

Thema:
„Stoffwechsel und Energieumwandlungsprozesse“

Präsentation:
„Wie viele Kalorien braucht der Mensch bei sportlicher Aktivität?“

Andrea Bentele
Bettina Benz
Sonia Erdmann

I. Bezug zum Bildungsplan

Zu Stoffwechsel- und Energieumwandlungsprozessen gehört in der Biologie das Studium des menschlichen Stoffwechsels. Diese NWA-Präsentation widmet sich im engeren Sinne dem Kalorienverbrauch des menschlichen Körpers bei sportlicher Aktivität.

Die Präsentation besteht aus einem Versuch und einer Darbietung von Informations- und Anschauungsmaterialien. Sie basiert auf Grundlagen des allgemeinen Bildungsplanes für Naturwissenschaftliches Arbeiten des Landes Baden-Württemberg. Der Bildungsplan fordert unter „II: Kompetenzen und Inhalte“, dass Schülerinnen und Schüler ihren *„eigenen Körper verstehen“* (Bildungsplan S.97). *„Durch Kenntnisse von Bau und Funktion wichtiger Organsysteme können die Schülerinnen und Schüler den eigenen Körper als komplexes System begreifen“* (Bildungsplan S.99). Des weiteren können Schülerinnen und Schüler *„Nährstoffe in Lebensmitteln nachweisen, ihre Bedeutung erkennen sowie ihren Abbau durch Verdauung [...] nachvollziehen“* (Bildungsplan S.99).

Innerhalb dieses Stoffkomplexes ist unser Thema, welches sich konkret mit dem Kalorienverbrauch des Menschen bei sportlicher Aktivität auseinandersetzt, anzusiedeln.

Ein Versuch bietet für dieses Themas eine adäquate Methode. Der Versuch als handlungsorientierte Vermittlungsmethode spricht die Schülerinnen und Schüler auf unterschiedlichen Ebenen an, ist schüler- und handlungsorientiert und ermöglicht so ein nachhaltiges Lernen.

Im Nachfolgenden soll der Versuch mitsamt seinen Informations- und Anschauungsmaterialien im Rahmen des NWA-Thementages vorgestellt werden.

II. Präsentation

Versuchsbeschreibung:

Anhand eines Fahrradversuches wird den Probanden ihr eigener Kalorienverbrauch und die anschließende Deckung desselben durch Nahrungsmittel unterschiedlichen Nährwertes verdeutlicht.

Material:

Fahrrad, Fahrradhalterung, Stoppuhr, Küchenwaage, Plastiktüten, Küchenbrett, Küchenmesser, Vollkornbrot, Banane, Apfel

Aufbau:

Ein Fahrrad wird auf einem Fahrradhalter so befestigt, dass es stabil steht und sich beim Treten der Pedale nicht vom Fleck bewegt (Anhang Abb.I). Auf zwei Tischen werden die Informationsmaterialien ausgelegt, die Nahrungsmittel (Vollkornbrot, Banane, Apfel) präsentiert und die Küchenwaage aufgestellt. Die Stoppuhr liegt für eine Hilfsperson bereit, welche die Zeit des Radfahrers stoppt. An einer Schautafel wird ein Informationsposter über Nahrungsmittel und deren Nährwerte aufgehängt. Dieses Poster befasst sich auch mit unterschiedlichen Sportarten und deren Kalorienverbrennung.

Durchführung:

Der Proband fährt 5 min lang auf dem fest montierten Fahrrad in durchschnittlichem Tempo. Eine Hilfsperson stoppt die Zeit. Anhand des Körpergewichts des Probanden lässt sich sein Kalorienverbrauch für 5 min Fahrrad fahren errechnen. Z.B. verbraucht ein Proband 30 kcal bei einem Körpergewicht von 60 kg (Anhang: Abb. II, Tabelle 1). Nach Ablauf der 5 min wird der Proband gestoppt und kann sich anschließend am Präsentationstisch für ein Nahrungsmittel seiner Wahl entscheiden, mit dem er seine eben verbrauchte Energie genau wieder decken kann. Er wiegt die entsprechende Menge Apfel, Banane oder Vollkornbrot zum Verzehr auf der Küchenwaage ab.

