

# Využití dostupných cizojazyčných materiálů v popularizaci vědy pro žáky SŠ - fyzika, chemie



Modul obsahuje příklady dostupných zahraničních materiálů vhodných k uplatnění ve školních i volnočasových aktivitách žáků SŠ ve výuce fyziky a chemie, k nim zpracované metodické náměty konkrétních činností a slovníček. Nabízeno je 5 jazykových variant: jazyk anglický, německý, francouzský, španělský a ruský.

## Obsah:

- Náměty aktivit - anglický jazyk
- Náměty aktivit - německý jazyk
- Náměty aktivit - francouzský jazyk
- Náměty aktivit - španělský jazyk
- Náměty aktivit - ruský jazyk



Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, registrační číslo CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# Využití dostupných cizojazyčných materiálů v popularizaci vědy pro žáky SŠ - fyzika, chemie

Modul obsahuje příklady dostupných zahraničních materiálů vhodných k uplatnění ve školních i volnočasových aktivitách žáků SŠ ve výuce **fyziky a chemie**, k nim zpracované metodické náměty konkrétních činností a slovníček. Nabízeno je 5 jazykových variant: jazyk anglický, německý, francouzský, španělský a ruský.

Zpracované materiály je možné použít pro metodu CLIL v odborných předmětech i jako zdroj pro posílení mezipředmětových vztahů ve výuce cizích jazyků. Cílovou skupinou vytvořených modulů jsou jak učitelé odborných předmětů, tak učitelé cizího jazyka.

## Autoři:

**Mgr. Gabriela Klečková, Ph.D.**  
**RNDr. Jitka Prokšová, Ph.D.**  
**PhDr. Sylva Nováková, Ph.D.**  
**Mgr. Martin Šíp, Ph.D.**  
**PhDr. Jana Šováková, CSc.**  
**Mgr. Jitka Štrofová, Ph.D.**  
**Pablo Chacón Gil**

Všechny uvedené texty, obrázky a videa jsou vlastní, není-li uvedeno jinak. Autory Youtube embed videí lze nalézt při kliknutí na znak Youtube ve videu během přehrávání.

**K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.**

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg. č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

# 1 Využití cizojazyčných materiálů v popularizaci fyziky a chemie

## 1.1 Slovo úvodem

Popularizace vědy (ve smyslu přírodních věd a techniky, lingvistika a lingvodidaktika jsou přece také vědy) ve spojitosti s výukou cizích jazyků nabízí širokou škálu možností vzájemného využití, obohacení a propojení.



Vytvořené moduly odrážejí tuto rozmanitost a také různost přístupů autorů k uchopení mezipředmětového vztahu mezi cizím jazykem a odborným předmětem. V materiálech se uplatňují také určitá sociokulturní specifika nositelů toho kterého jazyka, jejich poměr ke vědě a životu vůbec, vyznávané trendy ve vzdělávání, jakož i – nelze se tomu vyhnout - současná geopolitická situace.

Prioritou projektu bylo vytvořit databázi cizojazyčných materiálů dostupných na internetu, využitelných pro popularizaci vědy. Autoři shromáždili a dávají k dispozici souhrn odkazů na výukové a vzdělávací weby, odkazy na servery informační, tipy na videa a jiná multimédia.

Kromě toho obsahují moduly pro jednotlivé jazyky přesné plány konkrétních činností, rozvržené do vyučovacích hodin (cizího jazyka/odborného předmětu), s pracovními listy a multimediální oporou nebo inspirativní dílčí náměty v cizím jazyce pro práci učitele při popularizaci vědy. Snažili jsme se vytvořit materiály pokud možno nenásilně rozšiřující možnosti výuky, s důrazem na procvičování všech řečových dovedností, kritické myšlení a estetické vnímání.

Bližší o jednotlivých typech prostoupení výuky cizího jazyka a odborných předmětů pojednávají [Praktické tipy \(a teoretické základy\) pro využívání cizojazyčných materiálů](#) (odkaz viz. online kurz).

## 1.2 Praktické tipy (a teoretické základy) pro využívání cizojazyčných materiálů

"Velmi závidím učitelům cizích jazyků. Ať vymyslí jakoukoli činnost, takřka ve všech případech bude pro žáky přínosná - postačí, aby při ní užívali jazyka, který vyučují."

Geoffrey Petty: *Moderní vyučování*



Výuka cizích jazyků často bezprostředně kopíruje moderní trendy a bývá progresivní, neboť jejím cílem by měla apriori být komunikace: důležitá je otevřená atmosféra, důvěra, maximální aktivizace studentů. Výuka cizích jazyků může proto poměrně snadno reagovat na potřeby popularizace vědy, neboť kromě jisté univerzality a ohebnosti své tematické náplně tradičně preferuje metody a činnosti, ke kterým se nyní více uchyluje i podání odborných předmětů. Tedy zejména "slovní" a "kvalitativní" vysvětlování. Bohatě zde lze využít moderní slovní metody, jako storytelling (vyprávění příběhu), metody dialogické (rozhovor, diskuze, beseda, brainstorming), dále projektovou výuku, heuristickou metodu a různě obsáhlé WebQuesty. Všechny tyto metody napomáhají žádoucímu rozvoji kreativity a samostatnosti, schopnosti kritického přístupu k faktům.

Praktická rada č. 1: Jako počáteční motivaci hojně vyžívejte brainstorming nebo psaní asociací na papír (brainwriting) – obě metody pomáhají studentům vpravit se do atmosféry cizího jazyka.

Ve výuce cizích jazyků se dá pracovat s oběma základními logicko-myšlenkovými postupy, dedukcí, ale zejména s aktivizační indukcí (analýza, srovnávání, prekoncepty při práci s texty, odhad významu slov), které se mohou kombinovat.

Praktická rada č. 2: Před čtením textu provádějte lexikální přípravu (sémantizace slov, motivace, např. Která slova ze seznamu se asi objeví v textu a proč si to myslíte?), usnadní to a urychlí práci s textem (pokud není cílem odhadovat význam slov z kontextu). Pracujte se slovníkem.

Praktická rada č. 3: Využívejte vytváření myšlenkových map (asociogramů), srovnávacích diagramů apod. v motivační i hodnotící fázi hodiny i při práci s textem.

Ve školní a volnočasové praxi je využití cizojazyčných materiálů pro popularizaci vědy možné v zásadě dvěma základními způsoby: **1) vnesením cizojazyčných materiálů, zejména textových, do hodin odborného předmětu, nejlépe pomocí metody CLIL, 2) zařazením mezipředmětových témat do hodin cizího jazyka.** Nabízíme zde náměty pro oba tyto přístupy. U obou je jedním z hlavních výukových cílů rozšíření slovní zásoby (potažmo v několika jazycích – ve výuce druhého cizího jazyka i v angličtině, z níž pochází řada mezinárodně používaných termínů).



Praktická rada č. 4: Pokud je to ve vaší kompetenci, nemusíte se zastavit na jednom cizím jazyce.

**CLIL** (Content and Language Integrated Learning, tj. Sjednocená výuka jazyka a obsahu) chápeme jako výuku nejazykového předmětu s využitím cizího jazyka jako prostředku komunikace. Výuka má dva základní cíle - obsahový a jazykový. Rozlišujeme tzv. hard CLIL, tedy že celý předmět je vyučován v jiném jazyce než mateřském, a soft CLIL začleňující pouze určitý podíl cizího jazyka v odborné výuce. Jde tu například o krátké herní aktivity, materiály, reálie, sociokulturní a geografický kontext či instrukce v cizím jazyce. Neznalost cizího jazyka nesmí bránit pochopení odborné látky. Zároveň však mají být sledovány přesně stanovené cíle jazykové (procvičení gramatiky, rozšíření slovní zásoby) a komunikativní (rozvoj řečových dovedností).

Praktická rada č. 5 : Při představování odborných témat dbejte na rozvoj všech řečových kompetencí. Nevylučujte ani překlad.

Metoda CLIL je výrazně orientovaná na žáka a klade daleko vyšší nároky na jeho kognitivní procesy. Žáci se učí v cizím jazyce hlavně myslet. Odměnou je vysoká efektivita výuky jak pro odborný předmět, tak pro cizí jazyk. CLIL vytváří podmínky vhodné pro přepínání mezi různými strategiemi řešení úloh (práce ve dvojicích, skupinách, hry, simulace a předvádění rolí, prezentace). Pracuje s autentickými materiály (textovými, vizuálními, auditivními), s grafy, diagramy, mapami, s internetem, zapojuje pohyb, gesta, pantomimu.

Praktická rada č. 6 : Využívejte multisenzorické učení pro všechny věkové kategorie a dbejte na estetično jako takové (vytváření plakátů či obrazů a výstav z nich, posuzování obrázků, dramatizace, pohyb, poslech hudby...).

Praktická rada č. 7: Dbejte také na střídání organizačních forem práce (individuální, párová, skupinová, frontální).

Praktická rada č. 8: K motivaci můžete použít i různé kuriozity.

Úskalím CLILu je časově velmi náročná a obtížná příprava pro učitele a nutnost pečlivého plánování – žádná činnost by neměla být zařazena náhodně. Hlavním problémem brzdícím rozšíření CLILu je nedostatečná jazyková kompetence učitelů. Nejlépe připraven je přirozeně učitel s aprobací na nejazykový a jazykový předmět.

Důraz na výuku **mezipředmětových vztahů** vyplývá ze stále značné izolovanosti jednotlivých předmětů. Mezipředmětové vztahy jsou definovány jako "... vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace. V předmětovém kurikulu jsou vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata. Progresivním trendem v zahraničí je řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula jako celku." (Průcha, Walterová, Mareš. Pedagogický slovník, 1995, Praha : Portál, 1995, s. 118 – 119). Je nereálné chtít po žácích, aby si sami dovedli spojovat poznatky z jednotlivých předmětů – průlom v prosazení interdisciplinarity leží na bedrech učitelů.

Řada moderních učebnic cizích jazyků opírajících se o metodu komunikativní a sociokulturní mezipředmětové vztahy do lekcí zařazuje – upozorňuje na vazby mezi cizím jazykem a češtinou, mezi dvěma cizími jazyky, na jazykové učivo navazuje informace geografické, kulturněhistorické či

historické. Propojení cizího jazyka s přírodovědnými a exaktními předměty už ale není zdaleka tak časté (setkáme se například s představením osobností vědců či vynálezců z daného jazykového okruhu, nesporně s ekologií jako povinným tématem, sem tam narazíme třeba na matematický či logický kvíz s instrukcemi v cizím jazyce). Hlavním problémem větší integrace odborných témat do výuky cizích jazyků zůstává nedostatek vhodných materiálů. A právě proto byl na ZČU realizován daný projekt. Přirozenou bariérou je i nekvalifikovanost učitelů cizích jazyků v přírodovědných předmětech.

Praktická rada č. 9: Nechte samotné studenty konzultovat otázky, které přesahují vaši odbornost, s učiteli příslušných předmětů.

Praktická rada č. 10: Na závěr hodiny se zeptejte studentů, jaké činnosti se jim líbily, co se dozvěděli v jazyce a co v odborném předmětu.

*Poznámka: Tento úvodní text je shodný pro všechny moduly věnované využití cizojazyčných materiálů při popularizaci vědy zpracované v rámci projektu PVBV.*

## 2 Náměty pro aktivity zájmového kroužku

### 2.1 Náměty aktivit – anglický jazyk

#### Exploring the topic of science in English lessons -2x45 mins

This lesson is designed to encourage students to see science around them.



Source:[https://openclipart.org/image/300px/svg\\_to\\_png/195741/Science-Explosion.png](https://openclipart.org/image/300px/svg_to_png/195741/Science-Explosion.png)

#### Lesson Plan

*Note: This teaching material is designed for English language teachers.*

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Topic/theme</b>           | What is science?  |
| <b>Content aims</b>          | Students explain why science is important.  |
| <b>Key language</b>          | forming questions   |
| <b>Practiced skills</b>      | speaking, listening, reading, writing   |
| <b>Level</b>                 | A2  |
| <b>Target age group</b>      | 12 and above  |
| <b>Time</b>                  | 60-90 mins  |
| <b>Preparation/materials</b> | Science is real ( <a href="#">science material 1</a> – viz.on-line kurz) PC, speakers, data projector |

#### **What to do/procedure**

Start the lesson by asking students what they think science is. Listen to their answers, note them down and ask additional questions about famous scientists etc. To conclude the initial discussion say that, put simply, science looks for answers to questions starting with why, when, where, what, and who.

Pair students up. Tell them to watch the following video and think of questions they could ask about the scenes from the different areas of science. Encourage them to have at least 4 questions. Make sure to have the sound of the video off.

<https://www.youtube.com/watch?v=ty33v7UYYbw>

You may need to play the video twice. Students can take notes first and then form their questions.

Create groups of 6 and have them share their questions to create a long list. Point out the rules for forming questions. After they have their list of questions, tell them to organize themselves into school disciplines (biology, geography, chemistry, physics, social studies).

After students create their list of questions, you can play the video again and stop it throughout and ask students to share their questions with you around each experiment.

Tell students they are going to hear the song "Science is real" from the music group They Might Be Giants and their task is to organize it according to what they hear.

Hand out the envelopes with cup up pieces of the song (science\_material\_1).

Tell students to compare answers among themselves. Check if there are any words they need to know. Ask them what the author means by the statement "Science is real." First, they can try to come up with the answers in pairs. Then elicit a few answers. Elaborate on what the students say.

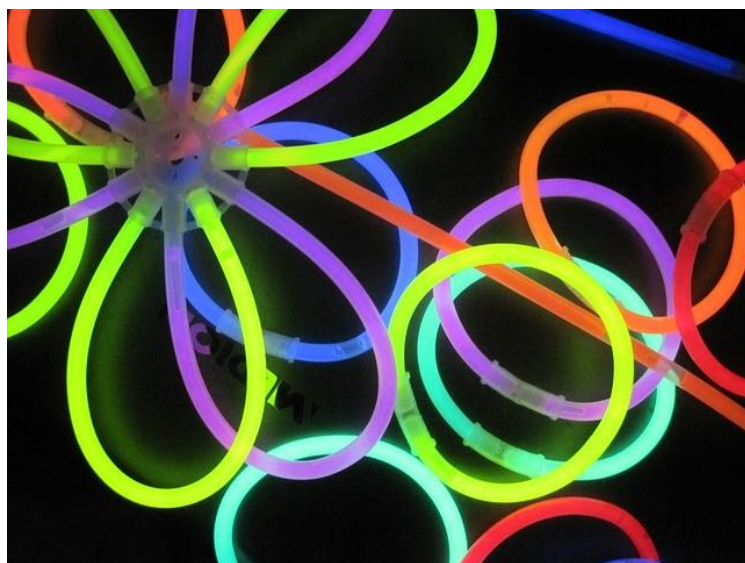
Set a free 10 min writing task. Tell students to look around and think and come up with at least 5 questions about the world, starting with one of the question words. Give some examples: Why do I get thirsty? What is inside a battery? Have students comment on each other's questions and identify interesting ones. Share those with the whole class.

Students can be encouraged to find an answer to one of their questions online (in Czech) and tell the class in the following lesson.



## Exploring chemistry in English lessons - 90 mins

This lesson allows students to explore **how glowsticks work**.



Source: [http://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/12/05/22/49/glow-stick-558591\\_640.jpg](http://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/12/05/22/49/glow-stick-558591_640.jpg)

### Lesson Plan

*Note: This teaching material is designed for English language teachers.*

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Topic/theme</b>           | What are shooting stars?  |
| <b>Content aims</b>          | Students explain what shooting/falling stars are  |
| <b>Key language</b>          | space and universe vocabulary, present simple tense   |
| <b>Practiced skills</b>      | speaking, listening, reading, writing   |
| <b>Level</b>                 | A2-B1 and higher  |
| <b>Target age group</b>      | 14 and above  |
| <b>Time</b>                  | 135 mins  |
| <b>Preparation/materials</b> | Worksheet – grouping ( <a href="#">physics material 1</a> – viz. on-line kurz)<br>Two pictures of shooting stars ( <a href="#">physics material 2</a> – viz. on-line kurz)<br>Reading texts ( <a href="#">physics material 3</a> – viz. on-line kurz)<br>Dictionaries |

### **What to do/procedure**

Divide students into groups of three. Hand out pictures of different stars and tell students to find their matching stars. Once they find their partners, they form a group and sit together.

Write the following question on the board: How many different adjectives can you come up with to use with the word “star”? Give your students a time limit (e.g. 2 minutes) to list as many adjectives as possible (e.g. bright, lovely, big etc.). Ask students to count their answers and elicit a few examples. Listen if the words “shooting” or “falling” are said.

Show a picture of a falling star (physics\_material\_2 or your own images). Elicit the word “falling” or “shooting”. Have a whole class (or their groups of three) discussion about shooting stars. Here are some sample questions: Have you ever seen a shooting star? Do people like shooting stars? Why? What do they do when they see one? When can we see shooting stars? What are shooting stars?

Tell students that you are going to play a video with a song about shooting stars. Their task is to listen and note down words they hear in the song by the group ‘They Might Be Giants.’ Then they will try to come up with a story based on the words of the song. Play the song once or twice depending on the level of your class.

Video link: <https://www.youtube.com/watch?v=JqBChyNyLhU>

After students finish listening, they compare their notes in the groups and try to write up the answer to the question: What is a shooting star? in 2-4 sentences. You may want to elicit a sample answer from one group.

Now depending on the level of your students, you can either do a listening practice activity (a lower level) or a reading practice activity (higher level).

### Listening

Use the following video: <http://www.watchmojo.com/video/id/8463/>

Set comprehension questions:

- What is a shooting star?
- What is the difference between what we know as a shooting star and a meteor shower?
- Do the meteors hit the Earth?
- Are there any larger meteors that ever fall?
- When is the best time during the night to see one?
- Is there a particular time of the year when we should look up to the sky?
- Can we see the shooting stars in the cities?

