

ANTI-SMOKING EDUKIT 3 - *RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN*

Der **“ANTI-VAPING EDUCATIVE KIT”**:

Ein einfaches Experiment zur Ermittlung der **Wirkungen** des
“Vapens” von E-Zigaretten auf die Gesundheit



BENUTZER - HANDBUCH

Inhaltsverzeichnis

Seite

- RAUCHEN UND SEINE FOLGEN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT	2
- RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN: GESUNDHEITSSCHÄDLICH ODER NICHT?	4
- ERFASSUNG VON WIRKUNGEN BEIM RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN	5
- KONZEPT ZUM “ANTI-SMOKING EDUKIT 3 – <i>RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN</i> ”	8
- VORBEREITUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DES EXPERIMENTS	10
- DURCHFÜHRUNG DES EXPERIMENTS	11
- BEOBACHTUNGEN / ERGEBNISSE	13
- ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	18

RAUCHEN UND SEINE FOLGEN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Der Zigarettenrauch enthält tausende von chemischen Verbindungen, wobei viele davon toxisch und manche davon sogar krebserregend sind.

Das Experiment mit dem ANTI-SMOKING EDUKIT 1 – *ZIGARETTEN-RAUCH* zeigt die gefährliche Wirkung von Rauchen auf die menschliche Gesundheit. Die Tests zum “ANTI-SMOKING EDUKIT 2 – *ZIGARETTEN-KIPPEN*” zeigen die Auswirkungen von den Millionen von Zigaretten-Kippen die täglich achtlos weggeworfen werden, auf die Organismen im Wasser und im Boden.

Seit mehreren Jahren hat man versucht, mit einem wachsenden Druck die Raucher zu überzeugen, das Rauchen einzustellen und Jugendliche zu überzeugen gar nicht erst mit dem Rauchen zu beginnen.

Im Jahr 2003 hatte der chinesische Pharmazeut Hon Lik über eine Alternative zum Rauchen nachgedacht, nachdem sein Vater an Lungenkrebs gestorben war. Als Grundlage diente ein Patent von einem kleinen Gerät, das bereits im Jahr 1963 von einem Wissenschaftler in den USA entwickelt worden ist. Dieses beinhaltet eine Lösung zur Verdampfung von Duft- und Geschmackstoffen in einem Aerosol Dampf, den man inhalieren kann.

Dieses war der Start zur Entwicklung der **E-Zigarette**, die ausschliesslich als eine Alternative zum Rauchen einer Tabak-Zigarette kommerzialisiert wurde.

Nach Aussage der Hersteller der E-Zigaretten gibt es im Gegensatz vom Rauchen von Tabak hier „keine gesundheitsschädlichen chemischen Schadstoffe“. Das Inhalieren und Ausblasen von Dampf (dem sogenannten „Vaping“) wird als daher als „**nicht gesundheitsschädlich**“ eingestuft.

Die E-Zigaretten-Industrie hat das Vaping sogar noch stärker attraktiv gemacht, indem attraktive fruchtige Aromen der Flüssigkeit zugesetzt werden, die dann eingedampft (vaporisiert) wird.

Die Folge ist, dass mehr und mehr Jugendliche mit dem Vapen beginnen in einem Alter schon unter 12 Jahren!

Die Wirkung vom Vaping ist eine „angenehme Stimulierung“ in der Lunge oder im Kehle („throat hit“), wenn der Dampf der E-Zigaretten inhaliert wird. Hierdurch entsteht ein „besänftigendes Empfinden“, vergleichbar mit dem Empfinden der Raucher, wenn sie täglich ihre Zigarette“ rauchen, aber was unglücklicherweise ihre Abhängigkeit von diesen sogenannter „silent killer“ zeigt...

