



Was sind ENDOKRINE DISRUPTOREN?



Sensibilisierung

Interesse für das Thema wecken und Vorkenntnisse abprüfen.



Information

Wissensinhalte vermitteln.



Reflexion

Zum eigenen Denken und zur Diskussion anregen.



Aktivierung

Bezug zur eigenen Umwelt herstellen.



Begriffslotterie

10 Begriffe, die mit dem Thema verwandt sind, werden beliebig oft ausgedruckt. Daraus werden Schnipsel geschnitten. Alle ziehen verdeckt einen Schnipsel.

Je nach Gruppengröße finden sich Teams zusammen und diskutieren für 3 Minuten ihren Begriff, dann folgt eine Vorstellungsrunde. Wenn ein Begriff nicht bekannt ist, soll er umschrieben werden. Die Begriffe, die von den Teams nicht erklärt wurden, werden in der großen Gruppe besprochen und wenn nötig von der/dem Lehrkraft/Referent*in erklärt.

Aufteilung: Zweier- oder Dreier-Teams.

Material: Handout „Begriffslotterie“ als Kopiervorlage für Schnipsel, Schere, Korb.

Zeitaufwand: 10 Minuten.



Film

Die Frage „Was ist das Hormonsystem?“ wird an die Tafel geschrieben. Je nach Gruppengröße finden sich Teams zusammen.

Die Schüler*innen schauen gemeinsam den Film „**Hormonsystem**“. Anschließend haben die Teams 5 Minuten Zeit, die Frage zu diskutieren. Danach werden die Antworten an der Tafel zusammengetragen. Im Anschluss wird folgende Frage in die Runde gestellt und Antworten dazu gesammelt: Das Hormonsystem kann durch genetische Veranlagung oder Krankheiten gestört werden.

Aufteilung: Zweier- oder Dreier-Teams.

Material: Computer, Internetzugang, Smartboard oder Beamer und Lautsprecher.

Zeitaufwand: 20 Minuten.

Wodurch kann außerdem das Hormonsystem gestört werden?

Antwort: Durch hormonell wirksame Chemikalien.

Inhalt des Films: In 5:43 Minuten wird anhand von Bildern und Beispielen erklärt, was das Hormonsystem ist. Dabei wird darauf eingegangen, welche Aufgaben die einzelnen Hormondrüsen haben und für welche Funktionen im Körper das Hormonsystem verantwortlich ist.

<https://studyflix.de/biologie/hormonsystem-7634>





Gallery walk

Für die Gruppenarbeit „Hormonell wirksame Chemikalien im Haushalt und im Alltag“ wird die Gruppe nach vier Unterthemen aufgeteilt. Jede Kleingruppe soll zu ihrem Thema ein Poster gestalten, um das Thema den anderen Gruppen vorzustellen. Für den „Gallery walk“ bleiben 1–2 Schüler*innen jeder Gruppe bei ihrem Poster und stellen ihre Ergebnisse in einer Kurzpräsentation vor. Dann wird gewechselt, so dass jede*r Schüler*in sich über jedes Thema informieren kann. Die Zeit für die Präsentationen wird festgelegt und angesagt.

Unterthemen:

Was sind EDCs? – warum sind sie gefährlich?

Was sind EDCs? – wer ist besonders gefährdet?

Wo begegnen uns EDCs im Alltag?

– was hat das mit unserer Ernährung zu tun?

Wo begegnen uns EDCs im Alltag?

– was hat das mit Plastik zu tun?

Aufteilung: 4 Kleingruppen.

Material: Jeweils ein großes Papier pro Gruppe, farbige Stifte, Anzahl [Handouts](#) „Hormonell wirksame Chemikalien im Haushalt und im Alltag“ je nach Gruppengröße.

Zeitaufwand: 45 Minuten.



Pro- und Contra-Debatte

Die Gruppe wird in zwei Kleingruppen aufgeteilt. Die Gruppen werden jeweils einem Standpunkt zugeteilt und haben 5 Minuten Zeit, sich intern zu ihrem Standpunkt auszutauschen und auf die Debatte vorzubereiten. Dann setzen sich die beiden Gruppen gegenüber und dürfen abwechselnd ihre Argumente vortragen.

Standpunkte:

Chemikalien sind gefährlich!

Chemikalien sind wichtig!

Aufteilung: 2 Kleingruppen.

Material: Jeweils ein Papier und einen Stift pro Gruppe.

Zeitaufwand: 15 Minuten.

**Begriffslotterie**

Hormon	Hormon
Gesundheit	Gesundheit
Schadstoffe	Schadstoffe
Umwelt	Umwelt
Lebensmittel	Lebensmittel
Entwicklung	Entwicklung
Fruchtbarkeit	Fruchtbarkeit
ADHS	ADHS
Krebs	Krebs
Östrogen	Östrogen

Hormon	Hormon
Gesundheit	Gesundheit
Schadstoffe	Schadstoffe
Umwelt	Umwelt
Lebensmittel	Lebensmittel
Entwicklung	Entwicklung
Fruchtbarkeit	Fruchtbarkeit
ADHS	ADHS
Krebs	Krebs
Östrogen	Östrogen



HORMONELL WIRKSAME CHEMIKALIEN im HAUSHALT UND ALLTAG

Was sind EDCs? – warum sind sie gefährlich?