Students note down the answers or anything else in addition to the main answers they find interesting/comprehensible.

Then they elaborate on their original story and develop a more comprehensive text/paragraph.

### Reading

Tell students they are going to add some more information to their stories. Each group is going to get three different texts on shooting stars. You can tell students that they can divide the work among themselves or read each text together or whatever other way they choose to identify a few additional facts about shooting stars. Warn them that the texts will have language that they will not understand. They can use dictionaries if they want to, but the task is to navigate through a difficult text and identify comprehensible pieces of information about shooting stars and note them down. Then they elaborate on their original story and develop a more comprehensive text/paragraph.

Note: If you think that the language of the texts would be too difficult, introduce some core language prior to the reading activity. You can also decide to use only one of the three texts etc.

After students complete the text, tell them to send it around the class. Each group reviews the text and marks parts which they agree with and gives feedback to their peers.

Set a speaking task. Tell students to imagine that in the upcoming speaking activity, they are going to explain what a shooting star is. Give them time to prepare what they would say.

Have students mingle around and give their explanation of a shooting star at least twice. They can refer to their notes if they need to. You monitor students’ production. To conclude the activity, ask volunteers to share their answers with the whole class. Provide feedback.

Transit from the physics to wish myth to conclude the lesson

Show/project this image (<http://media.giphy.com/media/AnRoXBQJxgXQc/giphy.gif>)



with the falling star. You can also share the following poem by Sara Teasdale (1884 – 1933), an American poet:

#### The Falling Star

I saw a star slide down the sky,  
Blinding the north as it went by,  
Too burning and too quick to hold,  
Too lovely to be bought or sold,  
Good only to make wishes on  
And then forever to be gone.

Write on the board: If you saw a shooting star, what would you wish for? Encourage students to write a few wishes and post them on an assigned area. Point out the grammar form of the 2<sup>nd</sup> conditional.

Note: Depending on the age and characteristics of the students, you can narrow down the wishes to make them a bit more fun – e.g. what would you wish for in your English studies? Or after you graduate? And so on.

Encourage students to reflect on the lesson and share with the class what they learned, what surprised them. This can be done in L1.

#### Notes

Text of the song What is a shooting star? by They Might Be Giants

A shooting star is not a star

It's not a star at all

A shooting star's a meteor

That's heading for a fall

A shooting star is not a star

Why does it shine so bright?

The friction as it falls through air

Produces heat and light

A shooting star, or meteor

Whichever name you like

The minute it comes down to Earth

It's called a meteorite

A shooting star is not a star

It's not a star at all (a shooting star is not a star)

A shooting star's a meteor (it's not a star at all)

That's heading for a fall (a shooting star's a meteor)

A shooting star is not a star (that's heading for a fall)

Why does it shine so bright? (a shooting star is not a star)

The friction as it falls through air (why does it shine so bright?)

Produces heat and light (the friction as it falls through air)

A shooting star or meteor (produces heat and light)

Whichever name you like (a shooting star, or meteor)

The minute it comes down to Earth (whichever name you like)

It's called a meteorite (the minute it comes down to Earth)

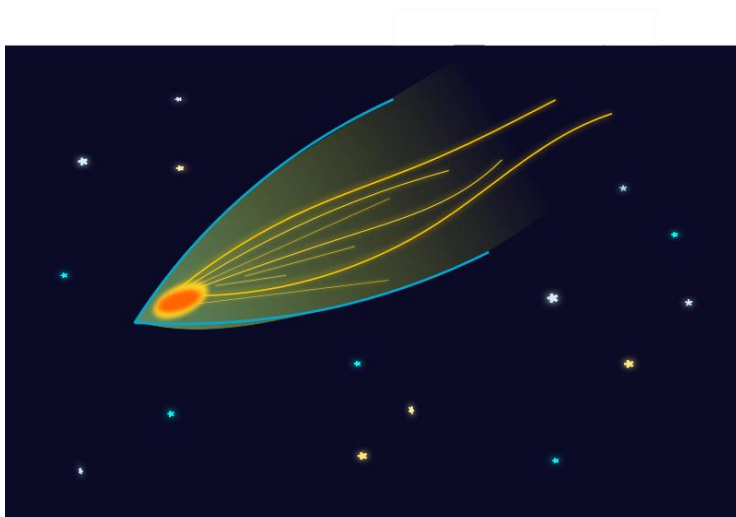
It's called a meteorite

You can build some additional knowledge about the topic by watching this video:

<http://www.sciencechannel.com/video-topics/space-videos/spaced-out-how-hot-are-meteors-why-do-shooting-stars/>

## Exploring physics in English lessons - 3x45 mins

This lesson allows students to explain what shooting/falling stars are.



Source: [https://openclipart.org/image/800px/svg\\_to\\_png/172578/shooting-star.png](https://openclipart.org/image/800px/svg_to_png/172578/shooting-star.png)

### Lesson Plan

*Note: This teaching material is designed for English language teachers.*

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Topic/theme</b>           | How do glow sticks work?   |
| <b>Content aim</b>           | Students explain how glow sticks work.<br>Students make questions about the process called chemiluminescence.  |
| <b>Key language</b>          | chemicals, reaction, glow, energy, release, light, tube, vial, dye   |
| <b>Practiced skills</b>      | Speaking, reading, listening, writing  |
| <b>Level</b>                 | A2+ and higher   |
| <b>Target age group</b>      | 13-16  |
| <b>Time</b>                  | 90 min   |
| <b>Preparation/materials</b> | Picture ( <a href="#">chemistry material 1</a> – viz. on-line kurz)<br>Pictures ( <a href="#">chemistry material 2</a> – viz. on-line kurz)<br>Small pieces of paper (one per student)<br>Handout with a list of words on the topic ( <a href="#">chemistry material 3</a> – viz. on-line kurz)<br>Reading text ( <a href="#">chemistry material 4</a> – viz. on-line kurz)<br>Paper and markers |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <p><b>What to do/procedure</b></p> | <p>Show the picture of people with glowing objects. Ask students what topic they think they are going to explore today. Have them write their ideas on a piece of paper. Ask two or three students to collect the cards and summarize the answers for the whole class. While they are collecting the cards, show the remaining pictures.</p> <p>The selected students report on the topics and you indicate how close or far they are to the actual focus of the lesson – how glow sticks work – the process referred to as chemiluminescence. Allow students to provide comments about their personal experiences with glow sticks.</p> <p>Divide students into pairs. Explain that they are going to read a text that explains how glow sticks work. Before reading the text, they need to get familiar with some useful language expressions around the topic. Hand out the list of words (see additional materials). Ask students working in pairs to identify/circle those items that they think will appear in the text about glow sticks. Encourage them to try to explain why they think so. If there are words that they don't understand, tell them to look them up in a dictionary. Have pairs compare their answers and review the meaning of the words. Clarify any misunderstandings.</p> <p>Hand out the text about glow sticks. Assign reading tasks.</p> <p>Task 1 – tell students to skim the text and check how well they predicted what words occur in the text on the topic</p> <p>Task 2 – reread the text and create a simple poster using pictures and words to explain how glow sticks work (the process of chemiluminescence). Encourage pairs to use English while transforming the text into a poster.</p> <p>Ask students to post their posters around the class for a gallery walk. Tell students to go around, look at all the posters and identify one that they especially like by standing next to it. Ask them to explain why they like that particular poster and give feedback to the authors.</p> <p>Summarize the process by having the whole class retell how glow sticks work. You can also show them part of a video clip that shows the process (see below).</p> <p>To conclude the lesson, ask students to come up with a list of questions for the chemistry teacher about the topic of chemiluminescence. The questions can be done in English or in Czech.</p> |
| <p><b>Notes</b></p>                | <p>The text does not contain these words: people, laboratory, dangerous, expensive, and bomb.</p> <p>These are the words that occur in the text: glow, reaction, tube, vial, chemicals, substance, bathroom, plastic, active, combination, bend, snap, mix, release, energy, light, energy, heat, explosion, dye,</p>   |

### **Variations/follow up**

Bring in a few glow sticks and allow students to touch them and play with them.

If you wish, you can share the following video that illustrates the chemical reaction.(from 1:33 to 3:12)

(video viz. on-line kurz)

## 2.2 Náměty aktivit – německý jazyk

### Goethe a jeho teorie barev

Motto:

*„Wär nicht das Auge sonnenhaft,  
Wie könnten wir das Licht erblicken? Lebt' nicht in uns des Gottes eigne  
Kraft, Wie könnt Göttliches uns entzücken?“*

– J. W. Goethe



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci se během této hodiny seznámí s německým spisovatelem Johannem Wolfgangem Goethem jako autorem osobité teorie barev, která našla své uplatnění ve výtvarném umění. Zároveň si osvojí příslušné odborné německé názvosloví a propojí znalosti fyziky s kompetencemi cizojazyčnými a uměleckými.

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://www.huesson.com/farben.html>

[http://www.gedichte-lyrik-poesie.de/Licht\\_und\\_Farbe/index.html](http://www.gedichte-lyrik-poesie.de/Licht_und_Farbe/index.html)

<http://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/gestaltung/farbe/systeme/goethe/>

<http://www.zeit.de/2010/20/Farbenlehre>

<http://www.seilnacht.com/Lexikon/goethe1.htm>

<http://www.farbimpulse.de/Goethes-Farbenlehre-Ein-Meilenstein-in-der-Erkenntnis-von-Farbe.170.0.html>



## Metodický list

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Téma                            | Goethe a jeho teorie barev   |
| Tematický celek                 | Optika   |
| Motivační rámec projektu        | Význam barev, jejich vnímání, využití barev v běžném životě  |
| Počet žáků                      | 1 – 30   |
| Věk žáků                        | 15+  |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, případně prizma   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou  |
| Cíle aktivit                    | Žáci od sebe dovedou odlišit Goethův a Newtonův barevný princip, popíší barvy spektra, odliší barvzákladové, komplementární...   |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační   |
| Předchozí znalosti              | Základní znalosti optiky   |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, Německý jazyk, Výtvarná výchova  |
| Časový plán                     | Metody a formy   |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel napíše na tabuli výraz Goethe a bude sbírat asociace (asociogram, cluster), následně představí J. W. Goetha jako všestranně nadanou renesanční osobnost, postupně bude směřovat hodinu k barvám, jejich významu v životě a různým přístupům klasifikace. |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, může zařadit pro ilustraci několik optických klamů či rozložit paprsek světla s využitím optického hranolu.                       |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, zadání dobrovolných úkolů, možno zhlédnout video o Goethovi-fyzikovi (odkaz v Multimédiích)   |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem  |
| Návaznosti                      | Ideální jako závěrečná aktivita bloku Optika   |
| Poznámky                        | Pro motivaci lze s výhodou průběžně používat optické klamy, odkaz viz Multimédia   |

## Studijni text včetně slovníčku

### Goethes Farbenlehre

Johann Wolfgang von Goethe hat im Laufe seines Lebens rund 2.000 Seiten zum Thema Farbe zu Papier gebracht, die überwiegend zwischen 1808 und 1810 veröffentlicht wurden. Auch wenn sich Goethe in seinen Erklärungen teilweise irrte, ist seine Farbenlehre und ihr Ansatz, Farbe aus der Naturerkenntnis heraus zu erklären, heute durchaus noch relevant. Der Dichterrfürst selbst soll seine Farbenlehre sogar für sein Hauptwerk gehalten haben – noch vor seinen großen dichterischen Werken.



Seit seiner Reise nach Italien, bei der ihn das Blau des Himmels und die farbenprächtigen Werke dort arbeitender Maler begeisterten, war Goethe fasziniert von Farben und beschäftigte sich fortan intensiv mit dieser Thematik. Er führte etwa zahlreiche Versuche durch, zum Beispiel mit Prismen, und schuf mit seiner Farbenlehre seine umfassendste naturwissenschaftliche Arbeit. Im Mittelpunkt seiner Ausführungen stand dabei weniger die Physik oder eine theoretisch-wissenschaftliche Beschreibung von Licht und Farbe. Vielmehr schuf er eine aus der Erkenntnis der Natur abgeleitete Theorie, in der Sinnlichkeit, Harmonie und die

Sinneswahrnehmung von Licht und Farbe eine zentrale Rolle spielen.

Er verfasste sein Werk "Zur Farbenlehre" in vier Teilen: Im "Entwurf einer Farbenlehre" legt Goethe seine Vorstellung einer Farbenlehre vor. In der "Enthüllung der Theorie Newtons" stellt er die Theorie des Physikers und Gelehrten in Frage, und versucht sogar, sie zu widerlegen. Im dritten Teil schließlich, den "Materialien zur Geschichte der Farblehre" liefert er eine umfangreiche Wissenschaftsgeschichte und eine Diskussion des Farbverständnisses von der Antike bis in seine Zeit.

Erschienen sind nur diese ersten drei Teile. Der vierte blieb unvollendet und enthält unter anderem farbige Illustrationen Goethes und einen Aufsatz des Physikers Thomas Seebeck.

Eines der zentralen Elemente der Farbtheorie Goethes ist sein Farbkreis aus den Grundfarben Gelb, Blau und Rot und deren Mischfarben Grün, Orange und Violett. Seine Farbtheorie beruht auf dem polaren Gegensatz zwischen Hell und Dunkel, zwischen Licht und Finsternis – zwischen Gelb und Blau. Gelb liegt demnach an der Grenze zur Helligkeit und Blau an der Grenze zur Dunkelheit. Alle anderen Farben entstehen aus einer Mischung dieser beiden Pole beziehungsweise einer Steigerung der beiden Pole durch die Beimischung von Rot bis zum reinen Rot im Scheitelpunkt des Kreises. Den linken, von Blau nach Rot verlaufenden Teil des Farbkreises bezeichnete er als die Minusseite, den rechten, von Gelb nach Rot verlaufenden Teil als die Plusseite. Grün im unteren Teil des Farbkreises ist schlicht die Mischung aus Gelb und Blau.

Die Farbenlehre ist ein wesentlicher Teilaspekt von Goethes ganzheitlicher, naturwissenschaftlich geprägter Weltanschauung. Es ging ihm dabei auch stark um die "sinnliche und sittliche Wirkung" der einzelnen Farben und berührte damit auch Aspekte der Farbpsychologie. So schrieb er den Farbtönen übergeordnete Eigenschaften zu: Blau etwa verbander mit Verstand, Gelb mit Vernunft, Grün mit Sinnlichkeit und Rot mit Phantasie. Die

Plusseite ordnete er unter anderem den Begriffen Licht, Wärme und Nähe zu. Sie stimmen seiner Beschreibung nach regsam, lebhaft und strebend. Dagegen verband er die Minusseite mit Schatten, Dunkel und Ferne und unruhigen, weichen und sehnenen Empfindungen.

Goethe pflegte einen umfassenden Dialog mit vielen Zeitgenossen, die sich wie er mit Farben beschäftigten. Darunter waren etwa der Dichter Friedrich von Schiller, der Physiker und Philosoph Georg Christoph von Lichtenberg und der Maler Phillip Otto Runge. Auf allgemeine Anerkennung stieß Goethe mit seinen Ausführungen allerdings nicht – zumal seine Theorie mitunter kaum zu verstehen ist. Behauptete er zudem noch beharrlich, Newton hätte sich mit seiner Erklärung geirrt, weißes Licht enthalte alle Farben. Mit diesem Einwand lag Goethe eindeutig falsch. So blieb Goethes Farbenlehre Zeit seines Lebens und lange darüber hinaus umstritten und in vielen Aspekten unverstanden.

Nach:

<http://www.farbimpulse.de/Goethes-Farbenlehre-Ein-Meilenstein-in-der-Erkenntnis-von-Farbe.170.0.html>

### **Slovníček:**

Farbkreis, der = barevný kruh

Gegensatz, der = protiklad

in Frage stellen = zpochybnit

irren sich = mýlit se

Licht, das = světlo polar = protikladný

Prisma, das, mn. č. Prismen sinnlich = smyslový

überwiegend = převážně unverstanden = nepochopený

veröffentlichen = uveřejnit

Vorstellung, die = představa

Wirkung, die = působení

Zeitgenosse, der = současník, vrstevník

### **Otázky k textu:**

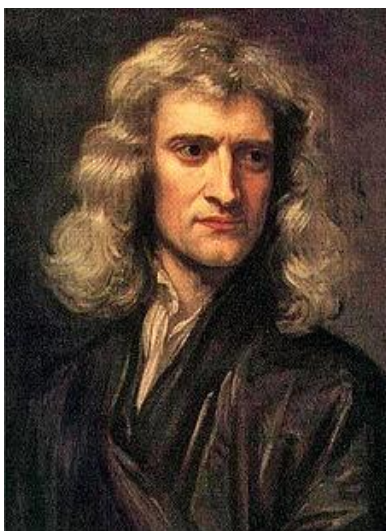
1. Čím se liší Goethova a Newtonova teorie barev?
2. Jak podle Goetha vzniká bílé světlo?
3. Jaké vlastnosti jednotlivým barvám Goethe přisoudil? Jde o vědecký přístup?
4. Které barvy jsou teplé, které chladné, které základní, komplementární?