*Anmerkung: die Werbung eines „E-Zigaretten Shops“ (oft auch Dampfbank genannt) beschreibt sogar ganz 6 „**throat hits**“, Möglichkeiten um Vaping-Fans aufzufordern, selbst herauszufinden, welche der unterschiedlichen Ausführungen der E-Zigaretten den größtmöglichen Effekt einer angenehmen Empfindung ergibt!*

Eine der bedauerliche Folgen des Vaping bei Jugendlichen ist daß einige nach einer Weile von E-Zigaretten zu Tabak-Zigaretten wechseln!

RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN: GESUNDHEITSSCHÄDLICH ODER NICHT ?

Die Aussage der E-Zigaretten-Industrie dass der Vaping Dampf ungefährlich für die menschliche Gesundheit ist, kann jedoch aus verschiedenen Gründen angefochten werden.

Der wichtigste Grund: die Flüssigkeit in den E-Zigaretten, die verdampft wird, enthält u.a. auch **Nikotin!**

Die Menge an Nikotin in den E-Zigaretten unterscheidet sich von Produkt zu Produkt und muss „ausdrücklich“ auf allen gehandelten Pakete angegeben werden.

Diese Information ist sehr wichtig, denn es ist bekannt, dass Nikotin zur Süchtigkeit und Abhängigkeit des Rauchens führt.

Es stellt sich daher die Frage, ob diese Abhängigkeit langfristig nicht auch beim Tag- zu Tag-Vaping auftritt!

Um die eventuelle Süchtigkeit auf Nikotin bei den „Vapern“ zu reduzieren, ist dieses Vorgehen von der E-Zigaretten-Industrie in einem Handout als der „Schrittweise Ablauf“ beschrieben. Der Vaper wird geradezu angewiesen E-Zigaretten mit einem niedrigen und dann einen immer niedrigeren Nikotingehalt in Folge zu rauchen, bis einschliesslich zu einem Produkt ohne Nikotin!

Neben Nikotin enthält der Dampf der E-Zigaretten noch andere Chemikalien wie Propylenglykol, Glycerin und Aldehyde, die das menschliche Respirationssystem irritieren oder beschädigen.

Obwohl alle europäischen Länder das Vaping akzeptieren, hat jedes Land seine eigene Gesetzgebung hinsichtlich E-Zigaretten und deren Handel. Die EU Richtlinie legt lediglich maximale Konzentrationen von

Nikotin fest, verbunden mit einer Warnung für Schädigung der menschlichen Gesundheit daß E-Zigaretten Nikotin enthalten..

In Belgien hat der Gesundheitsrat (Health Council) im Juni 2022 einen auf den neuesten Stand gebrachten Bericht mit dem Hinweis hinsichtlich E-Zigaretten herausgegeben, daß das Vaping nicht ganz ohne gesundheitlichem Risiko und potentiell gesundheitsschädlich sei. Dieser Hinweis stellt die Grundlage eines Belgian Royal Decree (Erlass) vom 1. Januar 2025 dar, daß der Handel von Einweg E-Zigaretten verboten ist. Belgien ist damit das erste europäische Land mit der Verkündung einer so drastischen Gesetzgebung!

In dem Vereinten Königreich (UK) und USA ist der Handel mit Vaping-Artikeln nicht zulässig bei Jugendlichen unter 18 Jahren und 21 Jahren (je nach Staat). In den USA sind Kapseln mit Duft- und Geschmackstoffen, andere als Tabak und Menthol, strikt verboten!

ERFASSUNG VON WIRKUNGEN BEIM RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN

Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass die „direkte“ Erfassung von Wirkungen des inhalierten Zigarettenrauchs auf die menschliche Gesundheit sehr schwierig und komplex ist. Die Erfassung der Wirkungen von Vaping ist ebenfalls schwierig.

Im Jahr 1975 entwickelte die Arbeitsgruppe von Prof. Gräf in Deutschland eine einfache Technik, mit der gezeigt werde, wie Zigarettenrauch den Zilienschlag von Protozoen (Ziliaten) störte ähnlich wie das auch auf Zilien im respiratorischen Trakt bei Rauchern erfolgt.

