

6. Diabetesforschung

LE 6.1 Einblicke in die Diabetesforschung

Fachwissen	Die Schülerinnen und Schüler (SuS) erhalten Einblicke in verschiedene Forschungsbereiche und lernen neue Therapieansätze, Diagnosemethoden und Möglichkeiten der Prävention in Bezug auf Diabetes mellitus kennen. In Expertengruppen bauen sie ihr Grundwissen über Stammzellforschung und regenerative Medizin, Genetik, Epigenetik, Epidemiologie, Immunologie und Systembiologie weiter aus. Es werden die Grundlagen der einzelnen Bereiche in Hinblick auf Diabetes mellitus beleuchtet und Ansätze für die Entwicklung neuer Therapieverfahren und Forschungsarbeiten erarbeitet.
Kommunikation	Die SuS spezialisieren sich auf jeweils eines von sechs Forschungsfeldern. Neben verschiedenen Arbeitsaufträgen bereiten sie eine fünfminütige Präsentation für ihre Mitschülerinnen und Mitschüler am Ende der Stunde vor. Sie müssen Gelerntes in eigene Worte fassen, die richtige Fachsprache nutzen und zugleich den Lerninhalt für ihre Mitschülerinnen und Mitschüler verständlich aufbereiten.
Erkenntnisgewinnung	Die Aufgaben von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sind sehr vielfältig. Häufig entsteht im Schulalltag jedoch der Eindruck, dass sich deren Aufgabenbereich auf die Arbeit im Labor beschränkt. Spielerisch lernen die SuS, dass auch die Teilnahme an Konferenzen, das Verfassen von Präsentationen und der Austausch mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus anderen Forschungsbereichen ein wichtiger Teil der Erkenntnisgewinnung darstellt. Die SuS erschließen sich selbständig Informationen aus verschiedenen textlichen und visuellen Quellen und erstellen auf Basis dessen eine kurze Präsentation für ihre Mitschülerinnen und Mitschüler.
Klassenstufe	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #ccc; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">5/6</div> <div style="background-color: #ccc; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">7/8</div> <div style="background-color: #00a0e3; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white;">9/10</div> <div style="background-color: #00a0e3; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white;">Sek II</div> </div>
Lehrplanbezug	Speicherung und Realisierung genetischer Informationen, Organisation und Vervielfältigung genetischer Informationen, Veränderung und Neukombination genetischer Information, Hinweise auf Berufs- und Studienfelder der Biologie und angrenzende Disziplinen, Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen.

Einbindung in weitere Fächer	Ernährung und Gesundheit, Ernährung und Soziales, Chemie
Materialien	<p>Die Materialien werden in Gruppen zeitlich parallel bearbeitet. Demnach ist die Lerneinheit als Teil einer Doppelstunde zu bewältigen.</p> <p>M1 – Stammzellforschung und regenerative Medizin [45 Minuten] M2 – Epidemiologie [45 Minuten] M3 – Immunologie [45 Minuten] M4 – Systembiologie [45 Minuten] M5 – Genetik [45 Minuten] M6 – Epigenetik [45 Minuten] M7 – Mind Map [30 Minuten]</p>

Quellen:

Bundesministerium für Bildung und Forschung: <https://www.bmbf.de/de/systembiologie-moderne-forschung-zur-entschluesselung-des-lebens-411.html> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Nationales Diabetesinformationsportal: https://www.diabinfo.de/fileadmin/diabinfo/Schule_und_Bildung/infografik-diabetesforschung/ (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Nationales Diabetesinformationsportal: <https://www.diabinfo.de/leben/forschung/was-wird-geforscht.html> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Nationales Diabetesinformationsportal: <https://www.diabinfo.de/leben/forschung/so-funktioniert-forschung.html> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Nationales Diabetesinformationsportal: <https://www.diabinfo.de/leben/info-ecke/mediathek-diabetes-kurz-erklart-in-bild-und-ton.html> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Nationales Diabetesinformationsportal: <https://www.diabinfo.de/leben/typ-2-diabetes/grundlagen/entstehung-und-risikofaktoren.html> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Deutsches Institut für Ernährungsforschung: <https://www.dife.de/forschung/kooperationen/epic-studie/> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

helmholtz-muenchen.de: <https://www.helmholtz-muenchen.de/kora/index.html> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Janning, W. et Knust, E. (2008): Genetik. Georg-Thieme Verlag, Stuttgart, ISBN: 3131287721