## Multimédia

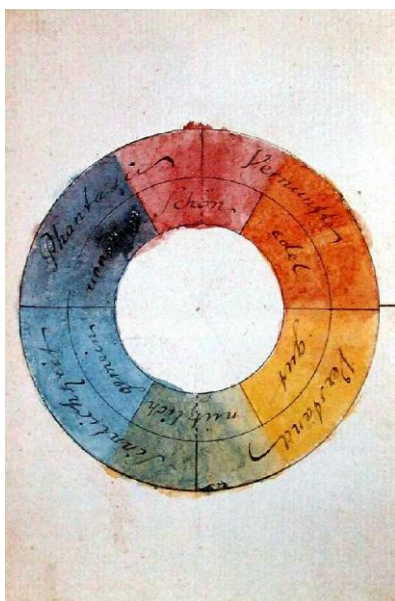
Johann Wolfgang von Goethe:



Isaac Newton:



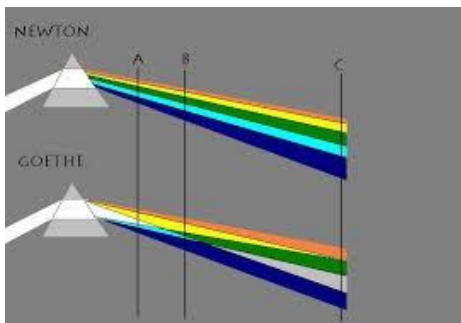
Barevný kruh podle Goetha:



Barevný kruh včetně připisovaných vlastností:



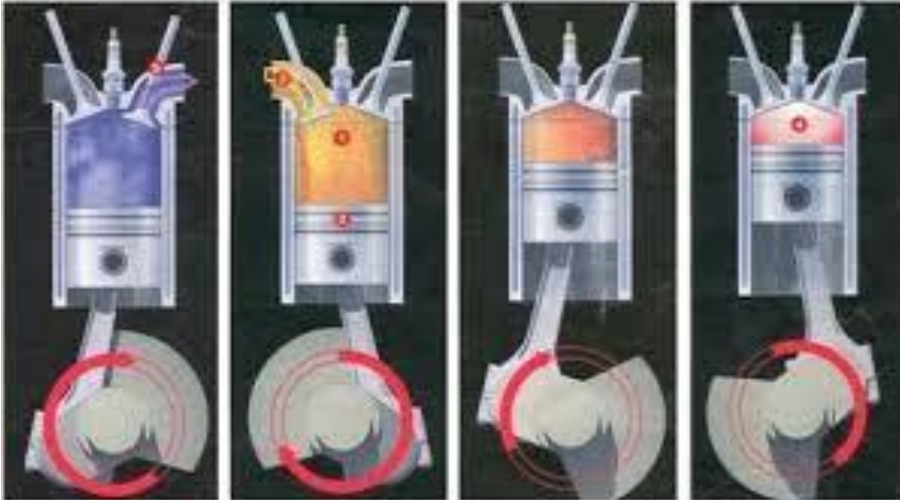
Lom světla podle Goetha a Newtona:



Video představující Goetha jako fyzika:

<https://www.youtube.com/watch?v=R1aEsiDPkWE>

## Jak funguje spalovací motor?



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci se během této hodiny seznámí s principem fungování čtyřtaktního spalovacího motoru. Budou schopni německy pojmenovat jednotlivé fáze a popsat jejich funkci s využitím německé odborné terminologie, odliší od sebe benzinový a naftový motor.

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://de.wikipedia.org/wiki/Verbrennungskraftmaschine>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ottomotor>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Viertaktmotor>

<http://themen.autoscout24.de/auto/motor>

<https://www.youtube.com/watch?v=5tTQ5iTrD4Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=C0unbau0yXc>

<http://www.eric-online.de/mopeds/grundwissen.html>

## Metodický list

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Téma                            | Jak funguje spalovací motor?  |
| Tematický celek                 | Termodynamika   |
| Motivační rámec projektu        | Pochopení principu spalovacího motoru, který pohání automobily, znalosti využitelné nejen v autoškole   |
| Počet žáků                      | 1 – 30  |
| Věk žáků                        | 15+   |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, případně model motoru  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana   |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou   |
| Cíle aktivit                    | Žáci od sebe odliší benzínový a dieselový čtyřtákní spalovací motor, seznámí se s výhodami i rizikovou typů, rozšíří si přitom významně odbornou slovní zásobu z okruhu termodynamika...                |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační  |
| Předchozí znalosti              | Základní znalosti z termodynamiky, změny skupenství   |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, Německý jazyk   |
| Casový plán                     | Metody a formy  |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma motory, jejich druhy, funkce, uplatnění. Lze očekávat zájem zejména u chlapců, kteří jsou povětšinou fascinováni světem automobilů.             |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, může zařadit pro ilustraci demonstraci funkce na modelu. |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, zadání dobrovolných úkolů, možno zhlédnout video o fungování čtyřtákních spalovacích motorů (odkaz v Multimédiích).  |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem   |
| Návaznosti                      | Ideální jako závěrečná aktivita bloku Termodynamika   |
| Poznámky                        | Pro motivaci lze s výhodou průběžně používat model motoru či ilustrační videa, viz sekce Multimedia   |





verbrennt explosionsartig: Der Kolben wird dadurch nach unten gedrückt, das Gas verrichtet so am Kolben die „Arbeit“.

#### **4. Takt: Ausstoßen**

Das Auslassventil wird geöffnet, der Kolben drückt die Verbrennungsgase aus dem Zylinder.

Bearbeitet nach:

<http://themen.autoscout24.de/auto/>

[motor](#)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Viertaktmotor>

#### **Slovníček:**

ansaugen = nasát

aufgrund = na základě

ausstoßen = vypustit

Brennraum, der = spalovací komora

Kolben, der = píst

Kraftstoff, der = palivo

Luft, die = vzduch

mittels = prostřednictvím

spritzen = stříkat

Totpunkt, der = mrtvý bod

Unterdruck, der = podtlak

verbrennen = spalovat

verdichten = stlačit

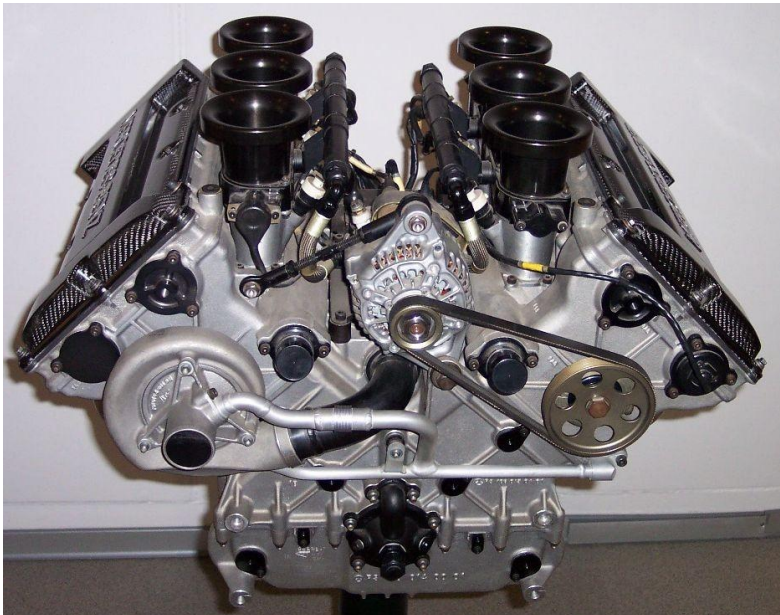
Zündkerze, die = zapalovací svíčka

#### **Otázky k textu:**

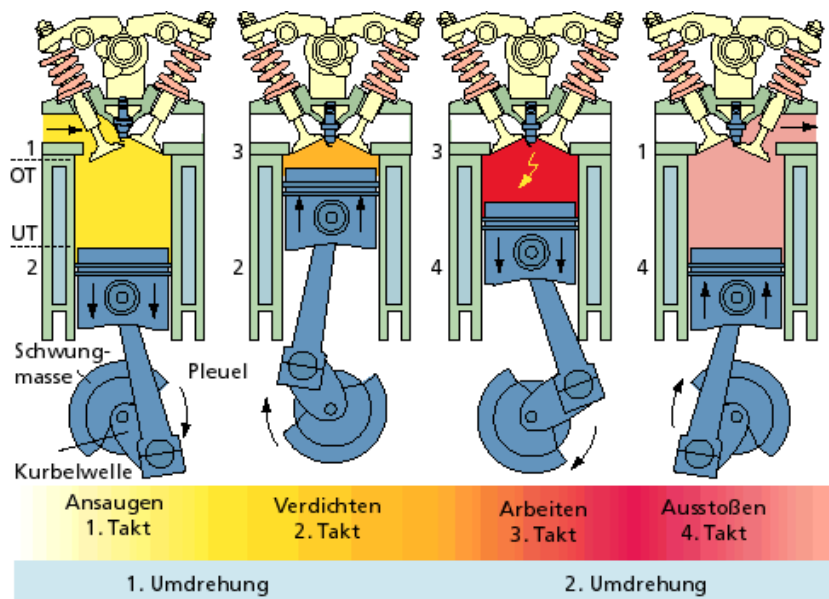
1. Odlište od sebe benzínový a dieselový motor.
2. Popište jednotlivé fáze čtyřdobého motoru.
3. Co se označuje výrazem Totpunkt?

## Multimédia

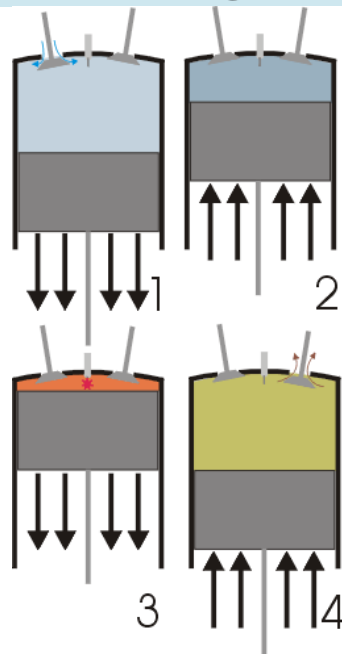
Motivační obrázek spalovacího motoru:



Vyobrazení čtyř taktů motoru:



Schematický obrázek čtyř taktů:



Krátká školní videa s tématem spalovací motory:

<https://www.youtube.com/watch?v=5tTQ5iTrD4Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=C0unbau0yXc>

## Vynalezl hrabě von Zeppelin vzducholod'?



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci se během této hodiny seznámí s historií vzducholodí, která má úzký vztah k Německu, ovšem je zatěžkána řadou předsudků, z nichž ten nejznámější říká, že vzducholod' vynalezl německý hrabě von Zeppelin. Žáci budou po hodině schopni německy vylíčit pravdivý příběh historie vzducholodí, zapamatují si důležité informace z dějin vzduchoplavby, rozšíří si odbornou slovní zásobu.

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://www.wissen.de/1-luftschiff-zeppelin-luege>

<http://www.welt.de/wirtschaft/article120812540/Neuer-Anlauf-fuer-ein-Comeback-der-Luftschiffe.html>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Luftschiff>

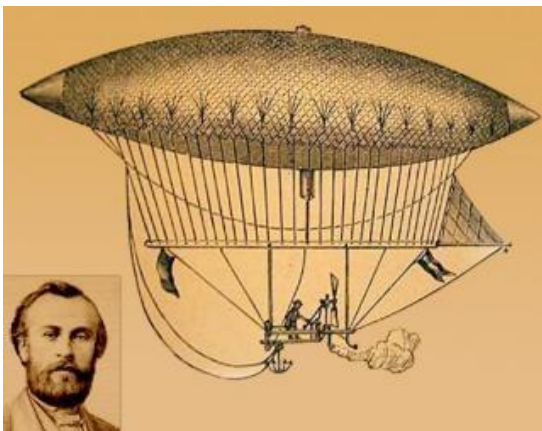
<http://www.zeit.de/2013/34/zeppelin-erfindung>

[http://www.zeppelfan.de/html-seiten/deutsch/luftschiff\\_zeppelin.htm](http://www.zeppelfan.de/html-seiten/deutsch/luftschiff_zeppelin.htm)

## Metodický list

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Téma                            | Vynalezl hrabě Zeppelin vzducholod'?  |
| Tematický celek                 | Termodynamika   |
| Motivační rámec projektu        | Pochopení principu letu balónu, vzducholodě, návaznost na všeobecně známý pojem „zeppelin“  |
| Počet žáků                      | 1 – 30  |
| Věk žáků                        | 15+   |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, případně model vzducholodi, balónek  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana   |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou   |
| Cíle aktivit                    | Žáci pochopí principy vzduchoplavby, seznámí se s historií létání a konstrukce vzducholodí, rozšíří si přitom významně odbornou slovní zásobu z okruhu termodynamika...   |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační  |
| Předchozí znalosti              | Základní znalosti z termodynamiky, změny skupenství   |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk   |
| Časový plán                     | Metody a formy  |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma vzducholodě, bude chtít slyšet konkrétní jména spojená s tímto oborem, události apod. Lze očekávat zájem zejména u chlapců, kteří jsou povětšinou fascinováni světem letadel a vzducholodí. |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, může zařadit pro ilustraci demonstraci funkce na modelu či balónu.                                   |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, zadání dobrovolných úkolů.   |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem   |
| Návaznosti                      | Ideální jako závěrečná aktivita bloku Termodynamika   |
| Poznámky                        | Pro motivaci lze s výhodou průběžně používat model vzducholodi  |

### Zeppelin erfand nicht das Luftschiff?



Die Deutschen gelten allemal als große Erfinder. Doch gibt es den ein oder anderen Fall, in dem die Erfindung zuvor bereits jemand anderes gemacht, aber dafür keine Lorbeeren geerntet hat. Das ist auch die Geschichte von Ferdinand Graf von Zeppelin, dem Luftschiff und Monsieur Henri Giffard.

"Ferdinand Graf von Zeppelin, deutscher Erfinder, 1838 bis 1917, vollendete 1895 die erste Konstruktion eines Starrluftschiffs." So steht's im Lexikon. Womit klar wäre, dass das

Luftschiff Zeppelins Erfindung war. Doch so ganz stimmt das nicht. Zwar ist der Deutsche tatsächlich im Jahr 1900 mit seinem starr gebauten, motorgetriebenen Luftschiff "LZ1", (also "Luftschiff Zeppelin 1") zum Jungfernflug abgehoben und hat damit für große Furore gesorgt. Doch übersah man dabei, dass es bereits 48 Jahre zuvor einem Menschen gelungen war, mit einem selbstgebauten Luftschiff in den Himmel aufzusteigen: und zwar dem Franzosen Henri Giffard.

Das Luftschiff, das der Ingenieur 1852 vollendete, bestand aus einem wasserstoffgefüllten Ballon in Zigarrenform, der über Schnüre und Gestänge mit einem 3 PS starken Dampfmotor und der Steuerplattform verbunden war, wobei die Dampfmaschine den Propeller antrieb. Im September 1852 war es so weit: Giffard flog als erster Mensch der Welt in einem Luftschiff mit 9 km/h in 1800 Metern Höhe über Versailles hinweg. Dennoch war dem Vater des Luftschiffs mit seiner Erfindung kein Glück beschieden. Die zweite, verbesserte Ausführung seiner fliegenden Zigarre ging drei Jahre später in Flammen auf und wurde vollkommen zerstört. Dampfmaschinen als Antriebskraft waren nicht die richtige Lösung für Luftschiffe. 1882 nahm sich Henri Giffard das Leben - fast völlig erblindet und ohne jegliche Anerkennung für seine bahnbrechende Erfindung.

Die Tüftelarbeit und den gewaltigen Fortschritt, den Giffards Erfindung für die Geschichte der Luftfahrt eigentlich bedeutet hätte, ignorierend, stellte sich der deutsche Erfinder Graf von Zeppelin knapp 50 Jahre später derselben Herausforderung: Ein Luftschiff zu bauen, das die bislang genutzten Fesselballons ablösen sollte. Nicht nur gelang dem Deutschen das Vorhaben mit seinem motorgetriebenen Luftschiff - obendrein brachte es ihm im Jahr 1908 eine "Nationalspende" von 6 Millionen Mark ein, die ihm die Gründung der "Luftschiffbau-Zeppelin GmbH" ermöglichte. Bis 1938 wurden hier die Zeppelin-Luftschiffe gebaut, die nach ihrem angeblichen Erfinder benannt wurden. Die Karriere des falschen Luftschiff-Vaters Zeppelin dauerte fast 30 Jahre lang, denn erst 1937 wurden die regelmäßigen Liniendienste der neuartigen Fluggeräte unter anderem nach Nord- und Südamerika eingestellt - weil sie unwirtschaftlich waren und seit dem Absturz der LZ 129 "Hindenburg" am 6. Mai 1937 in Lakehurst als zu gefährlich erschienen. Das letzte Zeppelin-Luftschiff wurde 1938 erbaut. Doch noch heute benutzen wir im Deutschen "Zeppelin" als Synonym für "Luftschiff".

Nach:

<http://www.wissen.de/1-luftschiff-zeppelin-luege>

**Slovníček:**

Absturz, der = havárie

Ausführung, die = vyhotovení

bahnbrechend = zásadní

Dampfmaschine, die = parní stroj

Dienst, die = služba

erfinden = vynalézt

getrieben = poháněný

Fortschritt, der = pokrok

Gründung, die = založení

Gesellschaft mit beschränkter Haftung, die, GmbH = spol. s r. o.

Lorbeeren ernen = získat vavříny

Luftschiff, das = vzducholodí

vollenden = dokončit

Wasserstoff, der = vodík

**Otázky k textu:**

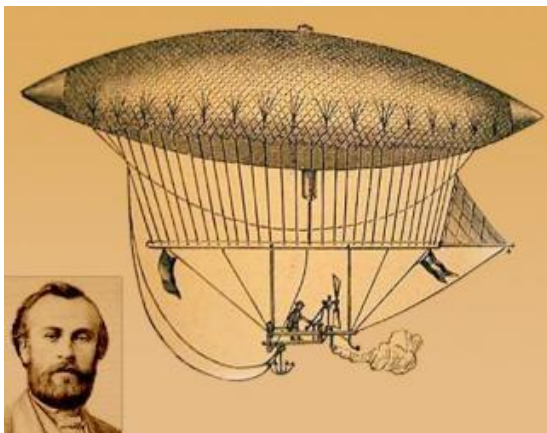
1. Kdo ve skutečnosti vymyslel koncept vzducholodi? Z které země pocházel?
2. Jaké jsou zásluhy německého hraběte von Zeppelina?
3. Která událost uspořádala konec vzducholodí?