Diese Erkenntnis führte zu einem einfachen Experiment mit Ziliaten, exponiert an Zigarettenrauch.

Dieses war die Grundlage für den „ANTI-SMOKING EDUKIT 1 – ZIGARETTENRAUCH“ Test, der erfolgreich in vielen Schulen eingesetzt wird.

Es war daher sinnvoll, auch einen Test mit einen lebenden Organismen zu entwickeln für E-Zigaretten, um so auch den beim Vaping entstehenden Dampf auf gefährliche Wirkungen hin zu untersuchen.

Seit 1990 führte die Arbeitsgruppe von Prof. Drewes an der Iowa State University in USA umfassende Chemikalienprüfungen mit kleinen Würmern durch – den Blackworms *Lumbriculus variegatus* (deutsch Glanzwurm genannt).

Diese schmalen durchsichtigen Würmer haben eine Länge von 5-6 cm und eine Breite von 1-1,5 mm. Sie kommen zahlreich im Süßwasser in Fluss- und Teichsedimenten vor und gelten unter Aquarianern als ein hervorragendes Lebendfutter.

Der Körper des Blackworms besteht aus 150- 200 Segmenten, und sie haben einen geschlossenen Blutkreislauf. Das Blut wird vom Schwanz zum Kopf des Wurms in rhythmischen Pulsen gepumpt (wie eine Art „Herzschlag“).

Das Interesse der amerikanischen Forschungsgruppe an dem Blackworms wurde aktiviert, als man herausfand, dass diese Organismen ein bemerkenswertes Verhaltensmuster und Reaktionen zeigten, wenn sie mit einem Gegenstand „berührt werden“!

Wenn man den Kopf oder die ersten vorderen Segmente berührte, dann kontrahierte sich der Wurm und drehte sich herum. Wenn man den Schwanz oder die hinteren Segmente berührte, dann machte der Wurm blitzartige Fluchtversuche mit „Zickzack“ - Bewegungen.



Während der letzten Dekade des 20. Jahrhunderts wurde intensiv an der Durchführung des Blackworm-Testverfahrens im Laboratorium von Prof. Drews geforscht, wobei eine Vielzahl von chemischen Stoffen mit dem speziellen Verhalten der Würmer bei einer Stimulierung am Kopf und an dem Schwanz geprüft wurden. Auch wurden Messungen vorgenommen hinsichtlich der Geschwindigkeit der Blut-Pulsation in den Segmenten.

Insbesondere wurden auch Untersuchungen mit „Nikotin“ durchgeführt (bekannt als „Suchtmacher“ beim Rauchen von Tabak-Zigaretten). Man fand heraus, dass eine Exposition zu einer bestimmten Nikotinkonzentration (reines Nikotin in wässriger Lösung) nicht nur eine Abnahme der Geschwindigkeit der Blut-Pulsation durch die Segmente (bis hin zum Stillstand) verursacht, sondern es erfolgte auch eine sehr verlangsamte Reaktion bei der Stimulation von Kopf und Schwanz des Wurms.

Die interessanten Ergebnisse von Prof. Drews und seiner Arbeitsgruppe hat dazu geführt, dass vor einigen Jahren das “Worm Integrative Research Laboratory (SWIRL)” an der Universität von Swansea in UK gegründet wurde.

Intensive Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Blackworms folgten dann unter der Leitung von Prof. Seeley.

Das **Nikotin** ist nicht nur ein wichtiger Inhaltsstoff im Rauch der Tabak-Zigarette; das Nikotin ist auch die Hauptkomponente im Rauch oder besser Dampf der E-Zigarette!

Ähnlich wie im Laboratorium von Prof. Drews wurden auch im SWIRL Experimente mit Nikotin durchgeführt. Jedoch wurden alle Experimente mit Lösungen von “reinem Nikotin” (pro Analysis) durchgeführt, aber keiner dieser Wissenschaftler oder andere haben bisher die möglichen Wirkungen vom Dampf der E-Zigaretten auf den Blackworm untersucht.