Nako.de: <https://nako.de> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Stammzellen-muenchen.de: <https://www.stammzellen-muenchen.de/stammzellen-verstehen> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Youtube.de: <https://www.youtube.com/watch?v=1Y1DIVZ1NyQ> (Letzter Abruf: 27.01.2021)

Möglicher Unterrichtsablauf

Diabetes mellitus ist eine komplexe und vielschichtige Krankheit. Um sie effektiv therapieren und gegebenenfalls einmal heilen zu können, ist die Zusammenarbeit vieler Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus einer Vielzahl von Forschungsfeldern erforderlich. Gewonnene Erkenntnisse aus Feldern wie Epidemiologie, Immunologie, Systembiologie, Genetik, Epigenetik, Stammzellforschung, regenerative Medizin und weiteren werden miteinander in Beziehung gesetzt, um neue Ansätze für die Erforschung von Ursachen, zur Prävention und Therapie der Krankheit zu entwickeln.

Oben genannte Forschungsfelder werden in der Lerneinheit aufgegriffen und deren Grundkonzepte vertieft. Die SuS erhalten die Möglichkeit, in einen dieser Bereiche tiefer einzutauchen und sich zum einen über das Forschungsfeld selbst, als auch im Hinblick auf Diabetes mellitus näher zu informieren. Zum anderen lernen sie die Arbeitsweise der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kennen.

Zentral wird die interaktive Erklärgrafik von [diabinfo.de](https://www.diabinfo.de) verwendet. Diese liefert einen Gesamteindruck der sechs genannten Forschungsfelder und bietet weiterführende Informationen via Links (Abb. 1).

Die Grafik ist unter folgendem Link abrufbar:

https://www.diabinfo.de/fileadmin/diabinfo/Schule_und_Bildung/infografik-diabetesforschung/

Link zur Grafik:



Abbildung 1: Die interaktive Erklärgrafik „Diabetes: Blick in die Forschung“

Die SuS werden dazu in sechs Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe repräsentiert ein Forschungsfeld. Spielerisch schlüpfen die Gruppen in die Rolle des jeweiligen Wissenschaftlers oder der jeweiligen Wissenschaftlerin und bearbeiten mit Hilfe der interaktiven Erklärgrafik diverse Arbeitsaufträge. Dabei verwenden sie sowohl die Infografik als auch darin enthaltene weiterführende Links zu Inhalten auf [diabinfo.de](https://www.diabinfo.de).

Basierend auf dem Wissen, dass die SuS sich zu dem jeweiligen Fachbereich eignen haben, bereiten sie einen fünfminütigen Vortrag über ihr Forschungsfeld vor, welcher am Ende der Stunde vor der Klasse gehalten wird. Während des Vortrags füllen die zuhörenden SuS eine Mind Map aus, die alle sechs Forschungsfelder darstellt. Somit liegt allen SuS am Ende der Stunde eine Übersicht aller sechs Forschungsfelder vor.

Einstieg

Im Unterrichtsgespräch wird die interaktive Erklärgrafik „Diabetes: Blick in die Forschung“ gezeigt und nacheinander der Fokus auf die verschiedenen dort dargestellten Forschungsbereiche gelegt. Die SuS beschreiben die einzelnen Bilder. Dabei können sie auch ihre eigenen Ansichten zum Aufgabenfeld des jeweiligen Forschungsbereichs äußern. Im fragend-entwickelnden Gespräch sollte zu dem Schluss gekommen werden, dass die verschiedenen Forschungsbereiche jeweils bestimmte, eigene Untersuchungsgegenstände und Aufgaben in Bezug auf die Zuckerstoffwechselkrankheit Diabetes mellitus haben. Die SuS erkennen, dass die Forschungsbereiche in ihrer Gesamtheit sehr umfangreich sind und sich gegenseitig ergänzen können, um neue Erkenntnisse zu Ursachen, Prävention und Therapieansätzen für Diabetes mellitus zu entwickeln.