Körperfremde chemische Substanzen, die die Funktionen des Hormonsystems (des endokrinen Systems) von Menschen und Tieren stören, bezeichnet man als hormonell wirksam oder hormonell schädigend – sie werden als „endokrine Disruptoren“ (EDs) oder „endokrine disruptive Chemikalien“ (EDCs) zusammengefasst. Sie können Gesundheitsschäden auslösen, weil sie entweder körpereigene Hormone imitieren oder hormonell gesteuerte Prozesse stören. Beispielsweise ähneln sie aufgrund ihrer chemischen Struktur Hormonen und können sich an die passenden Rezeptoren im Körper binden. Nach dem „Schlüssel-Schloss-Prinzip“ werden die Rezeptoren blockiert und die eigentlichen Hormone können nicht mehr ihre Aufgabe als Botenstoffe erfüllen.

Der Satz von Paracelsus „Die Dosis macht das Gift“ gilt für viele EDCs nicht, denn sie können bereits in sehr geringen Konzentrationen eine große Wirkung haben. Tests konnten nachweisen, dass bei einigen EDCs bereits ein Verhältnis von einem kleinen Tropfen zu einem Olympiaschwimmbecken voll Wasser ausreicht, um endokrine Effekte auszulösen. Manche ED-Stoffe zeigen sogar große Effekte bei niedrigen Dosen und eine geringere Wirkung bei höheren Dosen. Deshalb ist es oft nicht möglich, eine sichere Dosis festzulegen.

Ein weiteres Problem ist der sogenannte „Cocktail-Effekt“ von Gemischen aus verschiedenen EDCs, weil die Einzelwirkungen addiert werden oder sich sogar verstärken. Die wichtigsten Krankheitsbilder, die durch den Kontakt mit EDCs ausgelöst werden können, sind Fortpflanzungsstörungen, Störungen der Gehirnentwicklung von Föten im Mutterleib, die beispielsweise Autismus oder Lern- und Verhaltensstörungen wie ADHS auslösen können, Stoffwechselstörungen, die sich in Fettleibigkeit und Diabetes ausprägen können, eine verfrühte Pubertät, Störungen des Immunsystems oder die Förderung bestimmter Krebsarten wie Brust- und Hodenkrebs.



Was sind EDCs? – wer ist besonders gefährdet?

Körperfremde chemische Substanzen, die die Funktionen des Hormonsystems (des endokrinen Systems) von Menschen und Tieren stören, bezeichnet man als hormonell wirksam oder schädigend – sie werden als „endokrine Disruptoren“ (EDs) oder „endokrine disruptive Chemikalien“ (EDCs) zusammengefasst. Eingriffe in den Hormonhaushalt können in bestimmten kritischen Zeitfenstern von Entwicklungsprozessen irreversible und auch zeitlich verzögerte gesundheitliche Auswirkungen auslösen. Die Entwicklungen des Gehirns und der anderen Organe werden durch die Signalsetzung von Hormonen gesteuert und verlaufen in sogenannten sensiblen festgelegten Zeitfenstern.

EDCs können die Signalsetzung verhindern oder falsche Signale setzen, sodass bestimmte Entwicklungen gestört werden. Eine besonders gefährdete Gruppe ist deshalb das ungeborene Kind (Fötus) im Mutterleib. Aber auch die Säuglingszeit, die frühe Kindheit und die Pubertät sind sensible Entwicklungsphasen. Erkrankungen durch den Kontakt mit EDCs werden zum Teil erst viel später im Leben sichtbar wie Krebs oder Unfruchtbarkeit, andere wie Fehlbildungen an den Geschlechtsorganen sind sofort nach der Geburt sichtbar. Es wurden sogar durch EDCs ausgelöste Effekte festgestellt, die über mehrere Generationen hinweg vererbt werden konnten - sogenannte epigenetische Veränderungen. Menschen mit einer genetischen Veranlagung zur Entwicklung bestimmter Krebsarten oder Menschen mit hormonabhängigen Erkrankungen gehören ebenfalls zu den gefährdeten Gruppen, ebenso wie Personen, die berufsbedingt mit solchen Chemikalien besonders häufig in Kontakt kommen wie in der Chemieindustrie oder beim Einsatz von Pestiziden in der konventionellen Landwirtschaft.

Ein Lebewesen kann EDCs und andere gefährliche Stoffe auf unterschiedliche Weise aufnehmen – durch Einatmen, über die Nahrung, die Haut oder über den Blutkreislauf (z.B. Exposition des Fötus über die Plazenta der Mutter). Außerdem können EDCs in der Umwelt schädliche Auswirkungen auf das Wachstum, die Entwicklung und Fortpflanzung vieler Tiere wie Wirbellose, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere haben.



Wo begegnen uns EDCs im Alltag? – was hat das mit unserer Ernährung zu tun?