Dennoch zeigen die Ergebnisse der amerikanischen und britischen Kollegen, dass die Stimulation dieser kleinen Würmer unter dem Einfluss von Nikotin einen signifikanten Effekt haben hinsichtlich der geänderten Reaktionsgeschwindigkeit. Dieses ist daher ein geeigneter Ausgangspunkt, um die möglichen Wirkungen von E-Zigaretten-Dampf auf die Blackworms als Testorganismen zu erfassen.

Blackworms können leicht kultiviert werden und Kulturen werden aufgestellt um “das Verhalten” nach Exposition mit dem Dampf aus der E-Zigarette zu analysieren.

Diesen Vorversuchen haben interessante Erkenntnisse geliefert und es wurde entschieden ein Konzept für einen **“ANTI-SMOKING EDUKIT 3 – RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN”** auszuarbeiten mit einer Auswahl von Materialien zur Durchführung eines einfachen Experiments in Schulklassen.

KONZEPT ZUM ANTI-SMOKING EDUKIT 3 - *RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN*

Das Konzept des Testverfahrens **“ANTI-SMOKING EDUKIT 3 – RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN”** ist ähnlich aufgebaut wie das Testverfahren **“ANTI-SMOKING EDUKIT 1 – ZIGARETTENRAUCH”**, nämlich, daß der Rauch (hier Dampf oder Vape) von der E-Zigarette

ebenfalls in ein mit Leitungswasser gefülltes Röhrchen eingeblasen wird.

Die chemischen Inhaltsstoffe im Dampf (Vape) lösen sich in dem Leitungswasser und mit einer Pipette wird eine kleine Menge an „Vape Wasser“ in einen schmalen durchsichtigen Becher gegeben, dem vorher ein Blackworm hinzugefügt wurde.

Parallel wird ein Kontrolltest durchgeführt in einem schmalen identischen Testbecher mit ebenfalls einem Wurm, aber anstelle des „Vape Wassers“ mit demselben Volumen von „Leitungswasser“.

In dem Testbecher mit dem „Vape Wasser“ ist der Blackworm in ständigen Kontakt mit allen Stoffen, die sich aus dem Dampf (Vape) der E-Zigarette herausgelöst haben. Nach einer kurzen Expositionszeit (ca. 5 Minuten) ist das Verhalten der Würmer in den beiden Bechern zu analysieren.

Ähnlich den Experimenten der amerikanischen und britischen Kollegen wird das Verhalten des Wurms analysiert nach einer Stimulation an Kopf- und Schwanzende mit Hilfe einer Präpariernadel.

Blackworms haben eine Länge von 5- 6 cm und eine Breite von 1-1,5 mm , so dass ihre Reaktionen bzw. das Verhalten mit dem bloßen Auge direkt nach der Stimulation, ohne Vergrößerungslupe oder Mikroskop zu beobachten sind.

Die Stimulation und Beobachtungen lassen sich nach einer längeren Expositionszeit (15-30 Minuten) auch wiederholen.

VORBEREITUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DES EXPERIMENTS

Der Testkit “ANTI-SMOKING EDUKIT 3 – RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN” enthält alle Materialien zur Durchführung des Testverfahrens im Schulunterricht, mit 6 Einzelexperimenten.

In der praktischen Durchführung werden 2 separate Versuchsreihen mit jeweils 3 Tests durchgeführt, entweder gleichzeitig oder nacheinander zu verschiedenen Zeiten.

Für jedes Experiment kann die Auswertung von einem oder von mehreren Schülern durchgeführt werden.

Für jede der 2 Versuchsreihen (ähnlich zu dem “ANTI-SMOKING EDUKIT 1 – ZIGARETTENRAUCH”) sollte eine E-Zigarette zur Vorbereitung und ausserhalb des Klassenraums (!!)) von einer freiwilligen Versuchsperson (oder einem Raucher mit E-Zigaretten) geraucht (vaped) werden.