## Multimédia

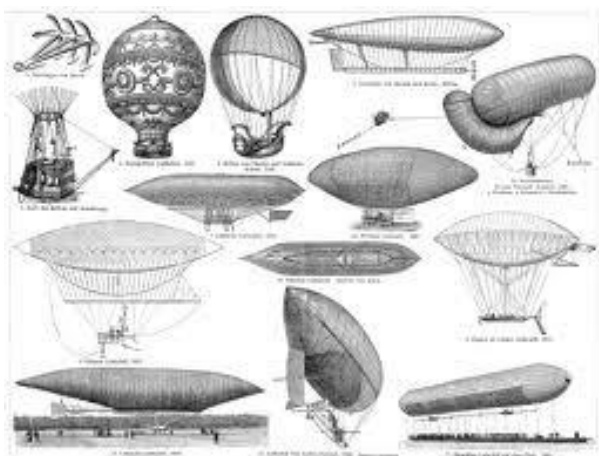
Hrabě Zeppelin:



Henri Giffard a jeho první vzducholod'

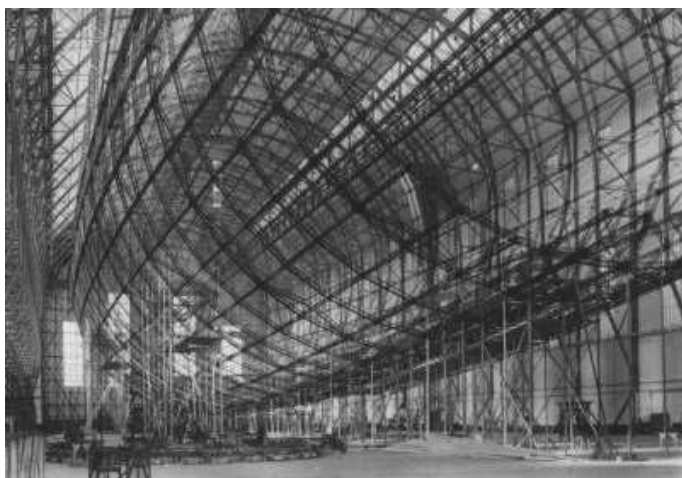


Různé typy vzducholodí:





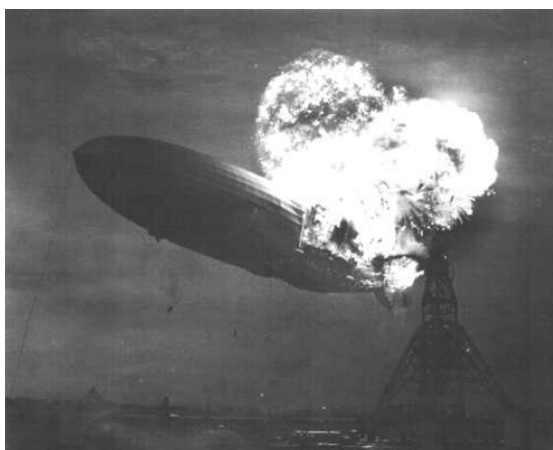
Konstrukce vzducholodi Zeppelin:



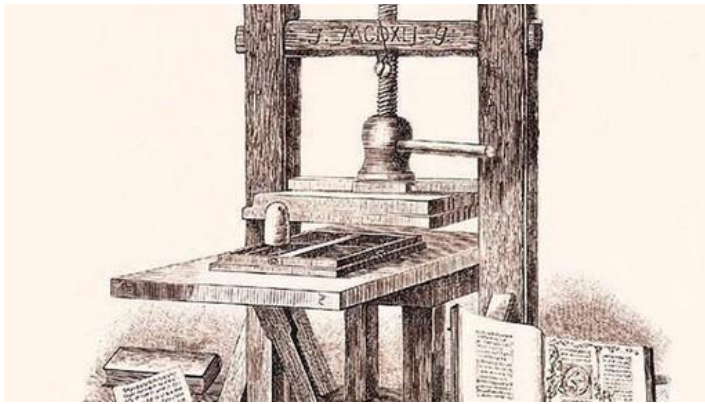
Dobový leták s tématem vzducholodí:



Zkáza vzducholodi Hindenburg:



## Gutenberg objevuje knihtisk



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci se během této hodiny seznámí s principem fungování knihtisku, uvědomí si jeho důležitost pro rozvoj vzdělanosti nejen ve středověku, porovnají přípravu tiskovin před Gutenbergem, v jeho éře a v současné digitální době, která umožňuje téměř každému editovat, vysázet a vytisknout text či knihu.

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://de.wikipedia.org/wiki/Buchdruck>

<http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/moments-buchdruck-gutenberg100.html>

<http://www.derweg.org/personen/wirtschaft/gutenberg.html>

<http://blog.appl.de/der-buchdruck/>

<http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/erfindungen/buchdruck/-/id=297144/nid=297144/did=87344/1qtfugi/>

<http://www.gutenberg.de/erfindu2.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=-GqxP-IPjlo>

## Metodický list

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Téma                            | Gutenberg a knihtisk   |
| Tematický celek                 | Němečtí vynálezci  |
| Motivační rámec projektu        | Pochopení knižní kultury jako nositelky vzdělanosti, princip knihtisku a sázení knih, srovnání tehdejšího a dnešních možností předtiskové přípravy   |
| Počet žáků                      | 1 – 30   |
| Věk žáků                        | 15+  |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou  |
| Cíle aktivit                    | Žáci pochopí principy knihtisku, uvědomí si jeho důležitost pro rozvoj pozdně středověké a renesanční Evropy, srovnají přípravu textu k vydání kdysi a dnes...   |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační   |
| Předchozí znalosti              | Základní znalosti o německých vynálezcích  |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk, literatura-písemnictví, dějepis   |
| Časový plán                     | Metody a formy   |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma knihy a knihtisk, knižní kultura. Formou diskuse přiblíží stav před Gutenbergem (ruční přepisování knih ve skriptoriích), zmíní cenu knihy ve středověku a domyslí s žáky důsledky vynálezu knihtisku. S žáky rovněž rozebere přípravu tiskovin v dnešní digitální postmoderní době. |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, uvádí do souvislostí.   |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, zadání dobrovolných úkolů.  |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem  |
| Návaznosti                      | Ideální jako průřezová hodina  |
| Poznámky                        | S výhodou lze využít též dokumentární film o Gutenbergovi, viz sekce Multimedia  |

## Studijni text včetně slovníčku

### **Johannes Gutenberg erfindet den Buchdruck**

Können wir uns unsere Welt ohne Gedrucktes vorstellen: ohne Zeitungen, Bücher, Drucksachen, Kalender, Eintrittskarten, Plakate, Tickets, Dokumente usw.? Wohl kaum. Das alles verdanken wir Johannes Gutenberg, dem Erfinder des Buchdrucks.

Gutenberg wurde wahrscheinlich 1398 in Mainz geboren. Bis dahin musste man Bücher mit der Hand abschreiben. Das geschah meist von Mönchen in den Klöstern, war sehr mühsam und dauerte sehr lange. Deshalb waren Bücher sehr teuer. Nur Fürsten und Reiche konnten sie sich leisten.

Gutenbergs entscheidende Erfindung war das Herstellen (Drucken) von Schriften mit beweglichen Metallbuchstaben. Selbst wenn man damals vielleicht auch in anderen Ländern an dieser Methode arbeitete, gilt Gutenberg doch als der eigentliche Erfinder des Buchdrucks.

Obgleich Gutenberg ein großer Erfinder war, ist über sein Leben wenig bekannt. Seine Heimatstadt Mainz am Rhein war damals eine blühende Handelsstadt. Die Gutenbergs waren eine wohlhabende Patrizierfamilie. Hier lernte Gutenberg wahrscheinlich die Goldschmiedekunst und das Münzprägehandwerk. In beiden Berufen kommt es auf das sorgfältige Messen und Prüfen von Metallen an, auf Kenntnis ihrer Veränderungen unter Wärmeeinfluss und Verbindung mit anderen Metallen sowie auf das geschickte Verarbeiten sehr kleiner Gegenstände – Voraussetzung für Gutenbergs späteres Herstellen von metallenen Druckbuchstaben.



1428 ging Gutenberg für zwanzig Jahre nach Straßburg. Hier entstanden wahrscheinlich seine ersten Druckerzeugnisse: ein Kalender, eine lateinische Grammatik. Nie hat er seine Drucke, wie fast alle Drucker später, mit seinem Namen gekennzeichnet.

Gutenberg brauchte ständig viel Geld: zum Bau der Druckpressen, für das Metall der vielen tausend Druckbuchstaben, für Papier und Farbe,

für große Räume zum Aufstellen der Pressen, zum Lagern der Papiervorräte und zum Aufhängen und Trocknen der frisch gedruckten Papierbögen. Außerdem musste er etwa zwanzig für ihn arbeitende Handwerker bezahlen. Immer wieder verklagten ihn Männer, denen er das von ihnen geliehene Geld nicht zurückzahlen konnte. Außerdem musste Gutenberg ständig auf Geheimhaltung seiner Erfindung bedacht sein.

1448 kehrte Gutenberg nach Mainz zurück. Hier gelang ihm der Durchbruch: der Druck der sogenannten 42-zeiligen Bibel. Sie ist in ihrer Schönheit später niemals wieder erreicht worden. Von den etwa 300 Exemplaren sind heute noch 40 erhalten, in Museen über die ganze Welt verstreut.

Wir ahnen nicht, mit welcher Mühe und Ausdauer (und welchem Können) Gutenberg an seiner Erfindung gearbeitet hat. So musste er z. B. unzählige Experimente durchführen, bis er die richtige Legierung für seine metallenen Druckbuchstaben fand. Und die Hunderttausende Buchstaben und Satzzeichen zum Drucken (er brauchte wahrscheinlich für seine Bibel

400.000 davon) mussten auf Bruchteile von Millimetern alle genau die gleiche Höhe haben. Waren sie zu niedrig, so druckten sie nicht. Waren sie zu hoch, so gaben sie einen zu kräftigen Druck.

Und trotzdem wurde Gutenberg um die Früchte seiner Erfindung betrogen. Seine 42-zeilige Bibel war fast fertig gedruckt. Da konnte er 1455 einem Gläubiger eine hohe Geldsumme

nicht zurückzahlen. Daraufhin musste er ihm seine ganze Werkstatt mitsamt den Bibeln überlassen.

Doch konnte Gutenberg wahrscheinlich mithilfe eines Freundes neu anfangen zu arbeiten. Wir wissen nur, dass er später als geachteter Bürger in Mainz eine Rente erhielt und 1468 dort starb

Nach:

<http://www.derweg.org/personen/wirtschaft/gutenberg.html>

### **Slovníček:**

42-zeilig = 42řádkový

Ausdauer, die = vytrvalost

betrügen = podvést

Buchstabe, der = písmeno

Druck, der = tisk

Erfindung, die = vynález

metall = kovový

obgleich = ačkoliv

prägen = razit (mince)

Rente, die = důchod

wahrscheinlich = pravděpodobně

### **Otázky k textu:**

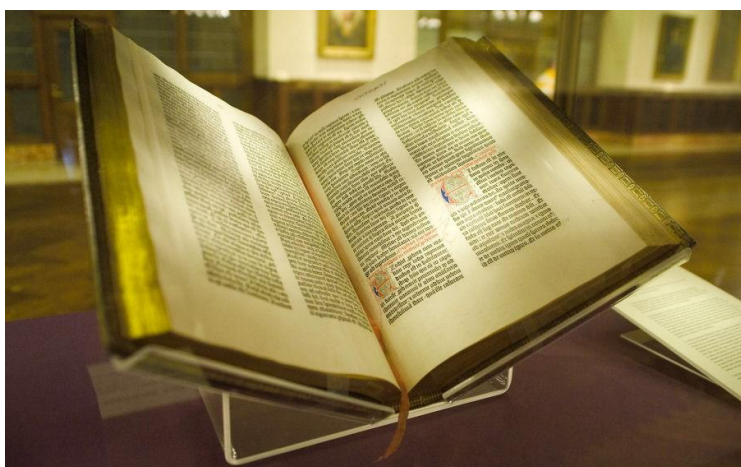
1. Jak se rozmnožovaly knihy před Gutenbergem?
2. Okomentujte podrobnosti vzniku knihtisku a problémy, na které vynálezce musel narazit.
3. Dočkal se Gutenberg slávy ještě za svého života?

## Multimédia

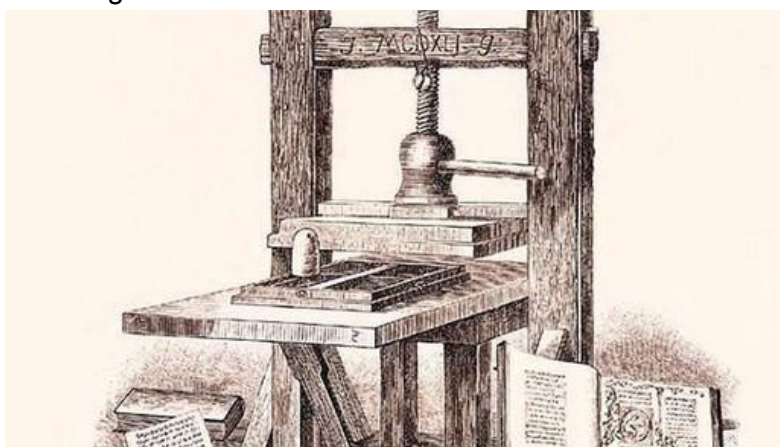
Johannes Gutenberg:



42řádková bible:



Gutenbergův knihtisk:



Příprava horké sazby:



Dokument o vzniku knihtisku:

<https://www.youtube.com/watch?v=-GqxP-IPjlo>

## Jak funguje jaderná elektrárna?



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci se v této hodině seznámí s principy fungování jaderné elektrárny, poznají dva nejrozšířenější typy (tlakovodní a varný) a seznámí se rovněž s riziky, které s sebou tento nejnovější způsob získávání elektrické energie přináší.

### **Odkazy do internetu:**

[http://www.br.de/nachrichten/atomkraft\\_funktionsweise100.html](http://www.br.de/nachrichten/atomkraft_funktionsweise100.html)

<http://www.geigerzaehler.com/wie-funktioniert-ein-atomkraftwerk/>

[http://www.planet-schule.de/sf/spezial/spezial\\_kernkraft.php](http://www.planet-schule.de/sf/spezial/spezial_kernkraft.php)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kernkraftwerk>

<https://www.youtube.com/watch?v=SfjnRenEJz0#t=13>



## Metodický list

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Téma                            | Jaderná elektrárna  |
| Tematický celek                 | Jaderná fyzika  |
| Motivační rámec projektu        | Aplikace štěpení jádra, dnes nejběžnější způsob zisku elektrické energie, častý střet zájmů s německymluvícími sousedy...   |
| Počet žáků                      | 1 – 30  |
| Věk žáků                        | 15+   |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, videa  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana   |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou   |
| Cíle aktivit                    | Žáci si uvědomí, jakým způsobem se vyrábí většina elektřiny u nás i u našich sousedů, rozliší tlakovodní a varný typ elektrárny, uvědomí si výhody i rizika celého podniku.                     |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační  |
| Předchozí znalosti              | Nauka o jádře, atomu, štěpení.  |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk, česko-německé vztahy   |
| Časový plán                     | Metody a formy  |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma jaderná energie, její výhody a nevýhody, dotkne se i Temelína jako problematického bodu česko-německých, resp. česko-rakouských vztahů. |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, uvádí do souvislostí.                            |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, zadání dobrovolných úkolů.   |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem   |
| Návaznosti                      | Ideální jako průřezová hodina   |
| Poznámky                        | S výhodou lze využít též dokumentární film, viz sekce Multimedia  |

## Studijni text včetně slovníčku

### So funktioniert ein Atomkraftwerk

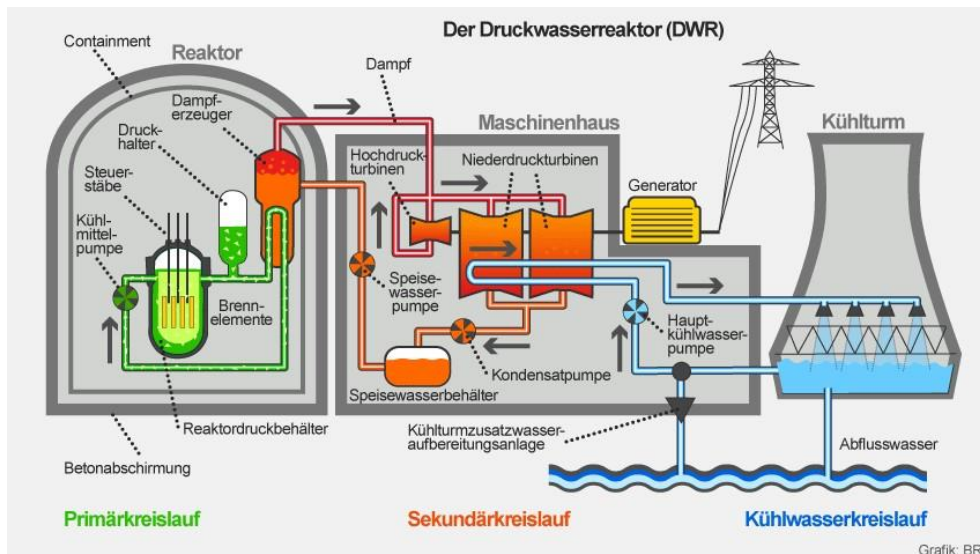
In Deutschland sind zwei Typen von Atomkraftwerken im Einsatz: Druckwasser- und Siedewasserreaktoren. Wie diese funktionieren? Hier wird's erklärt.

Ein Atomkraftwerk (AKW) heizt durch Kernspaltung Wasser auf mehrere Hundert Grad Celsius auf und erzeugt dadurch mehrere Tausend Tonnen Wasserdampf pro Stunde.