Hauptteil

Die SuS werden in sechs Gruppen aufgeteilt und arbeiten an Computern, Laptops oder Tablets. Jeder Gruppe wird ein Forschungsbereich zugeteilt. Anschließend werden die zugehörigen Arbeitsblätter ausgeteilt und die Arbeitsaufträge bearbeitet. Ausgangspunkt ist für jede Gruppe die interaktive Erklärgrafik „Diabetes: Blick in die Forschung“.

Link zur interaktiven Erklärgrafik:

https://www.diabinfo.de/fileadmin/diabinfo/Schule_und_Bildung/infografik-diabetesforschung/

Link zur Grafik:



M1 Stammzellforschung und regenerative Medizin



Abbildung 2: Das Feld „Stammzellforschung und regenerative Medizin“ aus der interaktiven Erklärgrafik.

Die SuS befassen sich in diesem Fachbereich mit Stammzellen sowie degenerierten Zellen und deren Relevanz in der regenerativen Medizin am Beispiel von Diabetes mellitus. Darüber hinaus lernen sie die Entstehungsmechanismen von Typ-1- und Typ-2-Diabetes kennen.

Die SuS klicken auf das Feld „Stammzellforschung und regenerative Medizin“ (Abb. 2) und lesen den Informationstext aufmerksam durch. Anschließend klicken sie auf den Link „Transplantation bei Typ-1-Diabetes“ und lesen die aufgeführten Texte. Dann schauen sie das Video „Typ-1- und Typ-2-Diabetes: Regenerative Therapien“ an, welches sich auf derselben Seite befindet.

Als Hilfestellung dient der Link „Weitere Infos auf diabinform.de“. Unter dem Reiter „Schutz und Regeneration der insulinproduzierenden Zellen“ finden sich weitere relevante Informationen.

Um die Arbeitsaufträge zu vervollständigen verwenden die SuS das Arbeitsblatt (M1) sowie die aufgeführten textlichen und visuellen Quellen im Internet. Untenstehende Abbildung 3 verdeutlicht, wo die angegebenen Links innerhalb der interaktiven Erklärgrafik zu finden sind. Darüber hinaus finden Sie die beschriebenen Links noch einmal darunter aufgelistet.



Durchflusszytometrie: Dieses Messverfahren analysiert Zellen, die in hoher Geschwindigkeit an einer elektrischen Spannung oder einem Lichtstrahl vorbeifliegen.

Beim Typ-1-Diabetes sowie im fortgeschrittenen Stadium des Typ-2-Diabetes gehen die insulinproduzierenden Betazellen (Inselzellen in der Bauchspeicheldrüse) zugrunde.

Die **Regenerative Medizin** arbeitet an Verfahren, um die insulinproduzierenden Betazellen besser zu schützen beziehungsweise sie wiederherzustellen oder zu ersetzen. Forschende arbeiten zudem an einer künstlichen Bauchspeicheldrüse. Das etwa handtellergroße künstliche Mini-Organ enthält gesunde Inselzellen, die selbständig den Blutzuckerspiegel messen und passgenau Insulin produzieren. Die Zellen sind von einer speziellen Schutzhülle (Teflon-Membran) umgeben, die zwar Hormone, Nährstoffe und Sauerstoff ungehindert passieren lässt, nicht aber die körpereigenen Immunzellen.

[-> Weitere Infos auf diabinfo.de](#)
[-> Transplantation bei Typ-1-Diabetes](#)

Abbildung 3: Zur Bearbeitung der Aufgaben relevante Links im Feld „Stammzellforschung und Regenerative Medizin“.

Link zu „Transplantation bei Typ-1-Diabetes“:

<https://www.diabinfo.de/leben/typ-1-diabetes/behandlung/transplantation.html>

Link zu „Weitere Infos auf diabinfo.de“:

<https://www.diabinfo.de/leben/forschung/was-wird-geforscht.html>

Link zum Artikel:



Link zum Artikel:



M2 Epidemiologie



Abbildung 4: Das Feld „Epidemiologie“ innerhalb der interaktiven Erklärgrafik.

Die SuS gewinnen eine Übersicht über das Forschungsfeld Epidemiologie. Sie lernen Ziele dieses Fachbereichs kennen und erarbeiten selbstständig Anwendungsbereiche von Kohortenstudien, einem klassischen Studiendesign der Epidemiologie. Anschließend übertragen sie Gelerntes auf ein Beispiel und tragen die Sachverhalte der Klasse vor.