Körperfremde chemische Substanzen, die die Funktionen des Hormonsystems (des endokrinen Systems) von Menschen und Tieren stören, bezeichnet man als hormonell wirksam oder schädigend – sie werden als „endokrine Disruptoren“ (EDs) oder „endokrine disruptive Chemikalien“ (EDCs) zusammengefasst. Nach aktuellem Wissensstand besitzen rund 1.000 Substanzen die besondere Eigenschaft, das Hormonsystem zu stören. Es sind unterschiedliche Chemikalien, die für unterschiedliche Zwecke entwickelt und genutzt werden.

Noch lange sind nicht alle EDCs identifiziert und verboten. Deshalb können uns chemische Stoffe, die hormonell wirksam sind, überall im Alltag begegnen. Wenn man weiß wo, kann man überlegen, wie der Kontakt (die „Exposition“) mit diesen Stoffen minimiert oder vermieden werden kann.

In die Nahrung gelangen EDCs auf unterschiedlichen Wegen. Es gibt EDCs, die als Umweltschadstoffe überall vorkommen, weil sie sehr langlebig sind und sich besonders in fettreichen Lebensmitteln während der Produktion anreichern können - Stoffe wie Dioxine (PCDD/PCDF) oder die seit langem verbotenen Polychlorierten Biphenyle (PCB). Andere EDCs wandern aus Lebensmittelverpackungen, aus der Innenbeschichtung von Konservendosen oder Coffee-to-go-Bchern und aus Küchenutensilien wie Pfannenwendern in Essen oder Getränke. Sie können aber auch bereits als Rückstände in Lebensmitteln enthalten sein. Denn auch bestimmte chemisch-synthetische Pestizide gegen Wildkräuter, Schädlinginsekten oder Pilzbefall, die in der konventionellen Produktion von Obst, Gemüse und Getreide zum Einsatz kommen, können hormonschädigende Eigenschaften besitzen. Bislang wurden erst wenige Pestizide aufgrund hormonell schädigender Wirkung verboten, allerdings wurden auch erst wenige Pestizide dahingehend geprüft. Viele verdächtige Pestizide werden deshalb noch immer in der Landwirtschaft eingesetzt oder gelangen als Rückstände in Importwaren aus anderen Ländern auf unsere Teller.



Wo begegnen uns EDCs im Alltag? – was hat das mit Kunststoffen zu tun?

Körperfremde chemische Substanzen, die die Funktionen des Hormonsystems (des endokrinen Systems) von Menschen und Tieren stören, bezeichnet man als hormonell wirksam oder schädigend – sie werden als „endokrine Disruptoren“ (EDs) oder „endokrine disruptive Chemikalien“ (EDCs) zusammengefasst. Nach aktuellem Wissensstand besitzen rund 1.000 Substanzen die besondere Eigenschaft, das Hormonsystem zu stören. Diese Chemikalien wurden für unterschiedliche Zwecke entwickelt. Sie werden beispielsweise eingesetzt, um Produkte länger haltbar, weicher oder schwerer entflammbar zu machen. Die hormonell wirksame Eigenschaft ist in diesen Fällen eine unerwünschte Nebenwirkung.

Noch lange sind nicht alle EDCs identifiziert und verboten. Deshalb können uns chemische Stoffe, die hormonell wirksam sind, überall im Alltag begegnen. Wenn man weiß wo, kann man überlegen, wie der Kontakt (die „Exposition“) mit diesen Stoffen minimiert oder vermieden werden kann.

Die wichtigsten Gruppen die EDCs enthalten können sind:

1. Bisphenole, wie z.B. Bisphenol A (BPA). Sie stecken in vielen Kunststoffprodukten aus Polycarbonat oder Epoxidharzen wie Plastikflaschen, Verpackungen oder in Beschichtungen. BPA wirkt wie das weibliche Geschlechtshormon Östrogen im Körper.

2. Weichmacher (Phthalate) stecken in Weich-Plastik wie PVC-Bodenbeläge, in Duschvorhängen, bestimmten Textilien, Kosmetika oder Spielzeug. Phthalate beeinträchtigen die Funktion der Schilddrüsenhormone.

3. PFAS (Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen), von denen bereits einige als EDCs identifiziert wurden und viele unter Verdacht stehen. Wegen ihrer extremen Langlebigkeit werden sie Ewigkeitschemikalien genannt. Wegen ihrer vielen nützlichen Eigenschaften werden sie in vielen Alltagsprodukten eingesetzt, z.B. in der Anti-Haftbeschichtung von Bratpfannen, in Imprägniersprays, Kosmetika, Take-away-Verpackungen oder wetterfester Outdoorbekleidung und auch in Pestiziden. Die Substanz PFOA stört beispielsweise die Steroid-Hormon-Produktion und kann das ungeborene Kind schädigen.

4. Weitere EDCs: Bestimmte Flammschutzmittel in Möbeln, Textilien und anderen Kunststoffen. Bestimmte Konservierungsmittel z.B. Parabene in Kosmetikartikeln. Bestimmte Wirkstoffe in Pestiziden oder Bioziden, z.B. in Schädlingsbekämpfungsmitteln, Desinfektionsmitteln oder Schutzfarben für Holz und Bootsrümpfe.