Dieser treibt eine Dampfturbine an, ein mit ihr verbundener Generator erzeugt elektrischen Strom. Dieser Energie-Produktionsprozess verteilt sich im AKW auf einen Nuklear- und einen konventionellen Teil. Im Nuklearteil findet die Kernspaltung statt. Für die Stromproduktion ist der konventionelle Teil zuständig, der ähnlich wie in einem Kohlekraftwerk funktioniert. Weltweit sind unterschiedliche AKW-Typen verschiedener Generationen im Einsatz, in Deutschland die zwei Varianten Druckwasserreaktor (DWR) und Siedewasserreaktor (SWR).

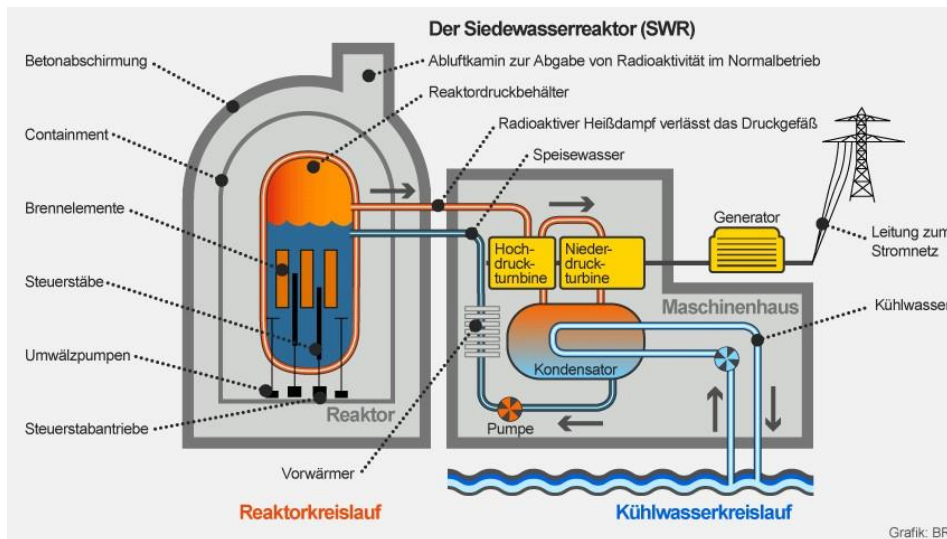
Zentrum des Nuklearteils ist der Reaktordruckbehälter, der die radioaktiven Uran-Brennstäbe enthält. Diese sind permanent von Wasser umgeben, das während des Betriebs kühlt und außerdem als Moderator - als eine Art Bremsen - dient: Es macht die bei der Kernspaltung freigesetzten Teilchen langsamer, was die Voraussetzung für weitere Kernspaltungen ist.

### **Druckwasserreaktor (DWR)**



Ein DWR hat drei voneinander unabhängige Wasserkreisläufe. Im Primärwasserkreislauf bleibt das Wasser wegen des hohen Drucks flüssig. Ein Dampferzeuger (Wärmeaustauscher) wandelt es in Wasserdampf um. Dieser strömt im Sekundärkreislauf in den konventionellen AKW-Teil, wo er die Turbinen im Maschinenhaus antreibt. Auch die Dampfturbine muss gekühlt werden. Das geschieht über den dritten, den Kühlwasserkreislauf, der in der Regel aus gereinigtem Flusswasser gespeist wird. Beim Rücktransport in die Natur muss auch dieses Wasser gekühlt werden. Dabei kondensiert ein Teil davon und entweicht aus dem Kühlturm. Darüber steht dann - bei entsprechender Wetterlage - die weithin sichtbare weiße Wolke.

## Siedewasserreaktor (SWR)



Im Unterschied zu einem DWR siedet das Wasser in einem SWR. Der damit direkt im Reaktordruckbehälter erzeugte Wasserdampf wird in die Turbine weitergeleitet. Damit hat ein SWR zwar den Vorteil der einfacheren Bautechnik, aber auch einen wesentlichen Nachteil: Zwischen Nuklear- und konventionellem Teil besteht nur ein Wasserkreislauf. Damit gelangt Radioaktivität ins Maschinenhaus, für das man somit besondere Sicherheitsvorkehrungen treffen muss und das während des Betriebs nur eingeschränkt begehbar ist. Die Kühlung der Turbine erfolgt - ähnlich wie im DWR - über den Kühlwasserkreislauf.

Jedes AKW verfügt über ein mehrstufiges Sicherheitskonzept. Kommt es zu Störungen, sollen diese durch Schutzmaßnahmen der nächsten Ebene aufgefangen werden: Die Uran-Brennstäbe, also der Reaktorkern, sind von verschweißten, metallähnlichen Hüllröhren umgeben. Diese umschließt der Reaktor Druckbehälter aus 20 bis 25 Zentimeter dickem Stahl. Der gesamte Nuklearteil ist in einem Sicherheitsbehälter (Containment) aus etwa vier Zentimeter dickem Stahl oder Spannbeton eingeschlossen. Das Containment ist wiederum von einer 1,5 bis zwei Meter dicken Stahlbetonhülle umgeben.

Diese Sicherheitsstufen könnten versagen, wenn sich der Reaktorkern überhitzt und die Brennelemente schmelzen. Um eine solche Kernschmelze, also den GAU (Größter Anzunehmender Unfall), zu verhindern, verfügt jedes AKW über entsprechende Kühleinrichtungen. Diese sind nicht nur während des Betriebs wichtig, sondern auch danach, denn nach dem Abschalten eines AKWs produzieren die radioaktiven Spaltprodukte immer noch eine gewisse Zeit Wärme. Ist ein GAU durch die Sicherheitssysteme nicht mehr beherrschbar, werden also - wie 1986 in Tschernobyl - große Mengen radioaktiver Substanzen freigesetzt, spricht man von einem Super-GAU. Der Tschernobyl-Reaktortyp RBMK verwendet als Moderator nicht Wasser, sondern Graphit. Dieses brennbare Material trug 1986 erheblich zur Katastrophe bei.

Nach:

[http://www.br.de/nachrichten/atomkraft\\_funktion](http://www.br.de/nachrichten/atomkraft_funktion)

[sweise100.html](http://www.br.de/nachrichten/atomkraft_funktion_sweise100.html)

**Slovíčka:**

AKW, der = Atomkraftwerk, der = jaderná elektrárna

antreiben = pohánět

Behälter, der = zásobník

Bremse, die = brzda

Brennstäbe, die (mn. č.) = chladicí tyče

Druckwasserreaktor, der = tlakovodní reaktor

erzeugen = produkovat

im Einsatz sein = být nasazený

Kernspaltung, die = štěpení jádra

schmelzen = tát

Siedewasserreaktor, der = varný reaktor

Störung, die = porucha

Strom, der = proud

Teilchen, das = částice

Wärmeaustauscher, der = výměník tepla

**Otázky k textu:**

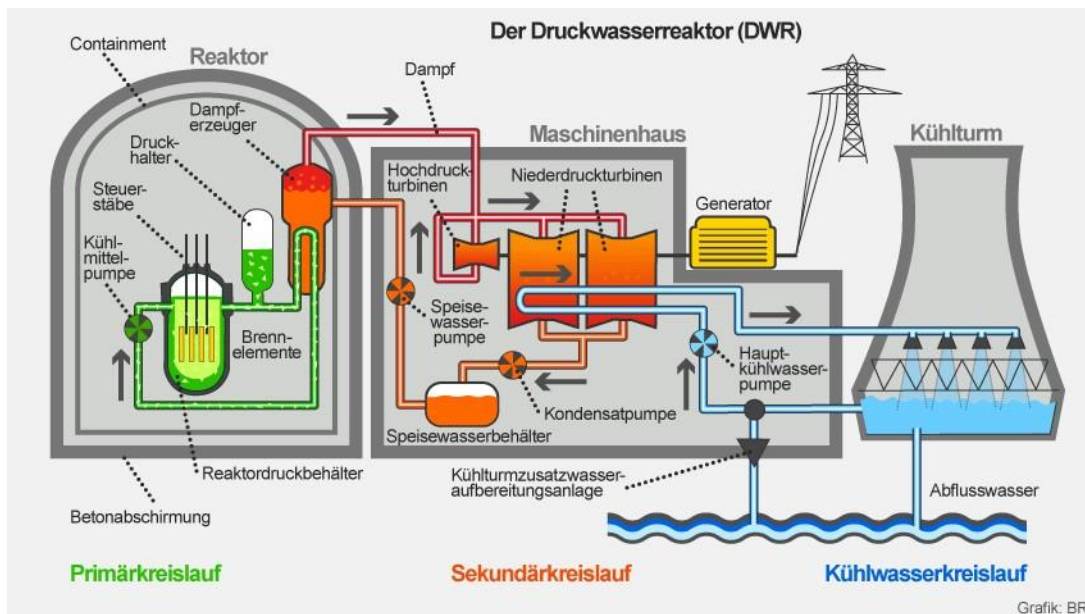
1. Které dva typy jaderných elektráren jsou v Německu v provozu? Čím se liší?
2. Jak je postaráno o bezpečnost jaderné elektrárny?
3. Co se odehrálo v Černobylu roku 1986?

## Multimédia

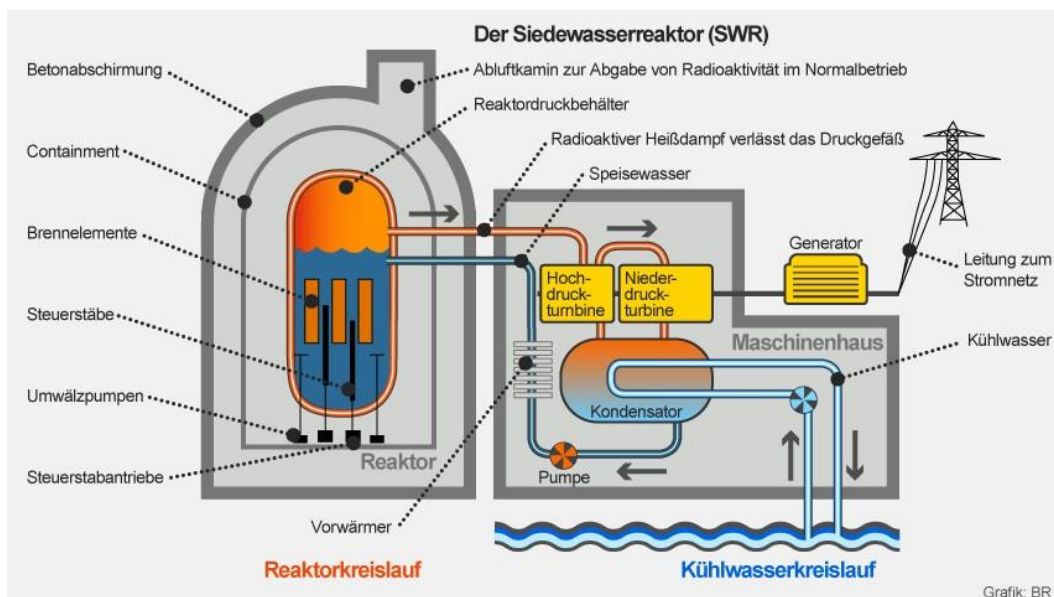
Ilustrační foto jaderné elektrárny:



Tlakovodní typ – schéma fungování:



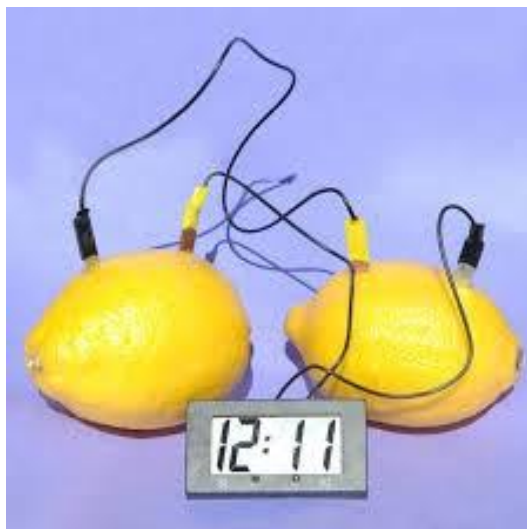
Varný typ – schéma fungování:



Video na téma jaderné elektrárny:

<https://www.youtube.com/watch?v=SfjnRenEJz0#t=13>

## Baterie z ovoce



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci si ve skupinách sestojí primitivní bateriový článek (jako zdroj poslouží kyselé ovoce) a změří na něm napětí. Budou přitom kombinovat různé druhy ovoce...

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/bibliothek/zitronenbatterie.php5>

[http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/chemie/gym/fb3/modul1/2\\_mat\\_2/e\\_2\\_010/](http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/chemie/gym/fb3/modul1/2_mat_2/e_2_010/)

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/elektrizitaet-magnetismus/obstbatterie-zitronenbatterie/>

<https://www.youtube.com/watch?v=c59RvCUBgk0>

[https://www.youtube.com/watch?v=C\\_hwaumro38](https://www.youtube.com/watch?v=C_hwaumro38)

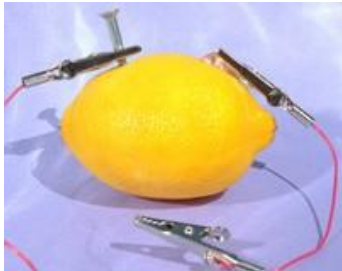
## Metodický list

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Téma                            | Baterie z ovoce  |
| Tematický celek                 | Elektrické napětí, proud, odpor  |
| Motivační rámec projektu        | Vyzkoušet si sestavení vlastní malé baterie, která dodává měřitelný proud.   |
| Počet žáků                      | 1 – 30   |
| Věk žáků                        | 10+  |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, videa   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou  |
| Cíle aktivit                    | Žáci si uvědomí, jakým způsobem funguje klasická galvanická baterie, vyzkoušejí si měření hodnoty napětí, zapojení elektrod, rozšíří si slovní zásobu oboru        |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační   |
| Předchozí znalosti              | Ohmův zákon  |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk  |
| Časový plán                     | Metody a formy   |
| 15 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma baterie, jejich druhy, využití, možnosti, výhody i úskalí – kde všude dnes najdeme baterii...              |
| 15 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, uvádí do souvislostí. |
| 15 min.                         | Žáci si sami sestaví baterii z přinesených propriet, změří napětí, budou přitom kombinovat různé druhy ovoce a porovnávat výsledky.                                |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem  |
| Návaznosti                      | Ideální jako průřezová hodina  |
| Poznámky                        | S výhodou lze využít též nasnímaná videa, viz sekce Multimédia   |

## Studijní text včetně slovníčku

### Obstbatterie aus Zitronen

In diesem einfachen physikalischen Versuch kann man selber ein galvanisches Element bauen. Es wird dazu lediglich ein Stück Blech aus einem edlen und einem unedlen Metall benötigt und natürlich ein Stück Obst. Bei einer galvanischen Zelle bzw. einem galvanischen Element wird chemische in elektrische Energie umgewandelt.



#### **Was wird gebraucht?**

Obst: z. B. Zitrone, Apfel, Kartoffel, Kiwi oder Grapefruit  
Zinkblech (Fläche ca. 3 bis 4 Quadratcentimeter), dicker Zinkdraht oder ein Zinknagel  
Kupferblech (Fläche ca. 3 bis 4 Quadratcentimeter), dicker Kupferdraht oder eine Kupfermünze (z.B. 1-, 2- oder 5-Cent Münze)  
mindestens zwei Drähte mit Krokodilklemmen (oder auch ohne)  
Spannungsmesser/analoges Multimeter (bis ca. 1 Volt) oder eine

Uhr bzw. ein Birnchen, das sich mit wenig Strom betreiben lässt

#### **Was ist zu tun?**

Für diesen physikalischen Versuch rollt und presst man zunächst die Zitronen mit der Hand auf einer Tischplatte hin und her. Danach wird in jede Zitrone ein Kupfer- und ein Zinkelement gesteckt (siehe Fotos) und diese über die Drähte verbunden.

Hat man keinen Draht mit Krokodilklemmen zur Hand, kann man auch einfachen Draht nehmen, an dessen Enden man jedoch die isolierende Schicht entfernen muss.

Dies macht man, indem man den Draht am Ende mit einer Schere und einer drehenden Bewegung bis zum Kupfer einschneidet und die isolierende Schicht dann abzieht. Die Enden des so präparierten Kabels klebt man mit Klebeband an das Zink- bzw. Kupferelement.

Danach kann man mit dem Spannungsmessgerät zwischen den beiden Blechen eine Spannung von ca. 0,5 V abgreifen und einen Strom von ca. 0,1 mA messen.

Für größere Spannungen, versieht man mehrere Zitronen mit je einem Zink- und Kupferelement und verbindet diese (s. Fotos mit zwei Zitronen). Man hat dann eine Reihenschaltung, in der sich die einzelnen Spannungen addieren.

Versuchsaufbau mit einer Zitrone, Münze und Nagel

#### **Was ist geschehen?**

Eine Zitrone enthält wie auch andere Obst- und Gemüsesorten Ionen. Darunter versteht man Atome, die elektrisch geladen sind. Hat ein solches Atom zu viele Elektronen ist es negativ geladen. Besitzt es zu wenig Elektronen ist es positiv geladen.

Ionen sind immer bestrebt entweder die ihnen fehlenden Elektronen aufzunehmen oder, das was sie an Elektronen zuviel haben, abzugeben.

Das Zink ist bestrebt Elektronen abzugeben, während die Ionen im Zitronensaft Elektronen aufnehmen.

Am Kupferblech lagern sich positiv geladene Ionen aus dem Zitronensaft an. Sie nehmen Elektronen von den Kupferatomen auf.