Die SuS lernen den Unterschied zwischen Prävalenz und Inzidenz sowie den Aufbau gängiger wissenschaftlicher Studien kennen. Am selbst gewählten Beispiel arbeiten sie Forschungsschwerpunkte und Ziele heraus und vertiefen so ihr Verständnis für die Relevanz epidemiologischer Studien.

Die SuS klicken auf das Feld „Epidemiologie“ (Abb. 4) der interaktiven Erklärgrafik und lesen die einleitenden Textblöcke. Anschließend vertiefen sie ihr Wissen über Epidemiologie und Studiendesign, indem sie auf den Link „So funktioniert medizinische Forschung“ klicken und ebenfalls die Textblöcke lesen sowie die gezeigte Grafik „Medizinische Forschung: Die einzelnen Stufen und deren Evidenz“ studieren. Sie kehren auf das Feld „Epidemiologie“ der Infografik zurück und wählen eine der drei aufgeführten Studien NAKO, KORA oder EPIC aus und informieren sich auf den verlinkten Websites über Ziele und Forschungsschwerpunkte der jeweiligen Studie.

Um die Arbeitsaufträge zu vervollständigen verwenden die SuS das Arbeitsblatt (M2) sowie die aufgeführten textlichen und visuellen Quellen im Internet. Untenstehende Abbildung 5 verdeutlicht, wo die angegebenen Links innerhalb der interaktiven Erklärgrafik zu finden sind. Darüber hinaus finden Sie die beschriebenen Links noch einmal darunter aufgelistet.



Petrischale zum Vergleich von Proben.

Bevölkerung besser zu verstehen. Darüber hinaus dienen die wissenschaftlichen Studien dazu, neue Wege in der Prävention auf individuellerer Ebene zu finden. Somit soll eine evidenzbasierte Gesundheitsvorsorge durch verbesserte Umweltbedingungen für die Bevölkerung ermöglicht werden.

>> Weitere Infos auf diabinfo

Beispiele für epidemiologische Studien:

>> NAKO

>> KORA

>> EPIC

>> So funktioniert medizinische Forschung

>> Klinische Studien: Diabetesforschung braucht Sie!

Abbildung 5: Zur Bearbeitung der Aufgaben relevante Links im Feld „Epidemiologie“.

Link zu „So funktioniert medizinische Forschung“:

<https://www.diabinfo.de/leben/forschung/so-funktioniert-forschung.html>

Link zur Studie NAKO: <https://nako.de>

Link zur Studie KORA: <https://www.helmholtz-muenchen.de/kora/index.html>

Link zur Studie EPIC: <https://www.dife.de/forschung/kooperationen/epic-studie/>

Link zum Artikel:



Link zu NAKO:



Link zu KORA:



Link zu EPIC:



M3 Immunologie

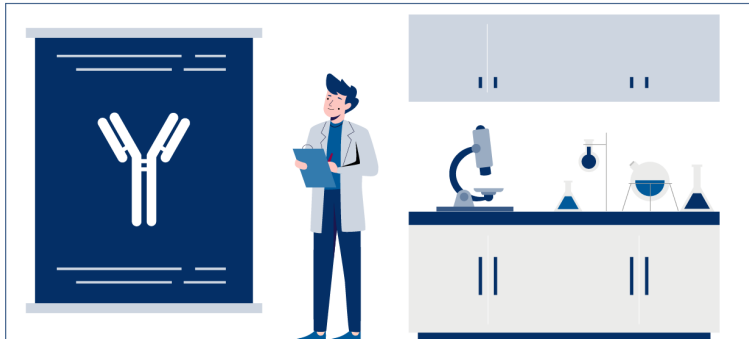


Abbildung 6: Das Feld „Immunologie“ innerhalb der interaktiven Erklärgrafik.