Nach jedem Zigaretten-Zug muß die Versuchsperson den Dampf (Vape) durch einen Strohhalm in das mit Leitungswasser gefüllte größere Röhrchen blasen. Das Einblasen des Dampfes (Vape) bewirkt die Auflösung der Chemikalien des Vapes im Leitungswasser und man erhält ein sogenanntes „Vape-Wasser“.

Zurück im Klassenraum wird das Rohr mit dem „Vape-Wasser“ dann in einen kleinen schmalen Becher mit einem Wurm überführt. Der eine Wurm wurde einem Röhrchen entnommen, in dem sich ein Vorrat an Würmern befindet.

Kontroll-Teste werden in einem identischen Becher mit einem Wurm und einem identischen Volumen an Leitungswasser durchgeführt.

1. Nimm eine der 2 großen Röhren (30 ml) mit Stopfen und einen Strohhalm vom Test-Kit.
2. Fülle das Röhrchen exakt bis zur Markierung mit Leitungswasser auf (ca. 15 ml) und schließe das Röhrchen mit einem Stopfen.
3. Gebe das Röhrchen und den Strohhalm dem Raucher (Vaper) der E-Zigarette.

Rauchen einer E-Zigarette und Einblasen und Extrahieren des Dampfes im Leitungswasser.

Der Vaper wird aufgefordert, nach jedem Zug den Vape durch den Strohhalm ins Leitungswasser des Röhrchens einzublasen.

Das Einblasen erzeugt "Blasen von Vape" im Wasser und am Ende ist das Röhrchen vollständig mit einem dichten weißen Dampf (Vape) gefüllt.

Das Ausblasen des Dampfes (Vape) muss vorsichtig erfolgen, um einen Wasserverlust in dem Röhrchen zu vermeiden.

Um sicherzustellen, daß ausreichend viele chemische Inhaltsstoffe in Lösung gegangen sind, muß der Vaper ca. 10 Züge über den Strohhalm in das Röhrchen mit Leitungswasser ausblasen.

DURCHFÜHRUNG DES EXPERIMENTS

KONTROLLTEST

1. Nimm einen Becher, eine Pipette und ein Röhrchen mit einigen Blackworms (= Wurm Röhrchen) vom Testkit.
2. Nimm mittels der Pipette einen Wurm aus dem Wurm Röhrchen und überführe diesen Blackworm mit dem anhaftenden Wasser in den Becher.

Anmerkung:

Es wird beobachtet werden, dass die Würmer in Aggregaten auftreten, die leicht zu trennen sind durch vorsichtigem Schütteln des Röhrchens.

Die Würmer sind sehr aktiv, und versucht man sie zu vereinzeln, widersetzen sie sich heftig diesem Anliegen. Es können mehrere Versuche nötig sein um einen Wurm in die Pipette zu saugen!

3. Prüfe, ob die Organismen schnell und stark auf "KopfundSchwanzstimulation" reagieren. Wenn die Reaktionen langsam (oder abwesend sind) sind zu schwache Würmer durch aktivere zu ersetzen.
4. Nach der Überführung der Würmer in die Becher, ist es erforderlich, den grössten Teil Haftwasser mit der Pipette herauszusaugen, so dass sich die Würmer nur in einem "minimalen Volumen" an Wasser befinden.
5. Fülle die Pipette nacheinander zweimal mit Leitungswasser bis zur 2.5 ml Markierung und pipettiere den Inhalt in die Kontrollbecher.

TEST MIT DEM "VAPE WASSER"

1. Nimm ein zweiten Becher vom Kit und überführe (wie schon im Kontrolltest) einen Blackworm aus dem Wurmröhrchen in diesen Testbecher.
2. Sauge mit der Pipette den grössten Teil des mit dem Wurm eingetragenen Wassers aus dem Testbecher..