Das Zink- bzw. Kupferelement werden die Elektroden genannt. Damit es zum Austausch von Elektronen kommt, brauchtes also folgendes:

ein Pluspol (das Kupfer), das Elektronen aufnimmt



ein Minuspol (das Zink), das Elektronen abgibt  
ein Leiter (der Draht), durch die Elektronen vom Zink zum Kupfer wandern  
können und ein Elektrolyt (der Zitronensaft), in dem die Ionen gelöst sind.

Das Rollen und Pressen erleichtert die Wanderung der Ionen im Elektrolyten. Die Reaktion kommt zum Stillstand, wennentweder keine Ionen mehr vorhanden sind bzw. deren Konzentration zu niedrig wird oder wenn die Bleche mit Fremdatomen überzogen sind.

Die ersten bekannten Experimente zur Umwandlung von chemischer in elektrische Energie machten die italienischen Physiker Luigi Galvani (1737-1798) und Alessandro Volta (1745-1827). Für das erste galvanische Element verwendete Volta 1794 ebenfalls Kupfer- und Zinkelektroden sowie eine verdünnte Säure als Elektrolyt.

**Achtung:** Nach dem Experimentieren ist das Obst nicht mehr zum Verzehr geeignet, da es Metallionen enthält.

**Nach:**

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/elektrizitaet-magnetismus/obstbatterie-zitronenbatterie>

/

### **Slovníček:**

aufnehmen = přijmout

Austausch, der = výměna

Blech, das = plech

das Ion = ion(t), nabitá částice

edel = ušlechtilý

enthalten = obsahovat

geladen = nabitý

Kupfer, das = měď

Leiter, der = vodič

Messer, das = měřič

Metall, das = kov

pressen = stisknout

Säure, die = kyselina

Spannung = napětí

stecken = schovat

Umwandlung, die = přeměna

### **Otázky a úkoly:**

1. Co je to elektroda, kdo ji první použil?
2. Vyzkoušejte doma nebo v kroužku s různými druhy ovoce a zaznamenejte rozdíly.

## Multimédia

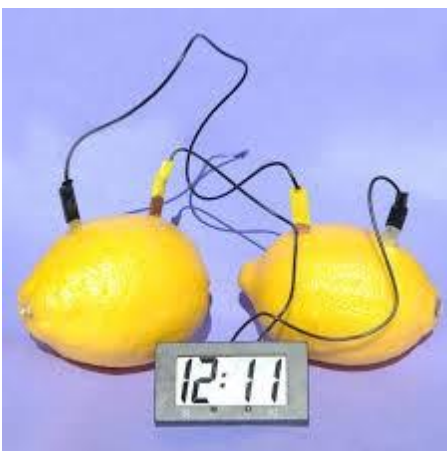
Luigi Galvani:



Příklad realizace:



Jiný příklad realizace:



Video 1:

<https://www.youtube.com/watch?v=c59RvCUB>

[gk0](#)

Video 2:

[https://www.youtube.com/watch?v=C\\_hwaumro38](https://www.youtube.com/watch?v=C_hwaumro38)

## Telefon z plechovek



### **Charakteristika aktivity:**

Žáci si vyzkoušejí sestavit primitivní dorozumívací zařízení, na kterém se dá dobře demonstrovat podstata šíření zvukových vln v éteru.

### **Rychlé odkazy do internetu:**

[http://www.experimentis.de/physikalisches\\_spielzeug/das-dosentelefon-bzw-schnurtelefon/](http://www.experimentis.de/physikalisches_spielzeug/das-dosentelefon-bzw-schnurtelefon/)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schnurtelefon>

<http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah/bibliothek/dosentelefon.php5>

<https://www.youtube.com/watch?v=oR4ucXB5Asw>

<https://www.youtube.com/watch?v=oVc9ECYTnTo>

## Metodický list

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Téma                            | Telefon  |
| Tematický celek                 | Zvukové vlnění   |
| Motivační rámec projektu        | Vyzkoušet si telefonování, a v praxi tak procvičit vlnovou podstatu zvuku a jeho šíření.   |
| Počet žáků                      | 1 – 30   |
| Věk žáků                        | 10+  |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, videa, plechovky, drát/šňůra  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou  |
| Cíle aktivit                    | Žáci si uvědomí, jak jednoduše lze komunikovat na dálku, procvičí si učivo o zvuku, vlnění, osvojí si odbornou německou terminologii.                              |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační   |
| Předchozí znalosti              | Obecné výklady o vlnění a zvuku.   |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk  |
| Časový plán                     | Metody a formy   |
| 15 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma komunikace tehdy a dnes.   |
| 15 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, uvádí do souvislostí. |
| 15 min.                         | Žáci si pod dozorem učitele vyzkoušejí pokus, při práci s plechem je třeba brát zvýšený ohled na bezpečnost práce.   |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem  |
| Návaznosti                      | Ideální jako průřezová hodina  |
| Poznámky                        | S výhodou lze využít též nasnímaná videa, viz sekce Multimedia   |

## Studijní text včetně slovníčku

### Dosentelefon

Schon im 17. Jahrhundert war bekannt, dass man die menschliche Stimme mithilfe von Draht an einen entfernten Ort übertragen kann. Das erste schriftlich dokumentierte Experiment dazu scheint von Robert Hook aus dem Jahr 1664 zu stammen. Er schrieb damals sinngemäß: Ich habe mithilfe eines langgezogenen Drahtes Schall über eine erstaunliche Entfernung in einem Augenblick übertragen, jedenfalls sehr viel schneller, als dies durch die Luft möglich ist. Er berichtet auch, dass er den Draht damals nicht gerade, sondern über mehrere Ecken gespannt hatte.



Fig. 76. Trühtelefon.

### ***Erfindung des Dosentelefon bzw. Schnurtelefons***

Seit ca. Mitte des 19. Jahrhunderts und lange bevor unser heute bekanntes Telefon erfunden war, fanden Schnurtelefone Verwendung – und zwar auch bei Erwachsenen. Damals trug das Schnurtelefon auch den Namen Lover's Phone, zu Deutsch "Telefon der Liebenden". Als Kinder begannen, Schnurtelefone aus alten Dosen zu bauen, wurde der Name Dosentelefon geprägt.

Die Konservendose wurde übrigens bereits 1810 patentiert.

### ***Wie baue ich ein Dosentelefon bzw. Schnurtelefon?***

Ein Dosentelefon kann man natürlich auch selber bauen und es gibt dazu zahlreiche Anleitungen im Internet, allerdings meist für recht bescheidene Varianten. Tatsächlich ist es mit dem Dosentelefon möglich, den Klang der Stimme über erstaunlich weite Strecken zu transportieren, wenn man es nur richtig macht. 20 bis 40 Meter sind da kein Problem. Früher wurden mit Schnurtelefonen Distanzen von bis zu einer viertel Meile überbrückt also ca. 400 Meter.

Die oft empfohlene Kordel ist für den Bau eines richtig guten Dosentelefon nicht sehr geeignet. Es ist besser, wenn die verwendete Schnur besonders fest und dazu sehr straff ist. Hier bietet sich dünner Kupferdraht an, aber auch Nylonschnur oder buntes Geschenkband.

Mit dünnem Draht kann man ein Dosentelefon wie Hook sogar über verschiedene Stationen laufen lassen. Im Garten hämmert man zum Beispiel alle paar Meter einen Nagel in einen Baum, Zaun oder Ähnliches. Die Nägel sollten noch mindestens einen Zentimeter hinaus schauen. Dann spannt man den Draht für das Dosentelefon straff von Nagel zu Nagel, wobei man ihn jeweils einige Male um die frei stehenden Enden wickelt. Der Draht darf außer mit den Nägeln mit nichts in Berührung kommen. Aber Achtung, dass niemand an dem Draht hängen bleibt – Stolperfalle!

Nach:

[http://www.experimentis.de/physikalisches\\_spielzeug/das-dosentelefon-bzw-schnurtelefon/](http://www.experimentis.de/physikalisches_spielzeug/das-dosentelefon-bzw-schnurtelefon/)

**Slovíčka:**

Anleitung, die = návod

Augenblick, der = moment

Dose, die = nádoba

empfohlen = doporučený

Entfernung, die = vzdálenost

entfernt = vzdálený

Nagel, der = hřebík

Schall, der = zvuk

Stimme, die = hlas

stolpern = zakopnout

übertragen = přenášet

Zaun, der = plot

**Otázky a úkoly:**

1. Kdy se v minulosti nejčastěji používal drátový telefon? K jakým účelům sloužil?
2. Kdo jako první v historii použil drátový telefon ke komunikaci?
3. Sestrojte jednoduchý drátový telefon a vyzkoušejte jej.

## Multimédia

Motivační obrázky:

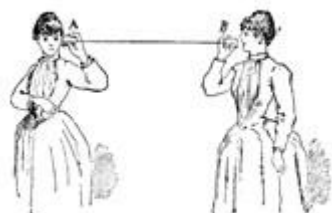


Fig. 76. Tráblotelefon.



Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=oVc9ECYTnTo>

Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=oR4ucXB5Asw>

## Vajíčko zmizí v láhvi



### **Popis aktivity:**

Žáci provedou fyzikální pokus, který na první pohled zavání šarlatánstvím – nechají zmizet vařené vajíčko v láhvi s úzkým hrdlem. V praxi si tak ověří sílu tlaku a vzduchového podtlaku.

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/luftdruck-ei-flasche/>

<http://www.tk.de/tk/ausprobieren/experimente-machen/wie-kommt-das-ei-in-die-flasche-10002885/533696>

<https://www.youtube.com/watch?v=dSKvEKLI3AU>

<https://www.youtube.com/watch?v=0mSfkxT0IGY>



## Metodický list

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Téma                            | Vejce v láhvi   |
| Tematický celek                 | Tlak  |
| Motivační rámec projektu        | Vyzkoušet si sílu podtlaku, přetlak a podtlak v praxi.  |
| Počet žáků                      | 1 – 30  |
| Věk žáků                        | 10+   |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, videa, vejce, láhev  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana   |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou   |
| Cíle aktivit                    | Žáci si uvědomí, jaký význam má tlak pro život na zemi, rozšíří si slovní zásobu oboru  |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační  |
| Předchozí znalosti              | Obecné výklady o tlaku a proudění   |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, Německý jazyk   |
| Časový plán                     | Metody a formy  |
| 15 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma tlak v různých prostředích.   |
| 15 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá svysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje, uvádí do souvislostí. |
| 15 min.                         | Žáci si pod dozorem učitele vyzkoušejí pokus, při práci se sirkami je třeba brát zvýšený ohled na bezpečnost práce.   |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem   |
| Návaznosti                      | Ideální jako průřezová hodina   |
| Poznámky                        | S výhodou lze využít též nasnímaná videa, viz sekce Multimédia  |

## Studijni text včetně slovníčku

### Ei verschwindet in Flasche



In diesem Versuch geht es darum, ein Ei in eine Flasche zu bekommen – und auch wieder heraus. Ein ganz faszinierender Trick, bei dem ein paar Streichhölzer zum Einsatz kommen.

#### **Was wird gebraucht?**

eine Glasflasche mit großer Öffnung wie zum Beispiel eine Milchflasche (der Durchmesser der Öffnung sollte etwas kleiner als der eines Eies sein)  
ein paar Streichhölzer oder ein Feuerzeug und Papier  
ein gekochtes und geschältes Ei, dessen Durchmesser größer als der der Flaschenöffnung ist

#### **Was ist zu tun?**

Man nehme die Glasflasche, zünde drei bis vier Streichhölzer an und werfe sie hinein. Hat man keine Streichhölzer zur Hand, kann man auch ein Feuerzeug nehmen und einen brennenden Papierstreifen in die Flasche werfen. Man warte ab, bis die Streichhölzer oder der Papierschnipsel abgebrannt sind, und setze dann schnell das Ei auf die Flaschenöffnung. Nun lässt sich beobachten wie das Ei langsam in die Flasche rutscht. Und falls das Ei dann noch heil ist, kann man es per Luftdruck sogar wieder aus der Flasche hinausbefördern. Dazu halte man die Flasche kopfüber, sodass sich das Ei von innen auf die Öffnung legt, puste dann von unten kräftig in die Flasche und warte ab.

#### **Was ist geschehen?**

Durch das kleine Feuer erwärmt sich die Luft in der Flasche, dehnt sich aus und entweicht. Setzt man nun das Ei auf den Flaschenhals, so ist die Flasche luftdicht verschlossen. In der Flasche herrscht jedoch ein viel niedrigerer Luftdruck als außerhalb. Mit anderen Worten: Von innen drückt weniger Luft auf das Ei als von außen. Daher wird das Ei in die Flasche gepresst – nicht gesogen! Es ist nämlich die Luft, die sich über der Flasche befindet, die das Ei in diese hineinbugsirt.

Pustet man nun von unten in die Flasche hinein, während das Ei auf der Öffnung liegt, hebt sich dieses kurz, sodass Luft in das Innere der Flasche dringt und dort einen Überdruck erzeugt. Das Ei verschließt die Flasche sofort wieder und wird von dem Überdruck aus der Flasche herausgedrückt.

Unter dem Begriff Druck versteht man eine Kraft auf eine bestimmte Fläche. Je größer die Kraft und je kleiner die Fläche, desto größer der Druck. Eine Nadel auf der Haut ist bei gleicher Kraft deutlich unangenehmer als ein Nagel. Luftdruck bezeichnet die Kraft, die eine Luftmenge oder sogenannte Luftsäule auf eine Fläche ausübt.

#### **Dieses Phänomen im Alltag**

Druckunterschiede gehen mit starken Kräften einher. Dies ist auch der Grund, warum im Flugzeug der Innendruck der Kabine nach dem Start abgesenkt wird. Nur so lässt sich verhindern, dass die Kräfte auf den Flugzeugumpf zu groß werden.

Ansonsten lässt sich die Kraft von Luftdruck auch prima an Saugnäpfen erfahren und

die gibt es überall – nicht nur im Haushalt. In der Natur sind sie weit verbreitet – Kraken und Schnecken sind sicher die bekanntesten Beispiele. Aber genauso kommen sie in vielen technischen Anwendungen zum Einsatz. Ein Saugnapf hält, weil zwischen ihm und der Oberfläche, an der er haftet, ein Unterdruck herrscht.

Nach:

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/luftdruck-ei-flasche/>

### **Slovníček:**

Alltag, der = všední den

anzünden = zapálit

bugsieren = vtáhnout

erwärmen = zahřívát

hineinwerfen = vhodit

kopfüber = vzhůru nohama

Kraft, die = síla

Luftdruck, der = tlak vzduchu

Luftmenge, die = množství vzduchu

Öffnung, die = otevírání

Streichhölzer, die (mn. č.) = sirky

### **Otázky a úkoly k textu:**

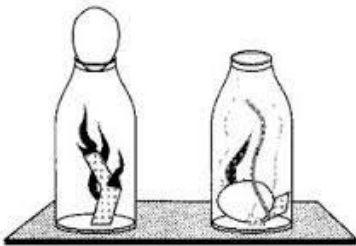
1. Proved'te pokus podle německého návodu.
2. Kde se v běžném životě setkáváme s působením tlaku vzduchu?

## Multimédia

Motivační obrázek:



Návod:



Ještě jeden návod:



Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=dSKvEKLI3AU>

Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=0mSfKxT0IGY>

## Jak sfouknout svíčku za lahví



### **Popis aktivity:**

Žáci si vyzkoušejí důsledky proudění v praxi – přestože je svíčka na obrázku výše umístěna v zákrytu za lahví, lze ji sfouknout, a to díky zakřivení proudění. V malém si tak žáci vyzkoušejí efekt, který nachází uplatnění v běžném životě, zejména u letadel (laminární, turbulentní proudění).

### **Rychlé odkazy do internetu:**

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/coanda-effekt/>

<http://www.experimentis.de/wissenschaft/unterhaltsam-lustig/fliegende-untertassen-per-coanda-effekt/>

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/ball-luftstrom-bernoulli-effekt/>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Coand%C4%83-Effekt>

<https://www.youtube.com/watch?v=cmPiZv4q4Ms>

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

## Metodický list

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Téma                            | Jak sfouknout svíčku za překážkou  |
| Tematický celek                 | Proudění v kapalinách  |
| Motivační rámec projektu        | Pochopení principu proudění v tekutinách, zakřivení kolem oblých povrchů, přesah do běžného života –vztlak u letadel, vztlakové klapky, svislý vzlet u letounů typu Harrier apod.  |
| Počet žáků                      | 1 – 30   |
| Věk žáků                        | 12+  |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, láhev, svíčka, sirky  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou  |
| Cíle aktivit                    | Žáci pochopí principy proudění kapalin, odvodí si zakřivení proudnic u obtékání různých povrchů, dozvědí se, jak funguje vztlak, rozšíří si německou slovní zásobu oboru.  |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační   |
| Předchozí znalosti              | Základní znalosti z proudění kapalin, Bernoulliho rovnice  |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk  |
| Časový plán                     | Metody a formy   |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma létání, pohyb v proudu (vzduchu, voda). Lze očekávat zájem zejména u chlapců, kteří jsou povětšinou fascinováni světem letadel a vzducholodí, vznášedel.   |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje. Žáci si pak podle instrukcí vyzkoušejí pokus, mohou přidat i ten selžičkou přivázanou k vodovodnímu kohoutku. |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, zadání dobrovolných úkolů.  |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem  |
| Návaznosti                      | Ideální jako závěrečná aktivita bloku Proudění   |
| Poznámky                        | Pro motivaci lze s výhodou průběžně používat videa, viz sekce Multimedia   |

## Studijni text včetně slovníčku

### **Kerze hinter Flasche ausblasen**

Wie bläst man eine Kerze hinter einer Flasche aus? Ganz einfach: Man pustet auf die Flasche. Dank dem Coanda-Effekt streicht die Luft auf beiden Seiten um die Flasche herum und trifft sich an der Kerze wieder. Der Coanda-Effekt spielt auch beim Fliegen eine große Rolle. Zu Beginn des kalten Krieges ließen das kanadische und das amerikanische Militär sogar „Fliegende Untertassen“ ähnliche Fluggeräte bauen, die den Coanda-Effekt ausnutzten.