Wer nicht Fahrrad fahren möchte, kann sich anhand der Informationsauslagen oder des Posters über seinen Kalorienverbrauch und Nährwerte von Nahrungsmitteln, sowie verschiedene Verbrauchswerte von Sportarten informieren (Anhang Abb. III, Tabelle 2).

Ziele:

Der Besucher gewinnt Erkenntnisse über den Energieverbrauch seines Körpers bei sportlicher Aktivität. Er kann Dauer und Intensität seiner Bewegung zum Kalorienverbrauch in Bezug setzen und bekommt ein Gefühl für den Stoffumwandlungsprozess innerhalb des Körpers. Die Besucher sollen den Stoffwechselprozess am eigenen Leibe erfahren und den Kalorienverbrauch anschließend auch eigenständig durch korrektes Berechnen der Kalorien und Abwiegen der Nahrungsmittel wieder decken. Dadurch wird ein nachhaltiges Lernen mit Körper und Geist ermöglicht. Der Proband gewinnt zudem anhand von Informationsmaterialien Erkenntnisse über Nährwerte verschiedener Lebensmittel und Verbrennungseffizienzen verschiedener Sportarten. Außerdem soll der Versuch durch die hohe Selbstbeteiligung des Probanden diesem auch Spaß machen und ihn zu einer gesünderen Ernährung und mehr sportlicher Aktivität motivieren.

III. Quellen:

- Prisma NWA Biologie 4/5, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2005
- Erlebnis Naturwissenschaft Biologie 3, Schroedel Verlag, Braunschweig 2005
- Bildungsplan des Landes Baden-Württemberg
- www.novafeel.de