3. Fülle die Pipette zweimal bis zur 2,5 ml Markierung mit "Vape Wasser" aus dem Einblasröhrchen auf und spritze den Inhalt in den Testbecher.

Anmerkung:

Da sich in dem größeren Röhrchen 15 ml "Vape Wasser" befinden, können 3 separate Tests in jeder der 2 Versuchreihen durchgeführt werden (jede mit einem Testbecher als Kontrolltest und einem Testbecher mit "Vape Wasser", jeder Becher mit 5 ml Flüssigkeit).

Für jede Versuchsreihe sind 6 Becher erforderlich, eine Pipette, ein Strohhalm und ein Röhrchen mit Würmern.

BEOBACHTUNGEN / ERGEBNISSE

Erste Ergebnisse liegen bereits nach einer Expositionszeit von 5 Minuten vor.

Nehme den Kontrollbecher und schüttele ihn (vorsichtig) mehrmals.

Die Blackworms werden sich bewegen und aktiv herumschwimmen.

Nehme eine von den zwei Präpariernadeln vom Kit und berühre vorsichtig mit der Spitze der Nadel den Kopf des Wurms.

Diese Stimulation führt schnell zu einer Kontraktion des Blackworms, und er dreht sich herum.

Dann berühre den Schwanz mit der Nadelspitze.

Der Wurm wird augenblicklich in Zickzak- Bewegungen wie ein Korkenzieher wegschwimmen bzw. flüchten.

Anmerkung:

*Diese Stimations-Reaktion tritt auch auf, wenn der Blackworm in dem **mittleren** Körperabschnitt berührt wird.*

Nehme hinterher den Testbecher mit dem Wurm in dem Vape Wasser, und führe dieselbe Aktionen erneut aus (Stimulation von Kopf und Schwanz mit der Nadelspitze).

Du wirst feststellen daß im Gegensatz zu dem Verhalten des Wurm aus dem Kontrolltest, der Organismus in Vape Wasser nicht länger aktiv ist und nur wenig oder garnicht auf den gesetzten Reiz reagiert.

Beobachtungen nach einer längeren Expositionszeit (z.B. 15 Minuten oder 30 Minuten) werden zeigen daß der Wurm in dem Kontrollbecher auf jeden gesetzten Reiz noch reagiert, nicht aber der Wurm aus dem Testbecher mit dem Vape Wasser.

Wichtige Zusatzinformationen und einige Vorschläge

1. Blackworms leben und wachsen in einem Temperaturbereich von 5°C und 25 °C aber ihre beste "Überlebensdauer" erreichen sie jedoch bei niedrigen Temperaturen. Man sollte daher gleich nach Empfang des Testkits die beiden Röhrchen mit den Würmern bis zur Durchführung des Tests in den Kühlschrank legen (aber nicht in den Gefrierschrank (denn dann würden die Würmer sterben).
2. Für eine gute Beobachtung der Würmer sollte der Testbecher auf eine weisse Unterlage gestellt werden (z.B. auf ein Blatt Papier). Man kann den Organismus noch besser sehen, wenn man ihn "beleuchtet" (z.B. mit der Lampe des Smartphones).
3. Die Blackworms "sterben nicht" durch die Exposition in Vape Wasser, aber sie werden "inaktiviert" (=paralysiert)

und reagieren wenig bis garnicht auf die Stimulation.

4. Die "Menge" an Nikotin in einer E-Zigarette (was auf jeder Packung vermerkt sein muss) variiert von "0 mg/ml Nikotin" bis hin zu einer Menge von 36 mg/ml!!
5. Ein sehr wichtiges Ergebnis ist es, dass bei der Durchführung des Testes mit einer E-Zigarette mit **0 mg/ml Nikotin** (d.h.kein Nikotin im E-Zigarettenrauch) **keine Inaktivierung des Wurm im Testbecher mit Vape Wasser zu beobachten ist.** Der Organismus is so aktiv, wie es sich bei der Stimulation des Wurms im Kontrolltest zeigt.