#### ***Was wird gebraucht?***

Dose oder  
Flasche Kerze  
und  
Streichhölzer

#### ***Was ist zu tun?***

Man nehme die Flasche, stelle eine brennende Kerze dahinter und blase etwa in Höhe der Kerzenflamme auf die Flasche. ***Was ist geschehen? Erklärung zum Coanda-Effekt***

Strömende Gase folgen gekrümmten Oberflächen, solange die Krümmung der Oberfläche nicht zu stark ist. Aus diesem Grund kann man die Kerze hinter der Flasche ausblasen. Der sogenannte Coanda-Effekt wurde von dem rumänischen Luftfahrttechniker Henri Coanda (1885–1972) entdeckt. Er konnte ihn jedoch nicht erklären. Im Prinzip geschieht beim Coanda-Effekt jedoch nicht viel mehr, als dass die ankommende Luft diejenige an der Krümmung verdrängt und den soentstandenen Raum dann selbst ausfüllt. Der Coanda-Effekt funktioniert in gleicher Weise mit Flüssigkeiten.

#### ***Der Coanda-Effekt im Alltag***

Der Coanda-Effekt spielt – wie auch der Bernoulli-Effekt – beim Fliegen eine wichtige Rolle. Bei den Linktipps gibt es mehr Versuche zum Bernoulli-Effekt. Außerdem dient der Coanda-Effekt in der Klimatechnik dazu, Luftströmungen zu kontrollieren. Mit seiner Hilfe kann man zum Beispiel erreichen, dass sich kalte Luft aus einer Klimaanlage in einem Großraumbüro gleichmäßig verteilt.

#### ***Physikalischer Miniversuch zum Coanda-Effekt***

Der Coanda-Effekt ist auch bei Flüssigkeiten zu beobachten, wie in diesem Heimversuch deutlich zu sehen ist. Hier hält man einen kleinen Ball (oder auch einen Löffel) in einen Wasserstrahl. Man kann gut erkennen, wie das Wasser an der runden Form entlangläuft.

Nach:

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/coanda-eff>

[ekt/](#)

### **Slovníček:**

ausblasen = sfouknout

Flamme, die = plamen

Flüssigkeit, die = kapalina

Gase, die (mn. č.) = plyny

herumstreichen = obtékat

, die = svíčka

Krümmung, die = zakřivení

Löffel, der = lžíce

Streichhölzer, die (mn. č.) = sirky

### **Otázky a úkoly k textu:**

1. Vysvětlete, proč lze sfouknout svíčku, která je v zákrytu za lahví.
2. V kterých dalších oborech lidské činnosti se podobný efekt uplatňuje?
3. Vyzkoušejte experiment, laborujte přitom se vzdáleností svíčky a láhve. Můžete se pokusit rovněž o podobný pokus lžičkou připevněnou k vodovodu, jak ukazuje následující video: <https://www.youtube.com/watch?v=AvLwqRCbGKY>

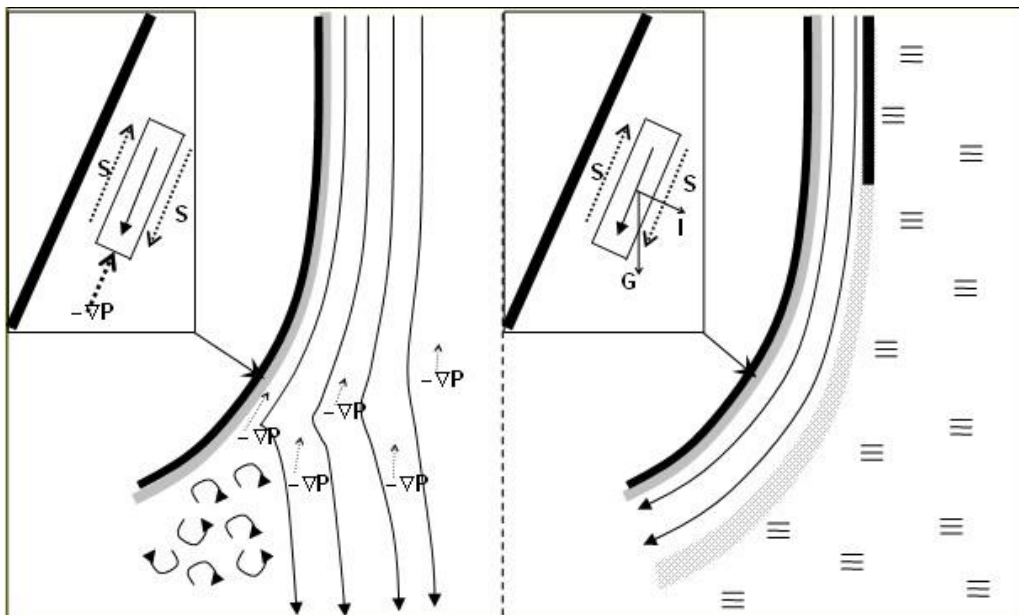
### **Multimédia**

Motivační obrázky:





Nákres proudnic při Coandově efektu:



Henri Coandă



Video: <https://www.youtube.com/watch?v=AvLwqRCbGKY>

## Levitující kladivo



### **Popis aktivity:**

Žáci si vyzkoušejí určení polohy těžiště soustavy nástrojů (kladivo, pravítko), které na první pohled odporuje rozumu.

### **Rychle odkazy do internetu:**

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/mechanik/balancierende-hammer-schwerpunkt/>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Massenmittelpunkt>

<https://www.youtube.com/watch?v=PnNHVm7VZ1k>

## Metodický list

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Téma                            | Určení těžiště soustavy těles  |
| Tematický celek                 | Gravitační síla  |
| Motivační rámec projektu        | Pochopení principu gravitační/tíhové síly, určení tíhy, těžiště, stabilita vratká  |
| Počet žáků                      | 1 – 30   |
| Věk žáků                        | 12+  |
| Pomůcky                         | Textové ukázky, obrázky, kladivo, gumička, pravítko, stůl či židle   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Viz úvodní strana  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, laboratoř výhodou  |
| Cíle aktivit                    | Žáci pochopí principy gravitace, určení těžiště, rozšíří si německou slovní zásobu oboru.  |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence k učení, kompetence komunikační   |
| Předchozí znalosti              | Základní znalosti z mechaniky, gravitace   |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika, německý jazyk  |
| Časový plán                     | Metody a formy   |
| 10 min.                         | Úvodní motivace, učitel bude sbírat reakce žáků na téma gravitace (mezi tělesy na zemi, ve vesmíru, důsledky, jako např. příliv apod.).  |
| 30 min.                         | Práce s textem, žáci využívají slovníček a zodpovídají připravené dotazy. Učitel pomáhá s vysvětlováním textu, komentuje, překládá, upřesňuje. Žáci si pak podle instrukcí vyzkoušejí pokus. Mohou i dále experimentovat s jinými konfiguracemi. |
| 5 min.                          | Závěrečné shrnutí látky, matematické vypočítání těžiště, zadání dobrovolných úkolů.  |
| Hodnocení                       | Průběžné hodnocení učitelem  |
| Návaznosti                      | Gravitační síla  |
| Poznámky                        | Pro motivaci lze s výhodou průběžně používat videa, viz sekce Multimédia   |

## Studijni text včetně slovníčku

### **Balancierender Hammer**

Der hier gezeigte Hammer scheint in der Luft zu schweben. Dabei geht es in diesem Experiment nur darum, den Schwerpunkt des Systems zu erkennen und zu nutzen. Mit diesem Versuch kann man so manchen Zuschauer überraschen.

#### ***Was wird gebraucht?***

Hammer  
großes  
Haushaltgummi  
stabiles Lineal  
Tisch oder

#### ***Stuhl Was ist zu tun?***

Man lege Hammer und Lineal zusammen und wickele das Gummi ungefähr in der Mitte mehrmals und nicht zu fest darum, sodass beide locker verbunden sind. Dann lege man das Lineal mit der einen Hälfte auf den Tisch, während der Kopf des Hammers unter der Tischplatte hängt. Man versuche dann das Lineal so weit wie möglich vom Tisch zu schieben und verändere gegebenenfalls die Position des Gummis.

#### ***Was ist geschehen?***

Das Bild, das sich bietet, widerspricht zunächst jedem herkömmlichen Verständnis von der Schwerkraft. Es scheint, als würde der Hammer auf wundersame Art und Weise schweben. Tatsächlich steckt nicht viel dahinter. Der Schwerpunkt des Systems aus Hammer und Lineal befindet sich unter der Tischplatte. Auf dem Auflagepunkt des Lineals ruht daher das volle Gewicht des Hammerkopfes, sodass dieser Punkt mit entsprechender Kraft auf den Tisch gedrückt wird.

#### ***Schwerpunkt und Gravitation im Alltag***

Die Gravitation wirkt auf den gesamten Körper, aber als eine Kraft gedacht, greift sie nur an seinem Schwerpunkt an, indem sich die Masse eines Körpers gedanklich und rechnerisch vereinigen lässt (Quelle: Wikipedia). Wollen wir zum Beispiel einen Kugelschreiber auf unserem Finger balancieren, so muss sich sein Schwerpunkt genau auf dem Finger befinden.

#### ***Physikalischer Miniversuch***

Haben Sie schon einmal versucht von einem Stuhl aufzustehen, ohne sich nach vorne zu beugen? Es ist unmöglich. Der Schwerpunkt befindet sich in diesem Fall über der Sitzfläche – wir sind wie festgeklebt. Es ist nur möglich von einem Stuhl aufzustehen, wenn man sich nach vorne beugt und seinen Schwerpunkt von der Sitzfläche über die Füße verlagert.

Nach:

<http://www.experimentis.de/experimente-versuche/mechanik/balancierende-hammer-schwerpunkt/>

**Slovníček:**

balancieren = balancovat

gedanklich = myšlenkově

Hammer, der = kladivo

Lineal, das = pravítko

locker = pevný

rechnerisch = početně

schieben = posouvat

schweben = vznášet se

Schwerpunkt, der = těžiště

wickeln = omotat

**Otázky a úkoly k textu:**

1. Vysvětlete, jak lze určit těžiště u podobně rozložených předmětů.
2. Vyzkoušejte experiment, pokuste se též i o jiné, rovněž podobně bizarní sestavy.

## Multimédia

Motivační obrázky:

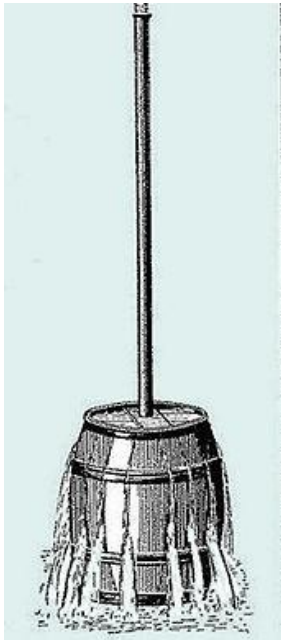


Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=PnNHVm7VZ1k>

## 2.3 Náměty aktivit – francouzský jazyk

### BLAISE PASCAL - sa contribution dans le domaine de la physique



#### Principe de Pascal

Ressource: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Principe\\_de\\_Pascal](http://fr.wikipedia.org/wiki/Principe_de_Pascal)

## Metodický list pro badatelskou aktivitu do 20 min

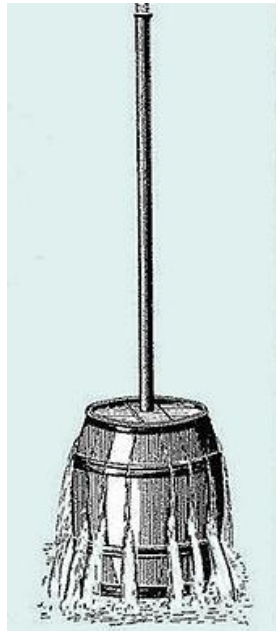
|   |  |
|---|--|
| <b>Téma</b>   | <i>FYZIKA</i>  |
| Tematický celek   | <i>Blaise Pascal - sa contribution dans le domaine de la physique</i>  |
| Motivační rámec aktivity  | <i>Představení výjimečné francouzské osobnosti</i>   |
| Počet žáků  | <i>1- 20</i>   |
| Věk žáků  | <i>14+</i>   |
| Pomůcky   | <i>Slovníky: francouzsko-český, česko-francouzský</i>  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mTHN_eQaEal">https://www.youtube.com/watch?v=mTHN_eQaEal</a><br><a href="http://fr.wikipedia.org/wiki/Principe_de_Pascal">http://fr.wikipedia.org/wiki/Principe_de_Pascal</a> |
| Vhodné místo  | <i>Běžná učebna, multimediální učebna</i>  |
| Cíle aktivity   | <i>Žáci si rozšíří související slovní zásobu ve francouzštině a zopakují či prohloubí látku z matematiky a informatiky.</i>  |
| Rozvíjené   | <i>Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, komunikační</i>   |
| Předchozí znalosti  | <i>---</i>   |
| Mezipředmětové vztahy   | <i>Matematika, informatika, fyzika, francouzský jazyk, český jazyk, anglický jazyk</i>   |
| <b>Návrh metodického postupu</b>  |  |
| 1. Žáci samostatně vyhledají základní údaje o B. Pascalovi a doplní je do pracovního listu.     |  |
| 2. Zhlédnou videonahrávku (8 min) v angličtině a text pracovního listu doplní svými poznámkami. |  |
| Hodnocení   | <i>Slovní hodnocení.</i>   |
| Návaznosti  | <i>Na tuto aktivitu může navazovat práce na aktivitě B. Pascal - matematika,</i>   |



## Pracovní list pro badatelskou aktivitu do 20mn

**Blaise Pascal** est né le 19 juin 1623 à Clairmont (aujourd'hui Clermont-Ferrand) en Auvergne; est mort le 19 août 1662 à Paris.

Entre autre, il contribue de manière importante à l'étude des fluides.  
Il a clarifié les concepts de pression et de vide, en étendant le travail de Torricelli.



L'éclatement d'un tonneau sous la pression d'une colonne d'eau

La loi de Pascal = Principe de Pascal

(Le théorème fondamental de l'hydrostatique)

***Toute pression exercée sur un liquide se transmet par lui intégralement et dans toutes les directions.***

Tâches:

- 1) Formule la loi en langue tchèque.
- 2) Présente quelques applications de ce principe.

.....

## Solution :

- 1) *Jestliže na kapalinu působí vnější síla, pak tato síla vyvolá ve všech místech stejný tlak.*
- 2) Applications :
  - La pression augmente en fonction de la profondeur, ce phénomène est bien connu des **plongeurs**. À 10 m de profondeur, la pression est deux fois celle de l'atmosphère au niveau de la mer. Elle augmente de 100 kPa par 10 m. Ceci concerne aussi les
  - **sous-marins**. **Puits artésien**,
  - **château d'eau, barrage. Le crève-tonneau de Pascal**.
  - **Les presses hydrauliques** fonctionnent selon ce principe, ainsi dans une presse hydraulique, si on exerce une poussée de 1 N sur 0,01  $m^2$ , on pourrait y faire correspondre une force de 100 N sur 1  $m^2$ .
  - Dans les appareils de mesure de la pression, le **baromètre**.

Pour les curieux:

Blaise Pascal v Rouenu sledoval se zájmem pokusy florentského badatele Torricelliho, žáka Galileova, s rtuťovým sloupcem. Ten byl požádán o radu poté, kdy se stavitelům studní ve Florencii nepodařilo ani nejsilnějšími pumpami dosáhnout toho, aby voda v trubicích vystoupila víc než 10 metrů. Ani Galileo tento problém nevyřešil a spokojil se s poněkud nejasnou teorií o tom, jak se chová proud vody.

Torricelli chtěl ale přijít věci na kloub. Nastala doba, kdy záhady přírody byly řešeny nejen na bázi teoretických pokusů. Torricelli si nechal vyrobit metr dlouhé skleněné trubice, na jednom konci uzavřené. Naplnil je vodou a otevřeným koncem ponořil do kádě rovněž naplněné vodou. Zjistil, že voda z trubice vyteče jen nepatrně. Co je ale na uzavřeném konci trubice, z něž vodapoklesla? Nic? Jenže tak prostoduchou odpověď vylučovalo Aristotelovo učení, stále ještě považované za svaté. Podle Aristotela existuje v přírodě „horror vacui“. Znamená to, že přírodanezná prázdný prostor. Opustí-li jakákoliv hmota, ať už je ve skupenství pevném, plynném či kapalném, své místo, je okamžitě nahrazena hmotou jinou.

Torricelli a jeho přítel Viviani pokračovali v pokusech. Místo vody však používali rtuť. Její hladina v uzavřené trubici se snížila výrazně víc než při pokusech s vodou, přesto zůstala nad hladinou rtuť v kádi. Zdálo se jim, že na rtuť v kádi působí jakási váha, která udržuje rovnováhu mezi hladinou v kádi a sloupcem v trubici. Je to snad váha vzduchu? Váží vzduch vůbec něco? Torricelli věřil, že ano. Věřil také, že v horní části trubice vzniká vakuum, ale vysvětlit to neuměl.

Tímto problémem se delší dobu zabýval také Pascal. Po mnoha pokusech, často

obtížných i finančně nákladných, dostal geniální nápad: má-li hmota veškerého vzduchu nad naší Zemí nějakou váhu, a tudíž vyvolává určitý tlak, potom musí být tento tlak tím větší, čím větší je objem vzduchu nad určitou částí naší planety. Největší tlak je tedy v nížinách! Nad vysokými horami je tím méně vzduchu - čím vyšší je hora, tím je nižší tlak. Pascal sám žil v nížině, a požádal proto o pomoc svého švagra, který bydlel v Clermontu, na úpatí 1465 metrů vysoké hory Puy-de-Dôme. Pokus skončil jednoznačně: na vrcholu hory byl rtuťový sloupec o několikmilimetrů menší než v nížinách. Tyto pokusy vyústily ve vynález výškoměru a posléze i barometru – přístroje, který ukazuje kolísání tlaku ve vzduchu. Stalo se tak v roce 1648. Ve fyzice tedy navázal Pascal na Torricelliho. Blaise Pascal je autorem zásadního díla *Pojednání o tlaku vzduchu*. 1 **Pascal [Pa]** je jednotkou tlaku.