Die SuS informieren sich über die Entstehungsmechanismen bei Typ-1-Diabetes und lernen dabei die Rolle des Immunsystems näher kennen. Zusätzlich informieren sie sich über Therapieansätze in diesem Feld. Die SuS lernen stark vereinfacht den Aufbau des menschlichen Immunsystems kennen. Das Immunsystem und seine Bestandteile werden dabei nicht noch einmal im Detail erläutert. Fokus dieses Materials liegt auf den Entstehungsmechanismen der Autoimmunerkrankung Typ-1-Diabetes. Dabei wird auch die Früherkennung von Diabetes, sowie die Möglichkeit einer Prävention durch „Trainieren“ des Immunsystems gegenüber Insulin näher beleuchtet.

Die SuS klicken auf das Feld „Immunologie“ (Abb. 6) der interaktiven Erklärgrafik und lesen den einleitenden Text. Anschließend folgen sie dem Link „Wie entsteht Typ-1-Diabetes?“ und lesen die Textabschnitte aufmerksam durch. Sie kehren anschließend zurück auf das Feld „Immunologie“ der Infografik und folgen dem Link „Wie kann man Typ-1-Diabetes früh erkennen und vorbeugen?“. Unter dem Reiter „Typ-1-Diabetes“ finden sie das Video „Wie kann man Typ-1-Diabetes früh erkennen und vorbeugen?“.

Um die Arbeitsaufträge zu vervollständigen verwenden die SuS das Arbeitsblatt (M3) sowie die aufgeführten textlichen und visuellen Quellen im Internet. Untenstehende Abbildung 7 verdeutlicht, wo die angegebenen Links innerhalb der interaktiven Erklärgrafik zu finden sind. Darüber hinaus finden Sie die beschriebenen Links noch einmal darunter aufgelistet.



Antikörper (Immunglobulin)

gegen die körpereigenen Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse.

Wissenschaftler arbeiten daran, den Ausbruch des Typ-1-Diabetes durch ein „Immuntraining“ dauerhaft zu verhindern oder zumindest zu verzögern. Ähnlich wie bei einer Desensibilisierung bei Allergikern soll das Immunsystem dadurch lernen, bestimmte Moleküle zu tolerieren, so dass es nicht zu dem fehlerhaften Angriff auf körpereigene Strukturen kommt.

>> [Weitere Infos auf IDF](#)

>> [Weitere Infos auf GPPAD](#)

>> [Wie kann man Typ-1-Diabetes früh erkennen und vorbeugen?](#)

Beispiele für epidemiologische Studien:

>> [Wie entsteht Typ-1-Diabetes?](#)

>> [Wie wird Diabetes typ 1 diagnostiziert?](#)

Abbildung 7: Zur Bearbeitung der Aufgaben relevante Links im Feld „Epidemiologie“.

M4 Systembiologie

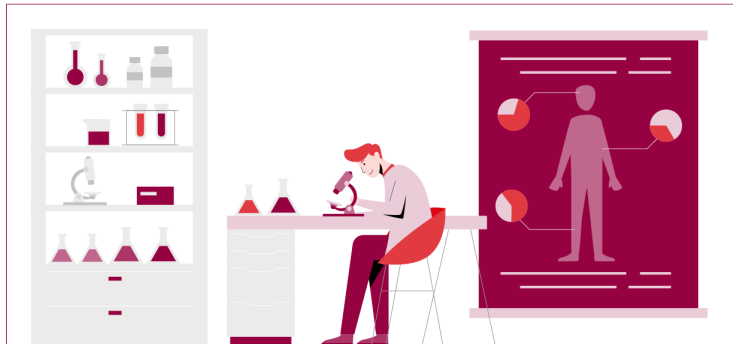


Abbildung 8: Das Feld „Systembiologie“ innerhalb der interaktiven Erklärgrafik.

Die SuS lernen das Forschungsgebiet der Systembiologie kennen und arbeiten dessen Potenzial anhand wissenschaftlicher Texte heraus. Sie beantworten Fragen im Zusammenhang mit den Informationstexten und bereiten auf Grundlage dessen anschließend einen Vortrag für ihre Mitschülerinnen und Mitschüler vor.

Die SuS klicken auf das Feld „Systembiologie“ (Abb. 8) der interaktiven Erklärgrafik und lesen den einleitenden Text. Anschließend klicken sie auf den Link „Weitere Infos beim Bundesministerium für Bildung und Forschung“ und lesen sich die Textblöcke ebenfalls aufmerksam durch.

