

Elektriciteit opwekken

Voor de les

Benodigdheden

- LED-lampjes (zwakstroom 0,8 - 1,6 V / 75 mA)
 - o Onder andere te koop bij Opittec
- Plastic buis
- Koperdraad (gelakt)
- Magneten (bij voorkeur neodymium magneten)
 - o Onder andere te koop bij magnetenkopen.nl
- Plakband
- Mesje (met begeleiding van of door de leerkracht)
- Extra: oude fietsdynamo en gereedschap om hem uit elkaar te halen

Concepten: Energie, elektriciteit, opwekken

Lesduur: 30 minuten

Kosten: Minder dan €20 (mits basisbenodigdheden aanwezig zijn + eventueel €10 voor een fietsdynamo)

Leerdoelen

- De leerling kan verschillende energiebronnen benoemen (leerlijn 207)
- De leerling weet dat de mens energie kan opwekken en omzetten in elektriciteit (leerlijn 207)
- De leerling weet dat energie opgeslagen kan worden in accu's en batterijen (leerlijn 212)
- De leerling kan benoemen waarom duurzame energie beter is voor het milieu (TULE/SLO 35)
- De leerling kan de verschillen tussen fossiele brandstoffen en duurzame energie benoemen (TULE/SLO 39)

Tijdens de les

Inleiding (5 min)

Hoe kan het dat er stroom uit het stopcontact komt? Er moet elektriciteit worden opgewekt. Om grote hoeveelheden energie op te wekken, zijn er grote energiecentrales. Weet jij waar elektriciteit mee wordt opgewekt?

Windenergie wordt met een windmolen opgewekt. Als de windmolen draait, kan met die beweging elektriciteit worden opgewekt. Om elektriciteit op te wekken, heb je een generator nodig om de beweging om te zetten naar elektriciteit.

Opdracht (15 min)

Nu gaan de leerlingen hun eigen mini-generator maken.

Deze maken ze van een plastic buis.

- Het liefst zo klein mogelijk (diameter) anders heb je heel veel koperdraad nodig, maar de magneet moet er wel door kunnen.

Van het koperdraad maken ze de spoel door dit om de buis te wikkelen.

De spoel wordt vastgeplakt met plakband zodat deze niet verschuift of weer los gaat.

De uiteindes van het koperdraad worden vastgemaakt aan het lampje.

- **Let op:** de lak aan de uiteindes van het koperdraad moet eerst verwijderd worden (om contact te maken met het lampje). Dit kan je doen door een mesje over de draad te wrijven. Help de kinderen hierbij of doe het voor ze.
- **Let op:** zorg ervoor dat het koperdraad contact maakt met het draad van het lampje (eventueel kan je nog wat van het hulsel verwijderen).

Nu kunnen ze de magneten in de buis doen en de uiteindes van de buis dichtplakken met papier en plakband.

Door met de buis te schudden, wek je elektriciteit op. Hiermee kan je het lampje laten branden.

- **Let op:** stroom gaat maar één richting op. Werkt hij niet? Dan moet de magneet worden omgedraaid. Let er ook op dat de magneet niet in de buis kan draaien.
- Werkt hij dan nog steeds niet? Wikkel meer koperdraad om de buis. Het kan ook zijn dat de laklaag nog niet goed is verwijderd, wrijf dan nog een paar keer met het mesje langs het koperdraad.
- **Let op:** de elektriciteit die wordt opgewekt is heel zwak waardoor het lampje af en toe knippert. Hoe harder je schudt, hoe vaker/langer het lampje brandt.
- Brandt het lampje nog steeds niet? Maak meer windingen door het draad nog een aantal keer om de koker te draaien.

Bespreking (10 min)

Vraag de leerlingen of het is gelukt het lampje te laten branden.

Lukte dit in één keer? En wat hebben ze gedaan toen het niet lukte?

De magneten omdraaien of meer windingen maken.

Waarom moeten de magneten omgedraaid worden?

Stroom kan maar in één richting door het lampje. De richting van de elektriciteit wordt bepaald door de houding van de magneet. Dit komt doordat een magneet twee polen heeft die de richting bepalen. Door de magneet om te wisselen, verandert de richting van de stroom.

Waarom zorgen meer windingen ervoor dat het lampje wel gaat branden?

De magneet wekt stroom op door langs het koperdraad te gaan. Hoe meer koperdraad, hoe meer stroom.

Kan je ook een computer laten werken op deze (zelfgemaakte) dynamo? En een wasmachine?

Nee, er wordt hier te weinig elektriciteit opgewekt. Daarnaast is dit geen constante stroom, dus zal je computer telkens weer uitgaan.

Zouden ze in een energiecentrale ook telkens een magneet in een buis heen en weer schudden om energie op te wekken?

Nee, daar draait de magneet in de spoel.

Verdieping (optioneel, +15 min)

Vroeger zat er een dynamo op je fiets (laat eventueel het filmpje 'Hoe werkt een dynamo?' zien, zie links en bronnen). Terwijl je fietste wekte je elektriciteit op om de fietslampen te laten branden. Zodra je dan stopte met fietsen, gingen ook de lampen weer uit.

Opdracht

Bekijk nu hoe een dynamo er van binnen uitziet door hem uit elkaar te halen. Dit kan je de leerlingen in groepjes laten doen. Gebruik dan de onderstaande vragen als nabespreking. Of voer deze opdracht klassikaal uit en doorloop de onderstaande vragen. Heb je geen dynamo tot je beschikking? Bespreek dan een plaatje van de binnenkant van een dynamo en bekijk het filmpje van Willem Wever (zie links en bronnen).