Das wichtigste Ergebnis bei dem Test mit "kein Nikotin" E-Zigaretten ist der Vergleich mit E-Zigaretten, die Nikotin enthalten. Es zeigt sich, dass **die "Inaktivierung (Paralyse)" des Blackworms total von dem Nikotingehalt abhängig ist.**

6. Die Teste mit E-Zigaretten, die Nikotin enthalten, zeigen: "das Maß der Inaktivierung" ist proportional mit dem "Gehalt" an Nikotin im Vape Wasser (d.h. je mehr Nikotin, um so stärker ist die Paralyse).

Anmerkung:

Es ist wichtig zu wissen und zu beachten "wieviel" Nikotin die E-Zigarette in dem Experiment enthält!

7. Die Erklärung der Paralyse der im Nikotin des Dampfs der E-Zigaretten exponierten Blackworms ist, dass dieser Stoff eine spezielle Wirkung auf das Nervensystem hat. Das Nervensstem des Blackworms besteht aus eine lange Nervenketten entlang seines gesamten Körpers. Die Nervenenden sind in Kontakt mit den Muskeln in den Segmenten, die die Bewegungen des Wurms ermöglichen

Die Nerven sind “inaktiviert”, wenn der Wurm dem Nikotin ausgesetzt ist, das die Paralyse der Muskeln bewirkt und den Organismus unempfindlich gegenüber den Verhaltensreizen macht. Die Muskeln treiben das Blut durch den Körper und ihre “Inaktivierung” (teilweise oder totale Inaktivierung), dieses hat einen Einfluß auf die Pulsations-Geschwindigkeit des Bluts.

8. Die Paralyse durch die Nikotinexposition ist nur “zeitlich”. Die Arbeiten der amerikanischen und britischen Wissenschaftler zeigen, dass die Würmer, die vorher dem Nikotin ausgesetzt waren, **wieder vollständig aktiv werden** (reagieren wieder auf Berührungsreiz), wenn sie in sauberes Wasser zurückgesetzt werden.
9. Man kann das Experiment fortsetzen und nach einer gewissen Zeit der Einwirkungen durch das Vape Wasser dieses belastete Wasser gegen frisches Leitungswasser austauschen. Es wird dann zu beobachten sein, dass bei Stimulation die Verhaltensänderungen und Aktivität sehr schnell wieder im Vergleich zu dem Wurm aus der Kontrolle zurückkehrt.

Anmerkung:

Eine sehr gute Möglichkeit, die “Reaktivierung” nach dem Wechsel von Vape Wasser zu reinem Leitungswasser ist es, zu versuchen, den Wurm mit der Pipette aufzunehmen. Der Wurm wird versuchen “wie ein Blitz” zu flüchten (= das Aufsaugen mit der Pipette zu verhindern) vergleichbar mit dem Wurm aus dem Kontrolltest, wenn man versucht ihn mit der Pipette auf zu nehmen.

Zusätzliche Beobachtungen unter dem Mikroskop

Neben der direkten Beobachtungen mit dem bloßen Auge kann man auch Beobachtungen zu der “Blut-Pulsation” des Wurms durchführen.

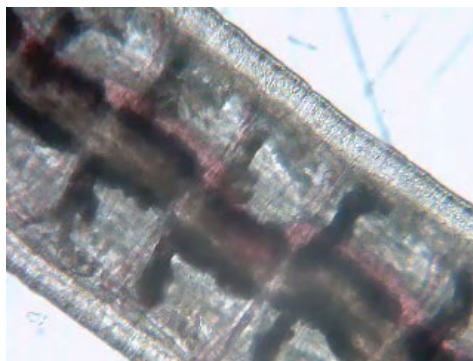
Wegen der kleinen Größe des Blackwurms (Breite 1-1,5 mm) können diese Beobachtungen nur unter dem Mikroskop gemacht werden.

