilfrage 3: **Wie alt wird ein Raucher?**

Die Lebenserwartung für einen Mann beträgt laut dem [Statistischen Bundesamt](#) derzeit 78,4 Jahre. Dies bedeutet genau genommen, dass ein heute geborenes männliches Kind eine Lebenserwartung von 78,4 Jahren hat. Die Lebenserwartung wird durch das Rauchen negativ beeinflusst: Forscherinnen des DKFZ berichten, dass Raucher durchschnittlich 10 Jahre früher sterben (Schaller & Mons 2018). Der [Lungeninformationsdienst](#) berichtet, dass bei Personen, die bereits zwischen 14 und 15 Jahren mit dem Rauchen beginnen, die Lebenserwartung sogar um 20 Jahre reduziert sein kann. Der fiktive Durchschnittsraucher wird somit 58 – 68 Jahre alt.

Lösung:

Wird von einem männlichen Raucher ausgegangen, der mit 15 Jahren angefangen hat, regelmäßig zu rauchen, und mit 58 bzw. 68 Jahren verstorben ist, hat diese Person zwischen 43 und 53 Jahre geraucht. In diesem durchschnittlichen beispielhaften Raucherleben wurden bei einem Konsum von 20 Zigaretten pro Tag zwischen **313.900 und 386.900 Zigaretten** geraucht.

Hierbei ist nicht berücksichtigt, dass zu Beginn einer Tabakabhängigkeit weniger geraucht wird und sich dies steigert, auch die Schaltjahre und möglichen Rauchstopppversuche sind unberücksichtigt.



M2 Ein Fermi-Problem: Nikotinaufnahme eines Rauchers

Der Physiker Enrico Fermi (1901-1954) stellte seinen Studierenden gerne Fragen, die nicht ohne weiteres zu beantworten waren. Die Studierenden mussten die Frage in mehrere Teilfragen zerlegen, diese durch Schätzen und Recherchieren beantworten und konnten sich so der Beantwortung der Ausgangsfrage nähern. Eine typische Fermi-Frage ist folgende:

Wie viele Klavierstimmer gibt es in Chicago?

Um diese Frage zu beantworten, müssen die Studierenden zum Beispiel mutmaßen, wie viele Menschen in Chicago leben, schätzen, wie viele Haushalte ein Klavier besitzen und überlegen, wie viele davon nur zu Dekorationszwecken stehen und wie viele tatsächlich regelmäßig gestimmt werden. Wie oft muss ein Klavier gestimmt werden und wie lange dauert dieser Vorgang? Wie viele Klaviere könnte ein Klavierstimmer pro Jahr schaffen und wie viele Klavierstimmer werden folglich benötigt?

Arbeitsauftrag



Lösen Sie das folgende „Fermi-Problem“:

Wie viel Nikotin nimmt ein Raucher im Laufe eines Lebens auf?

Aufgabe 1

Zerlegen Sie die obige Frage in Teilfragen. Überlegen Sie, welche Informationen Sie zur Beantwortung der Frage benötigen. Halten Sie Ihre Fragen schriftlich fest.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Aufgabe 2

1. Vergleichen Sie Ihre Fragen in der Gruppe und diskutieren Sie, welche der Fragen für die Beantwortung des Fermi-Problems geeignet sind. Halten Sie die entsprechenden Fragen schriftlich fest.

.....

.....

.....

2. Versuchen Sie, die Fragen durch Schätzen oder mit Hilfe Ihres Vorwissens zu beantworten.

.....

.....

.....

.....

Aufgabe 3

1. Recherchieren Sie all jene Informationen, für die Sie keine Schätzungen abgeben können bzw. bei denen Ihnen das entsprechende Vorwissen fehlt. Verteilen Sie die Rechercheaufgaben unter den Gruppenmitgliedern.

Hinweis: Die aufgeführten QR-Codes führen Sie zu Internetseiten mit hilfreichen Fachinformationen. Finden Sie Suchbegriffe, die Sie auf den Internetseiten zu geeigneten Informationen führen.

2. Beantworten Sie die „Fermi-Frage“ mit Hilfe Ihrer Rechercheergebnisse.

.....

.....

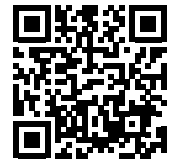
.....

.....

.....

.....

Deutsches
Krebsforschungs-
zentrum



Bundeszentrale
für gesundheitli-
che Aufklärung



Statistisches
Bundesamt



Lungeninfor-
mationsdienst





Aufgabe 4

1. Vergleichen Sie die verschiedenen Gruppenergebnisse im Plenum.
2. Diskutieren Sie anschließend Ursachen für die Unterschiede bei den Ergebnissen.
3. Identifizieren Sie (basierend auf der Plenumsdiskussion) Faktoren, die die Zuverlässigkeit Ihrer Fermi-Lösung limitieren.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



M2 Ein Fermi-Problem: Nikotinaufnahme (Lösung)

Die Frage sollte in **vier Teilfragen** zerlegt werden:

- Wie viel Nikotin nimmt ein Raucher pro Zigarette auf?
- Wie viel raucht ein Raucher pro Jahr / pro Tag?
- In welchem Alter beginnt der Zigarettenkonsum?
- Wie alt wird ein Raucher?