IV. Anhang

Abb. I:
Versuchsaufbau

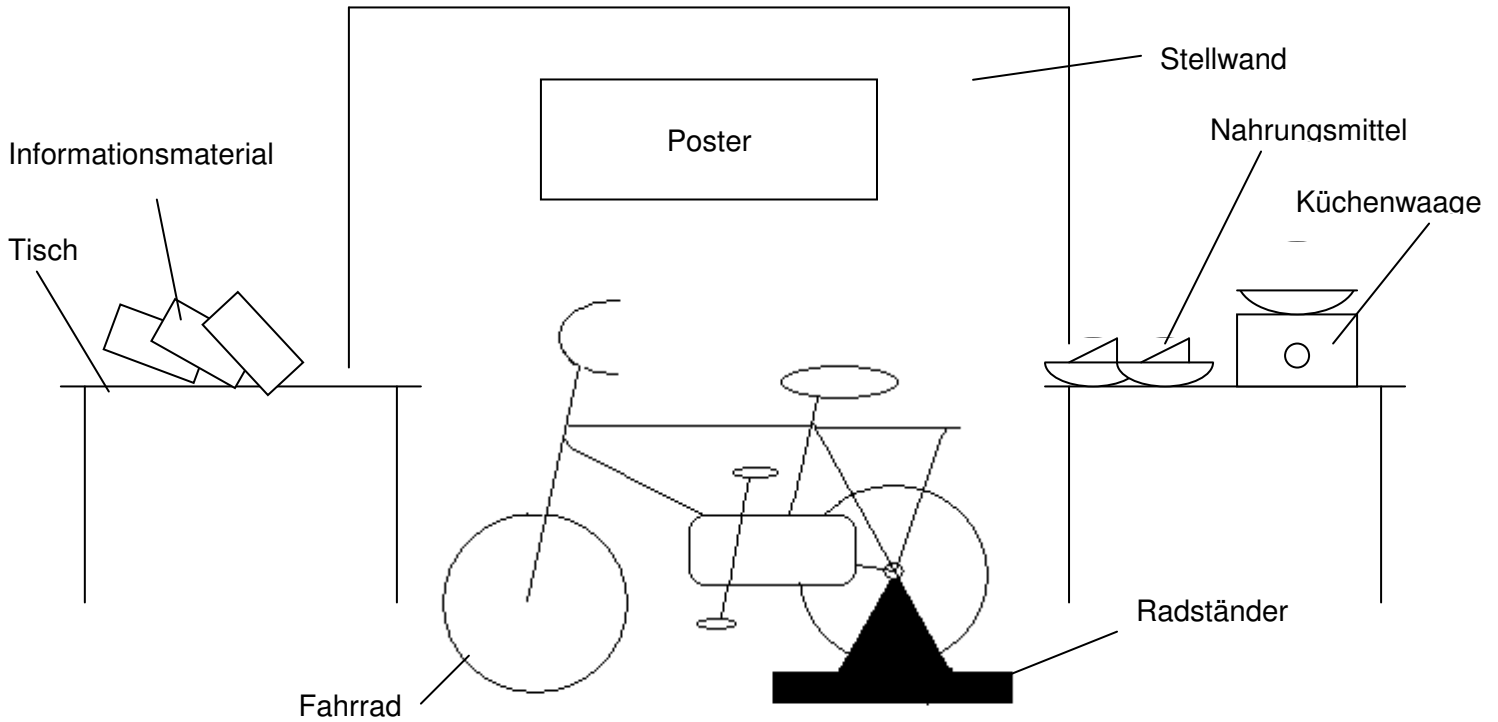


Abb. II, Tabelle 1:

Beispiel: Für Probanden mit 60 kg, bzw. 70 kg kann der Kalorienverbrauch und dessen Deckung aus der Tabelle 1 entnommen werden.




<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Wie viele Kalorien braucht der Mensch bei sportlicher Aktivität? </div>  </div>					
Körpergewicht in kg	Sportart	Kalorienverbrauch während 5 min in kcal	Energiedeckung durch Vollkornbrot in g	Energiedeckung durch Banane in g	Energiedeckung durch Apfel in g
60	Rad fahren, 15 km/h	30	16	32	58
70	Rad fahren, 15 km/h	35	19	37	67

Abb. III, Tabelle 2 und 3:

Beispiel: Aus den Tabellen können die Besucher den Kalorienverbrauch verschiedener Sportarten ablesen.

 vergleichbar geringer Kalorienverbrauch

 vergleichbar hoher Kalorienverbrauch

Kalorienverbrauch (kcal) beim Sport einer Person mit 60 kg Körpergewicht	in 15 min	in 30 min	in 45 min	in 60 min
Aerobic	95	190	285	380
Badminton	90	180	270	360
Basketball	113	226	339	452
Bergwandern mit Gepäck	90	180	270	360
Fitnessstraining	166	332	498	664
Fußball	119	238	357	476
Gymnastik	81	162	243	324
Handball	126	252	378	504
Inline-Skating	108	216	324	432
Joggen (1 km in 7 min)	122	244	366	488
Joggen (1 km in 5 min)	187	374	561	748
Joggen (1 km in 3,5 min)	260	520	780	1040
Rad fahren 15 km/h	90	180	270	360
Rad fahren 25 km/h	153	306	459	612
Reiten, Galopp	123	246	369	492
Schwimmen, langsam	115	230	345	460
Schwimmen, zügig	140	280	420	560
Ski fahren, Abfahrt	81	162	243	324
Tennis	99	198	297	396
Volleyball	52	104	156	208
Walking	99	198	297	396

Kalorienverbrauch (kcal) beim Sport einer Person mit 70 kg Körpergewicht	in 15 min	in 30 min	in 45 min	in 60 min
Aerobic	111	222	333	444
Badminton	105	210	315	420
Basketball	131	262	393	524
Bergwandern mit Gepäck	105	210	315	420
Fitnessstraining	193	386	579	772
Fußball	139	278	417	556
Gymnastik	95	190	285	380
Handball	147	294	441	588
Inline-Skating	126	252	378	504
Joggen (1 km in 7 min)	143	286	429	572
Joggen (1 km in 5 min)	218	436	654	872
Joggen (1 km in 3,5 min)	303	606	909	1212
Rad fahren 15 km/h	105	210	315	420
Rad fahren 25 km/h	179	358	537	716
Reiten, Galopp	144	288	432	576
Schwimmen, langsam	134	268	402	536
Schwimmen, zügig	164	328	492	656
Ski fahren, Abfahrt	95	190	285	380
Tennis	116	232	348	464
Volleyball	61	122	183	244
Walking	116	232	348	464