Um die Arbeitsaufträge zu vervollständigen verwenden die SuS das Arbeitsblatt (M4) sowie die aufgeführten textlichen und visuellen Quellen im Internet. Untenstehende Abbildung 9 verdeutlicht, wo die angegebenen Links innerhalb der interaktiven Erklärgrafik zu finden sind. Darüber hinaus finden Sie die beschriebenen Links noch einmal darunter aufgelistet.



Vielfältige Daten zu Gesundheit und Krankheit des Menschen werden in ihrer Gesamtheit betrachtet.

zu verstehen. Ziel dabei ist es, ein integriertes Bild aller regulatorischen Prozesse über alle Ebenen zu bekommen. Vom Genom über die Organe bis hin zum Verhalten.

Die Systembiologie wird als zukunftsweisende Forschungsdisziplin betrachtet, da sie modernste experimentelle Methoden mit Wissen und Technologien verknüpft. So zum Beispiel aus Mathematik, Informatik, Physik und Ingenieurwissenschaften.

Im Hinblick auf Diabetes bietet die Systembiologie eine wichtige Grundlage, um den Einfluss von genetischen Faktoren, Ernährung, Lebensstil und Umwelt auf den Gesundheitszustand eines Menschen besser zu verstehen.

>> Weitere Infos beim Bundesministerium für Bildung und Forschung
>> Weitere Infos bei der Helmholtz Gesellschaft

Link zum Artikel:



Abbildung 9: Zur Bearbeitung der Aufgaben relevante Links im Feld „Systembiologie“.

Link zu „Weitere Infos beim Bundesministerium für Bildung und Forschung“:

<https://www.bmbf.de/de/systembiologie-moderne-forschung-zur-entschluesselung-des-lebens-411.html>

M5 Genetik



Abbildung 10: Das Feld „Genetik“ innerhalb der interaktiven Erklärgrafik.

Mittels dieses Materials (M5) erhalten die SuS einen Einblick in die Relevanz der Erbinformation in Bezug auf Diabetes mellitus. Sie verstehen Grundlagen der Genetik und übertragen diese auf den Einfluss der Entstehung von Krankheiten. Insbesondere am Beispiel von Typ-1-Diabetes lernen sie das Zusammenspiel von Genen und Umwelt kennen.

Die SuS klicken auf das Feld „Genetik“ (Abb. 10) in der interaktiven Erklärgrafik und lesen die einleitenden Textblöcke. Anschließend klicken sie auf den Link „Typ-2-Diabetes: Genforschung ermöglicht Präzisionsmedizin“. Dieser führt sie zu dem gleichnamigen Video auf der Videoplattform Youtube.

Als Hilfestellung dient der Link „Weitere Infos zu Typ-1-Diabetes-Früherkennung“. Dieser leitet die SuS auf die Website des Nationalen Diabetesinformationsportals und bietet zusätzliche Informationen.

Um die Arbeitsaufträge zu vervollständigen verwenden die SuS das Arbeitsblatt (M5) sowie die aufgeführten textlichen und visuellen Quellen im Internet. Untenstehende Abbildung 11 verdeutlicht, wo die angegebenen Links innerhalb der interaktiven Erklärgrafik zu finden sind. Darüber hinaus finden Sie die beschriebenen Links noch einmal darunter aufgelistet.



DNA-Strang als Träger der genetischen Information.

Abbildung 11: Zur Bearbeitung der Aufgaben relevante Links im Feld „Genetik“.

ein Erkrankungsrisiko von ca. 25 Prozent. Das höchste Risiko, an Typ-1-Diabetes zu erkranken, haben Menschen, die eine familiäre Vorbelastung und zusätzlich Risikogene in sich tragen. In diesem Fall kann das Krankheitsrisiko auf bis zu 50 Prozent steigen.

[-> Weitere Infos zu Typ-1-Diabetes-Früherkennung](#)

Typ-2-Diabetes

Die Ursachen, die zur Entwicklung eines Typ-2-Diabetes führen, sind bei jedem und jeder einzelnen ebenso vielfältig, wie die Konstellation der Gene, die einen Einfluss auf dessen Entstehung haben. Ziel der Forschung ist es, Subtypen des Typ-2-Diabetes zu finden, für die eine individuellere Therapie, die sogenannte „Präzisionsmedizin“ entwickelt werden kann.