zu Teilfrage 1: **Wie viel Nikotin nimmt ein Raucher pro Zigarette auf?**

Nach Informationen der [Stabsstelle Krebsprävention des Deutschen Krebsforschungszentrums \(DKFZ\)](#) enthält eine Zigarette bis zu 13 mg Nikotin. Pro Zigarette werden beim Rauchen zwischen 1 und 2 mg Nikotin aufgenommen.

zu Teilfrage 2: **Wie viel raucht ein Raucher pro Tag / pro Jahr?**

Laut [Tabakatlas 2020](#) des DKFZ (S. 44) rauchen die meisten Raucher täglich bis zu 20 Zigaretten. Bei einem angenommenen durchschnittlichen Konsum von 20 Zigaretten pro Tag sind dies 7.300 Zigaretten pro Jahr. Aktuelle Studien (Zeiger et al. 2018) sprechen von täglich 18 Zigaretten bei Männern und 14 Zigaretten bei Frauen (6.570 bzw. 5.110 pro Jahr).

zu Teilfrage 3: **In welchem Alter beginnt der Zigarettenkonsum?**

Das durchschnittliche Einstiegsalter ist abhängig vom Geburtsjahr und vom Geschlecht. Daher finden sich je nach befragter Kohorte unterschiedliche Angaben in der Literatur. Die Internetseite www.rauchfrei-info.de der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) nennt ein durchschnittliches Einstiegsalter von 14,8 Jahren. In der roten Reihe Tabakprävention und Tabakkontrolle des DKFZ „[Rauchende Kinder und Jugendliche in Deutschland – leichter Einstieg, schwerer Ausstieg](#)“ aus dem Jahr 2008 wird das Durchschnittsalter beim Beginn des regelmäßigen Rauchens mit 14,5 bis 15 Jahren angegeben. Zeiger et al. (2018) haben berechnet, dass die Raucher und Raucherinnen, die derzeit zwischen 30 und 65 Jahren sind, im Durchschnitt mit 17,4 Jahren bei Frauen und 16,9 Jahren bei Männern, angefangen haben zu rauchen.

zu Teilfrage 4: **Wie alt wird ein Raucher?**

Die Lebenserwartung für einen Mann beträgt laut dem [Statistischen Bundesamt](#) derzeit 78,4 Jahre. Dies bedeutet genau genommen, dass ein heute geborenes männliches Kind eine Lebenserwartung von 78,4 Jahren hat. Die Lebenserwartung wird durch das Rauchen negativ beeinflusst: Forscherinnen des DKFZ berichten, dass Raucher durchschnittlich 10 Jahre früher sterben (Schaller & Mons, 2018). Der [Lungeninformationsdienst](#) berichtet, dass bei Personen, die bereits zwischen 14 und 15 Jahren mit dem Rauchen beginnen, die Lebenserwartung sogar um 20 Jahre reduziert sein kann. Der fiktive Durchschnittsraucher wird somit 58 – 68 Jahre alt.



Lösung:

Wird von einem männlichen Raucher ausgegangen, der mit 15 Jahren angefangen hat, regelmäßig zu rauchen, und mit 58 bzw. 68 Jahren verstorben ist, hat diese Person zwischen 43 und 53 Jahre geraucht. Pro Zigarette nimmt er 1 bis 2 mg Nikotin auf.

In diesem durchschnittlichen beispielhaften Raucherleben wurden bei einem Konsum von 20 Zigaretten pro Tag zwischen **313.900 und 386.900 Zigaretten** geraucht. Folglich wurden zwischen **313.900 mg und 773.800 mg** (ca. 310 g bis 770 g Nikotin) aufgenommen.

Hierbei ist nicht berücksichtigt, dass zu Beginn einer Tabakabhängigkeit weniger geraucht wird und sich dies steigert, auch die Schaltjahre und möglichen Rauchstoppversuche sind unberücksichtigt.

Impressum

Herausgeber

Krebsinformationsdienst

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280

D-69120 Heidelberg

© Krebsinformationsdienst, Deutsches Krebsforschungszentrum 2020

Autorinnen

Karen Herold, Dr. Beatrice Kunz

Krebsinformationsdienst, DKFZ Heidelberg

Redaktion

Dr. med. Susanne Weg-Remers, Julia Geulen

Krebsinformationsdienst, DKFZ Heidelberg

Verantwortlich

Dr. med. Susanne Weg-Remers

Leiterin des Krebsinformationsdienstes, DKFZ Heidelberg

Für das Projekt „Fit in Gesundheitsfragen“

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

www.dkfz.de/de/fit-in-gesundheitsfragen

Krebsinformationsdienst

Für Patienten, Angehörige und alle Ratsuchenden

Fragen zu Krebs? Wir sind für Sie da.

Telefon: 0800 – 420 30 40, kostenfrei täglich von 8.00 bis 20.00 Uhr

E-Mail: krebsinformationsdienst@dkfz.de

www.krebsinformationsdienst.de

Besuchen Sie uns auch auf Facebook, Instagram oder YouTube!

Helmholtz Zentrum München

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Abteilung Kommunikation

Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg

Telefon: 089 3187-2711

www.helmholtz-muenchen.de