Mit einer Pipette werden die Würmer aus dem Kontrolltest und aus dem Testbecher mit dem Vape Wasser entnommen und jeder Wurm auf einen Objektträger mit einer minimalen Menge an Wasser überführt und mit einem Deckgläschen abgedeckt.

Anmerkung:

Um die (aktiv bewegenden) Würm aus dem Kontrollbecher “so ruhig wie möglich” für die Beobachtungen zu erhalten, muss man soviel Wasser wie möglich unter dem Deckglas entfernen (z.B. Aufnahme mit einem Schnipsel von Filterpapier), ohne das gesamte Wasser zu entfernen.

Der Wurm muss unter dem Mikroskop zentriert und bei einer geeigneten Vergrößerung fokussiert werden, um die einzelnen Segmente und die Pulsation zu beobachten (“Herzschlag”).



Die Abbildung zeigt 4 Segmente des Blackworms bei starker Vergrößerung

Die Blut-Pulsation ist rhythmisch mit mehrere Pulsschlägen pro Minute; der Pulsschlag bewegt sich von Segment zu Segment, von dem hinteren Teil hin zum Kopf des Wurms.

Die Geschwindigkeit der Pulsation wird normalerweise größer in den Kontroll-Würmern sein im Vergleich zu den Würmern aus der Exposition aus dem Vape Wasser.

Anmerkung:

Die Interpretation der Pulsations-Geschwindigkeit hat mit Sorgfalt zu erfolgen, denn diese Geschwindigkeit unterscheidet sich im vorderen, mittleren und hinteren Körperteil des Wurms.

Die Erfassung und Analyse des Eintrags von Inhaltsstoffen aus dem Vaping-Dampf in ihrer Wirkung auf die Blut-Pulsation in den Würmern ist ebenfalls von Interesse!

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Wie bereits erwähnt, besteht weltweit die Übereinstimmung, dass Rauchen von E-Zigaretten “nicht ungefährlich” ist und dass Vaping abschreckend wirken sollte wegen der möglichen Süchtigkeit an Nikotin, so wie es beim Rauchen mit Tabak-Zigaretten auftritt und an seinen Wirkungen gezeigt werden kann.

Die umfassende Forschung zu den Wirkungen von Nikotin auf den Blackworm *Lumbriculus variegatus* und die Ergebnisse zum Testverfahren “ANTI-SMOKING EDUKIT 3 – RAUCHEN VON E-

ZIGARETTEN“ mit dem Vape der E-Zigaretten ist eine wichtige zusätzliche Absicherung dazu, dass “Vaping” negative Wirkungen auf “lebende Organismen” hat und damit auch eine Übertragbarkeit auf den Menschen zu erwarten ist.

Das Experiment mit Vape aus einer E-Zigarette “ohne Nikotin” das keine negative Wirkungen auf den Testorganismen zeigt, liefert **das klare Ergebnis daß Nikotin die eigentliche Ursache der schädlichen Wirkungen ist.**

Die Ergebnisse mit dem Blackwurm als Testorganismus
sind ein Signal dafür, dass das Rauchen von
elektronischen Zigaretten

nicht gesund für den Menschen ist

und daß, vergleichbar zum Rauchen von Tabak-
Zigaretten, Vaping zur Abhängigkeit führt!

Der Leitgedanke und die Botschaft des
ANTI-SMOKING-EDUKIT 3 –
RAUCHEN VON E-ZIGARETTEN
ist folglich:

**VERMEIDUNG IST BESSER
ALS EINE
HEILBEHANDLUNG**

Denn Vaping ist nachweisbar
schädlich für die menschliche
Gesundheit



Info@AntiSmokingEdukit.be

www.AntiSmokingEdukit.be

ANTI-SMOKING EDUKIT

Velasquezlaan 1

8420 DE HAAN

BELGIUM