Vragen

Kijk eerst naar de buitenkant van de dynamo. Wat zie je?

De bovenkant van de dynamo kan draaien: het wieltje.

Wat is de functie van het wieltje?

Die verbindt de dynamo met het wiel. Als het wiel draait, draait het wieltje ook.

Groep 5 en 6

Bekijk de binnenkant van de dynamo.

Wat zie je?

Een pin/as, een magneet, een spoel/draden, het hulsel en stroomdraad.

Wat gebeurt er als je aan het wieltje draait?

De magneet draait rond.

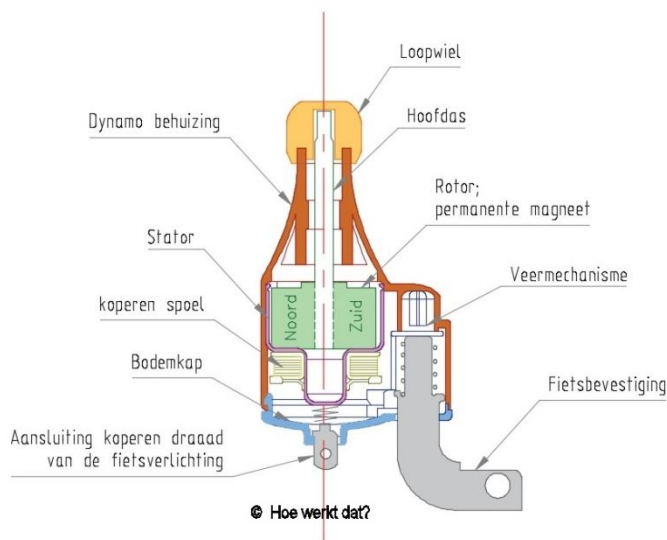
Waarom moet de magneet ronddraaien?

De beweging wordt omgezet in elektriciteit. Als de magneet niet beweegt, is het magnetische veld om de magneet in balans, dus zal er niks gebeuren. (Dit wordt laten zien in het filmpje van Willem Wever die eventueel na de bespreking nog bekenen kan worden)

Om een lamp te kunnen laten branden, is een gesloten stroomkring nodig. Er moet dus een draad van de dynamo naar de lamp en van de lamp naar de dynamo gaan. Er zit maar één stroomdraad aan de dynamo, hoe wordt de stroomkring gesloten?

De dynamo wordt met een metalen bevestiging vastgemaakt aan het ijzeren fietsframe. Dit kan stroom geleiden en functioneert daarom als stroomdraad.

Zou je een dynamo kunnen gebruiken om elektriciteit in een energiecentrale op te wekken? *Ja, daar gebruiken ze hele grote dynamo's. Dat noemen ze ook wel een generator. (Let op: dynamo's zijn generators, maar niet alle generators zijn dynamo's).*



Figuur 1 | Schematisch overzicht van de binnenkant van een dynamo. (Bron: Hoe werkt dat, via: <http://hoewerktat.blogspot.com/2016/>)

Achtergrondinformatie

Energie kan worden omgezet in elektriciteit. Dit wordt gedaan in grote energiecentrales. In deze centrales worden bijvoorbeeld fossiele brandstoffen verbrandt. Hiermee wordt water verwarmd en komt er stoom vrij. Met deze stoom wordt er een turbine, een soort molen met heel veel wieken, aangedreven. Een turbine kan ook in beweging worden gebracht door wind, zoals gebeurt in een windmolen. Op de turbine is een generator aangesloten. Deze bestaat uit magneet met daaromheen een spoel van koperdraad. De magneet in de generator wordt rondgedraaid door de beweging van de turbine. Doordat de magneet ronddraait in de spoel verandert ook het magnetische veld om de magneet. Door de spanning tussen de magneet en de koperdraad wordt elektriciteit opgewekt dat via de koperdraden vervoerd kan worden en het lampje te laten branden. De opgewekte elektriciteit in de elektriciteitscentrale kan via kabels naar het stopcontact gebracht worden of het wordt opgeslagen in accu's en batterijen.

In het experiment kan het zijn dat de magneet verkeerd om in de buis is gedaan en omgedraaid moet worden. De reden hiervoor is dat een magneet twee polen heeft: de noordpool en zuidpool. Dit zou je kunnen laten zien dat twee magneten elkaar aantrekken of afstoten. Het magnetisch veld om de magneet gaat altijd van de noordpool naar de zuidpool. Dit veld bepaald ook hoe de stroom in het koperdraad beweegt waardoor dit omdraait wanneer de magneet (en daarmee ook de polen) wordt omgedraaid. De richting van de stroom is belangrijk, omdat de stroom maar in één richting door het LED-lampje kan.

Links en bronnen

Embrechts, A., Jansen, P.& Wolter, H. (2016). Natuurkundige verschijnselen. In *Basiskennis natuur en techniek* (pp. 158-185). Noordhoff Uitgevers.

Groep 5 en 6

SchoolTV (2014, 12 maart). Hoe werkt elektricitet? [Video]. <https://schooltv.nl/video/hoewerkt-elektriciteit-van-elektriciteitscentrale-tot-stopcontact/>

SchoolTV (2003, 1 juli). Hoe werkt een dynamo? [Video]. <https://schooltv.nl/video/hoewerkt-een-dynamo-elektriciteit-opwekken/#q=>

Circuits online (2010, 24 november). Experiment opwekking elektriciteit d.m.v. bewegende magneet [forum]. <https://www.circuitsonline.net/forum/view/89924>

Willem Wever (2016, 29 april). Hoe werkt een dynamo? // Willem Wever Expert // #1. [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=0ndWyQoBxAM>