[-> Genforschung ermöglicht Präzisionsmedizin](#)

[-> Typ-2-Diabetes Entstehung](#)

Link zum Video:



Link zum Video „Typ-2-Diabetes: Genforschung ermöglicht Präzisionsmedizin“:

<https://www.youtube.com/watch?v=1Y1DIVZ1NyQ>

Link zu „Weitere Infos zu Typ-1-Diabetes-Früherkennung“:

<https://www.diabinfo.de/leben/typ-1-diabetes/grundlagen/entstehung-und-risikofaktoren.html>

Link zum Artikel:



M6 Epigenetik



Abbildung 12: Das Feld „Epigenetik“ innerhalb der interaktiven Erklärgrafik.

Die SuS lernen Grundlagen und Mechanismen der Epigenetik kennen. Anhand des Videos „Typ-2-Diabetes und Vererbung: Epigenetik“ verstehen sie die zugrundeliegenden Prozesse und erklären diese anschließend selbstständig anhand eines Modells.

Die SuS klicken auf das Feld „Epigenetik“ (Abb. 12) der interaktiven Erklärgrafik und lesen den einleitenden Text. Anschließend klicken sie auf den Link „Epigenetik – Ernährung der Eltern beeinflusst Typ-2-Diabetes-Risiko für Kinder“. Sie lesen die Textblöcke, studieren die Grafik „Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes“ und schauen anschließend das Video „Epigenetik – Ernährung der Eltern beeinflusst Typ-2-Diabetes-Risiko der Kinder“. Dieses befindet sich ganz unten auf der Website.

Um die Arbeitsaufträge zu vervollständigen verwenden die SuS das Arbeitsblatt (M6) sowie die aufgeführten textlichen und visuellen Quellen im Internet. Untenstehende Abbildung 13 verdeutlicht, wo die angegebenen Links innerhalb der interaktiven Erklärgrafik zu finden sind. Darüber hinaus finden Sie die beschriebenen Links noch einmal darunter aufgelistet.



verursachtes, schweres Übergewicht und Diabetes an die Nachkommen vererbt werden können.

[» Weitere Infos auf diabinfo.de](#)

Schaltstellen im Erbgut
Wer sich längere Zeit ungesund ernährt, verändert womöglich dauerhaft wichtige Schaltstellen in seinem Erbgut. Denn Rauchen und ungesunde Ernährung verändern den epigenetischen Code – und bestimmen dadurch mit, welche Gene im Erbgut aktiviert werden und welche nicht. Solche Veränderungen können sich beispielweise in Darm-, Fett- oder Leberzellen, aber auch in Spermien und Eizellen ereignen und werden dann bei der Zeugung an den Nachwuchs vererbt.

[» Epigenetik – Ernährung der Eltern beeinflusst Typ-2-Diabetes-Risiko der Kinder](#)

Chromosom als kompakte Form der DNA.

Abbildung 13: Zur Bearbeitung der Aufgaben relevante Links im Feld „Epigenetik“.

Link zu „Epigenetik – Ernährung der Eltern beeinflusst Typ-2-Diabetes-Risiko der Kinder“: <https://www.diabinfo.de/leben/typ-2-diabetes/grundlagen/entstehung-und-risikofaktoren.html>

Link zum Artikel:



Das Video „Typ-2-Diabetes und Vererbung: Epigenetik“ befindet sich ganz unten auf der oben aufgeführten Website.

Abschluss und Ergebnissicherung

Das Material M7 dient als Sicherung aller Vorträge. Die SuS füllen die Mind Map am Ende der Schulstunde mit Hilfe der fünfminütigen Vorträge selbstständig aus. Somit erhalten sie einen Überblick über alle sechs Forschungsgebiete. Gegebenenfalls kann die Mind Map in den kommenden Stunden erweitert werden.

Als Hilfestellung kann die Lehrkraft Hinweise geben, welche Informationen die Mind Map am Ende enthalten soll. Dies kann sein:

- Definition des Forschungsbereichs
- Mögliche Therapieansätze im Hinblick auf Diabetes mellitus
- Neueste Forschungserkenntnisse

Die SuS sollen zu dem Schluss kommen, dass wissenschaftliche Erkenntnisse aus vielen verschiedenen Forschungsbereichen stammen. Eine Zusammenarbeit der einzelnen fachlichen Richtungen bietet weitere Möglichkeiten zur Entwicklung neuer Therapie- und Präventionsansätze.

Die Krankheit Diabetes mellitus sollte als komplexes, multifaktorielles Ereignis wahrgenommen werden. Um dies zu verdeutlichen kann nochmals die interaktive Erklärgrafik „Diabetes: Blick in die Forschung“ gezeigt werden. Abschließend können die Mind-Map-Einträge der SuS im Unterrichtsgespräch miteinander verglichen werden.

Einige Bereiche der Diabetesforschung

Stammzellforschung und regenerative Medizin

Die Stammzellforschung untersucht die grundlegenden molekularen und zellulären Mechanismen für die Erhaltung und Differenzierung von Stammzellen. Man erhofft sich, insulinproduzierende Betazellen wieder herstellen zu können und somit eine Heilung von Diabetes mellitus zu erzielen.

Epidemiologie

Die Epidemiologie befasst sich mit der Verbreitung von Krankheiten innerhalb einer Bevölkerung. Unter anderem werden die Ursachen und Folgen der Volkskrankheit Diabetes mellitus untersucht. Durch Bevölkerungsstudien, sogenannte Kohortenstudien erhält man Einblicke in die Lebensweise vieler Menschen und kann die Entstehung der Krankheit besser verstehen.

Immunologie

Die Immunologie befasst sich mit den biologischen und biochemischen körpereigenen Abwehrmechanismen gegen Krankheitserreger. Bei Typ-1-Diabetes handelt es sich um eine Autoimmunerkrankung, bei der die körpereigenen Immunzellen die insulinproduzierenden Betazellen angreifen. In aktuellen Forschungsansätzen soll das Immunsystem auf Insulin trainiert werden und somit die eigenen Zellen nicht mehr angreifen.

Systembiologie

Die Systembiologie befasst sich mit der Gesamtheit eines Organismus – Vom Genom über die Organe bis hin zum Verhalten. Fokussiert werden systemübergreifende Prozesse um ein zusammenhängendes Bild eines Organismus zu schaffen.

Genetik

Die Genetik befasst sich mit der Weitergabe von Merkmalen über viele Generationen hinweg. Bei Diabetes mellitus sind eine Vielzahl an Genen beteiligt. Durch neue Erkenntnisse erhofft man sich, jeder Patientin und jedem Patienten eine individuelle Form der Therapie anbieten zu können. Man spricht von Präzisionsmedizin.

Epigenetik

Grundlagen der Epigenetik sind strukturelle Veränderungen an den Chromosomen, welche reversibel (umkehrbar), aber dennoch vererbbar sind. Diese Veränderungen beeinflussen die Aktivität der Gene. Epigenetische Veränderungen können durch den Lebensstil verursacht werden.

Impressum

Herausgeber

Helmholtz Zentrum München
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH)
Communications and Strategic Relations
Ingolstädter Landstraße 1
D-85764 Neuherberg
© Helmholtz Munich 2022

Autorinnen

Birgit Siepmann, Ulrike Koller, Verena Braun, Lena Pigat,
Sophia Fabiunke, Katharina Koböck
Team Science Communication, Helmholtz Munich

Redaktion

Ulrike Koller, Verena Braun, Birgit Siepmann
Team Science Communication, Helmholtz Munich

Verantwortlich

Ulrike Koller
Leiterin Team Science Communication, Communications and Strategic Relations,
Helmholtz Munich

Für das Projekt „Fit in Gesundheitsfragen“

Link zur Website:

Helmholtz Zentrum München

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH),
Ingolstädter Landstraße 1, D-85764 Neuherberg
Telefon: 089 3187-2711
www.helmholtz-munich.de



diabinfo – Nationales Diabetesinformationsportal

Für Menschen mit Diabetes, Angehörige, Risikogruppen,
Fachkreise und alle Ratsuchenden
E-Mail: info@diabinfo.de
www.diabinfo.de
Besuchen Sie uns auch auf Instagram, Twitter oder YouTube



Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Im Neuenheimer Feld 280, D-69120 Heidelberg
www.dkfz.de/de/fit-in-gesundheitsfragen