**Vidéo** [https://www.youtube.com/watch?v=5rTVo\\_eb10o](https://www.youtube.com/watch?v=5rTVo_eb10o)

*Pascal's principle (en anglais)*

**Multimédia pro badatelskou aktivitu do 20 min**

**Video** [https://www.youtube.com/watch?v=5rTVo\\_eb10o](https://www.youtube.com/watch?v=5rTVo_eb10o)

*Pascal´s principle (en anglais)*

**LOUIS PASTEUR - sa contribution dans le domaine de la chimie**

Seznámení s osobností L. Pasteura a institucí "Institut Pasteur".



Ressource: <http://www.pasteur.fr>

## Metodický list pro badatelskou aktivitu do 45 min

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Téma                         | CHEMIE - MIKROBIOLOGIE  |
| Tematický celek              | <i>Louis Pasteur</i>  |
| Motivační rámec aktivity     | <i>Seznámení s osobností L. Pasteura a institucí "Institut Pasteur".<br/>Praktické využití výsledků vědeckého bádání L. Pasteura.</i>   |
| Počet žáků                   | 1 - 20  |
| Věk žáků                     | 14+   |
| Pomůcky                      | <i>viz multimédia</i>   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje | <a href="http://www.pasteur.fr">http://www.pasteur.fr</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=S4HkRaxWAFA">https://www.youtube.com/watch?v=S4HkRaxWAFA</a>  |
| Vhodné místo                 | <i>Běžná učebna, multimediální učebna</i>   |
| Cíle aktivity                | <i>Žáci budou schopni definovat přínos Louis Pasteura v oblasti mikrobiologie a medicíny a vědět o existenci "Institut Pasteur".</i>  |
| Rozvíjené kompetence         | <i>Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, komunikační kompetence</i>   |
| Předchozí znalosti           | <i>Aktivita může navazovat na látku probranou v předmětu biologie.</i>  |
| Mezipředmětové vztahy        | <i>Chemie, mikrobiologie, francouzský jazyk, český jazyk, anglický jazyk</i>  |
| Metodický postup             | 1. Víš, co je to pasterizace a odkud se vzal její název?<br>2. Vyhledej základní informace o L. Pasteurovi na <a href="http://www.pasteur.fr">http://www.pasteur.fr</a> ( <i>Histoire - L. Pasteur, biographie</i> ).<br>3. Prohlédni si rubriku <i>Histoire - l'oeuvre de L. Pasteur</i> a na jejím základě připrav otázku nebo úkol pro své spolužáky. Podmínkou je, abys znal řešení.<br>4. Seznam se s činností <i>L'Institut Pasteur</i> . |
| Hodnocení                    | <i>Ústní hodnocení, sebehodnocení</i>   |
| Návaznosti                   | <i>Na tuto aktivitu může navazovat hlubší poznání regionu Franche-Comté (partnerský region Plzeňského kraje).</i>   |

## Multimédia pro badatelskou aktivitu do 45 min

Région Franche-Comté



Département JURA



## **Maison natale de Pasteur à Dole**



## **Institut Pasteur (Paris)**

<http://www.pasteur.fr>



## **Video**

### **Louis Pasteur's Revolutionary Vaccines**

<https://www.youtube.com/watch?v=S4HkRaxWAFA>

### **Louis Pasteur: Biography of a Great Thinker**

<https://www.youtube.com/watch?v=mTStTwGxzz4>

## 2.4 Náměty aktivit – španělský jazyk

### O solární energii / Sobre la energía solar

V rámci této aktivity se žáci budou věnovat tématu solární energie.



*Imagen del prototipo Helios, avión no tripulado de la NASA propulsado mediante energía solar fotovoltaica.*

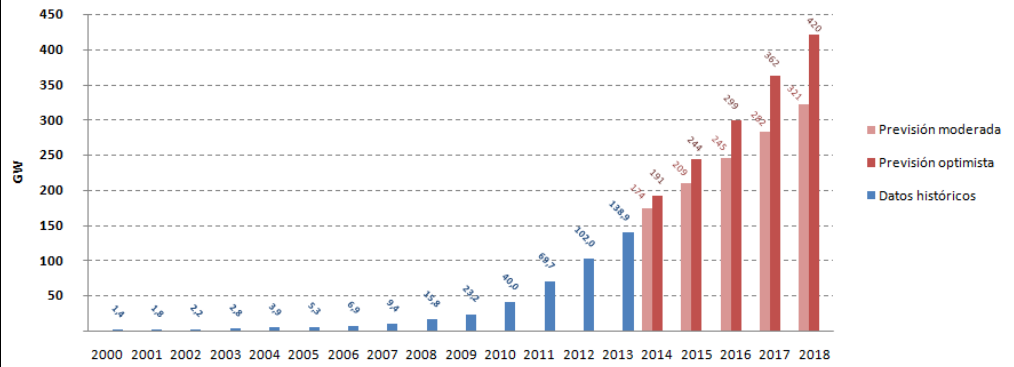
Zdroj: [es.wikipedia.org](https://es.wikipedia.org), public domain



## Metodický list / Metodología

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| Téma                         | <b>Energía solar</b>  |   |
| Tematický celek              | <i>La energía</i>   |   |
| Motivační rámec aktivity     | Tématu se věnujeme v rámci Světového dne životního prostředí (5. června).   |   |
| Počet žáků                   | 1-30  |   |
| Věk žáků                     | 15 - 19   |   |
| Pomůcky                      | Počítač nebo tablet, dataprojektor, připojení k internetu   |   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje | Článek o využití solární energie na vaření ( <i>Cocinas solares</i> ):<br><a href="http://www.mincyt.gob.ar/casos-modelo/cocinas-solares-y-harinas-nutritivas-en">http://www.mincyt.gob.ar/casos-modelo/cocinas-solares-y-harinas-nutritivas-en</a><br><br>Digitální animace ( <i>Energía solar</i> ):<br><a href="http://www.energy-spain.com/energia-solar/animacion-energia-solar">http://www.energy-spain.com/energia-solar/animacion-energia-solar</a> |   |
| Vhodné místo                 | Běžná učebna, počítačová učebna   |   |
| Cíle aktivity                | Žáci budou schopni španělsky vysvětlit princip fungování solární energie.   |   |
| Rozvíjené kompetence         | Kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní  |   |
| Předchozí znalosti           | Aktivita navazuje na znalost základních pojmů z fyziky.   |   |
| Mezipředmětové vztahy        | Fyzika, biologie, ekologie, občanská výchova  |   |
| Časový plán                  | Část hodiny   | Metody a formy, motivace  |
| 10 min                       | <i>Cocinas solares</i>  | Kuriozita - upoutání zájmu<br><br>Čtení článku a sledování videa  |
| 5 min                        | Světový den životního   | Seznámení s aktivitami v rámci mezinárodního dne, diskuse   |
| 10 min                       | <i>Energía solar</i>  | Výklad základních principů využití solární energie s oporou o digitální animaci                                       |
| 20min                        | Využití solární energie   | Skupinová práce s použitím velké čtvrtky - žáci ve skupinách vypíšou, jaké znají přístroje s využitím solární energie |
| 45 min                       | Rozšíření (další  | Vyhledání obrázků na internetu a příprava prezentace  |
|                              | Závěr   | Závěrečná diskuse nad výsledky skupinové práce  |
| Návaznosti                   | V navazujících hodinách se můžeme věnovat dalším typům energie.   |   |






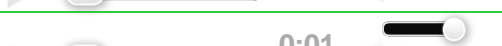






















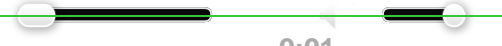


Další materiál



















*Potencia fotovoltaica instalada en el mundo, en GW. Datos históricos hasta 2013 y previsión hasta 2018.*

Zdroj obrázku: es.wikipedia.org, autor: Hanjin, CC BY-SA

**Slovníček / El vocabulario**

|                           |  |                      |
|---------------------------|--|----------------------|
| panel solar               |    | solární panel        |
| instalar                  |    | instalovat           |
| tejado                    |    | střecha              |
| zona                      |    | oblast               |
| sombra                    |    | stín                 |
| luz solar                 |    | náhradní světlo      |
| placa                     |    | deska                |
| radiación solar           |    | sluneční záření      |
| pérdidas de calor         |    | tepelné ztráty       |
| célula fotovoltaica       |    | fotovoltaický článek |
| voltaje                   |    | napětí               |
| electrodo negativo        |    | záporná elektroda    |
| semiconductor negativo    |    | záporný polovodič    |
| silicio                   |    | křemík               |
| electrodo positivo        |   | kladná elektroda     |
| tensión                   |  | napětí               |
| corriente                 |  | proud                |
| regulador                 |  | regulátor            |
| bateria                   |  | baterie              |
| carga                     |  | zatížení             |
| insolación                |  | slunění              |
| inversor                  |  | investor             |
| red de corriente continua |  | stejnoseměrný proud  |
| alumbrado                 |  | osvětlení            |
| red de corriente alterna  |  | střídavý proud       |
| electrodoméstico          |  | spotřebič            |
| energía calórica          |  | tepelná energie      |
| colector de luz           |  | světelný kolektor    |
| calentar                  |  | zahřát               |
| calefacción               |  | topení               |
| hemisferio norte          |  | severní polokoule    |

|                         |  |                  |
|-------------------------|--|------------------|
| fluido                  |   0:00   | tekutina         |
| lámina reflectante      |   0:01   | odrážející deska |
| circuito                |   0:01   | obvod            |
| intercambiador de calor |   0:02   | výměník tepla    |

## Voda / El agua

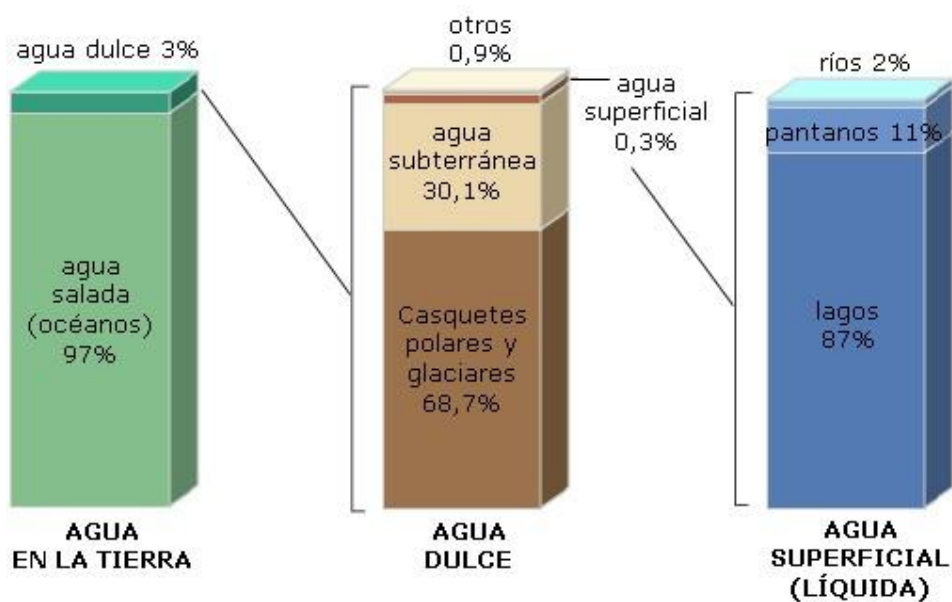
V rámci této aktivity se budou studenti věnovat tématu Voda z různých pohledů.

**Úvodní video** (viz. on-line kurz)

### Metodický list / Metodología

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| Téma                         | <b><i>El agua</i></b>  |   |
| Tematický celek              | <i>Los elementos principales de la naturaleza</i>  |   |
| Motivační rámec aktivity     | Voda je základem života na zemi. Je nezbytná a fascinující. Pojdme prozkoumat a naučit se popisovat její různé podoby.   |   |
| Počet žáků                   | 1 - 20   |   |
| Věk žáků                     | 15 - 19  |   |
| Pomůcky                      | Počítač nebo tablet, připojení k internetu   |   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje | Video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ov3xLFb8Lw8">https://www.youtube.com/watch?v=Ov3xLFb8Lw8</a><br><i>Tipos de agua</i> : <a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Agua">http://es.wikipedia.org/wiki/Agua</a> |   |
| Vhodné místo                 | Běžná učebna, počítačová učebna  |   |
| Cíle aktivity                | Žáci budou schopni popsat španělsky různé podoby vody, jednotlivá skupenství a seznámí se i s dalšími souvisejícími výrazy.  |   |
| Rozvíjené kompetence         | Kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní   |   |
| Mezipředmětové vztahy        | Fyzika, chemie, biologie, ekologie, občanská výchova   |   |
| Časový plán                  | Fáze činnosti s přístrojem   | Metody a formy, motivace  |
| 5 min                        | Úvodní diskuse   | <i>¿Porqué es importante el agua?</i>   |
| 10 min                       | Úvodní video   | Zhlédnutí videa - odpovědi na otázky k videu  |
| 5 min                        | Seznámení s novými pojmy   | <i>Estados del agua y sus características, Tipos de agua</i><br>Práce s pojmy uvedenými na <a href="http://es.wikipedia.org">es.wikipedia.org</a> . |
| 5 min                        | Diskuze  | <i>¿Porqué el agua es un buen disolvente?</i>   |
| 20 min                       | Vysvětlení pojmů   | <i>Tipos de agua</i><br>Každý žák si vylosuje jeden pojem (jednu podobu vody) - zjistí, o co se jedná, a představí tento pojem ostatním.            |

Poznámky













































































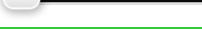
















*Representación gráfica de la distribución de agua*

*terrestre* Zdroj obrázku: wikipedia.org, public

domain

**Slovníček / El vocabulario**

|                  |  |                    |
|------------------|--|--------------------|
| componer         |   0:00        | skládat            |
| oxígeno          |   0:01        | kyslík             |
| hidrógeno        |   0:01        | vodík              |
| molécula         |   0:00        | molekula           |
| átomo            |   0:00        | atom               |
| enlace           |   0:00        | odkaz              |
| unirse           |   0:00        | připojit           |
| cadena           |   0:00        | řetěz              |
| disolverse       |   0:01        | rozpustit          |
| sustancia        |   0:01        | látka              |
| cloruro de Sodio |   0:01        | chlorid sodný      |
| fotosíntesis     |   0:01     | fotosyntéza        |
| indispensable    |   0:01  | nepostradatelný    |
| seres vivos      |   0:01  | živá bytost        |
| estado líquido   |   0:00  | kapalné skupenství |
| estado gaseoso   |   0:00  | plynné skupenství  |
| estado sólido    |   0:00  | pevné skupenství   |
| grado centígrado |   0:00  | stupně Celsia      |
| vapor            |   0:00  | pára               |
| pesar            |   0:00  | vážit              |
| denso            |   0:00  | hustý              |
| flotar           |   0:00  | plovák             |
| descender        |   0:00  | klesat             |
| capa superficial |   0:00  | povrchová vrstva   |
| mar              |   0:00  | moře               |
| río              |   0:00  | řeka               |
| lago             |   0:00  | jezero             |
| aislante térmico |   0:00  | tepelná izolace    |
| vida acuática    |   0:00  | vodní život        |
| época glaciár    |   0:00  | doba ledová        |

|             |   |         |
|-------------|---|---------|
| frio        |  | studený |
| temperatura | 0:00  | teplota |
| cálido      | 0:00  | teplý   |



## Věda je zábavná / La ciencia es divertida

V rámci této aktivity žáci prozkoumají španělské webové stránky věnované popularizaci vědy: <http://ciencianet.com/>

# La Ciencia es **D**ivertida

Entra en estas páginas si quieres sorprenderte, divertirte, y encontrar información sobre aspectos curiosos y extraños de la Ciencia.



**Anécdotas** ¿Por qué [Newton](#) pasó en vela la noche del 29 de enero de 1697?  
¿Por qué salió [Arquímedes](#) desnudo de su casa?. [Más...](#)

**Curiosidades** ¿Qué significan los [octanos](#) de las gasolinas? ¿Cómo podemos reducir el [consumo](#) del coche?. [Más...](#)

**Elementos** ¿Quién quemó un [diamante](#) con una lupa? y otras [curiosidades](#) sobre los elementos químicos

**Experimentos** Mide tu [tiempo de reacción](#). ¿Qué hay en una [tinta](#)?  
El [mar de aire](#). El [Ludión](#): un juguete con historia. [Más...](#)




































**La Pregunta** Una pregunta para que te devanes los sesos. [Participa](#) enviando tu respuesta.  
En el [archivo](#) están las anteriores.

## Metodický list / Metodología

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| Téma                            | <b>La ciencia es divertida</b>  |   |
| Tematický celek                 | <i>La ciencia</i>   |   |
| Motivační rámec projektu        | V rámci konverzačního tématu věda si prohlédneme webové stránky, které se na vědu dívají jako na zábavu a radost. |   |
| Počet žáků                      | 1 - 20  |   |
| Věk žáků                        | 15 - 19   |   |
| Pomůcky                         | Počítač nebo tablet, připojení k internetu  |   |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Web: <a href="http://ciencianet.com/">http://ciencianet.com/</a>  |   |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, počítačová učebna   |   |
| Cíle aktivit                    | Žáci budou schopni španělsky vystihnout zábavné momenty vědy.   |   |
| Rozvíjené kompetence            | Kompetence komunikativní, kompetence badatelské   |   |
| Předchozí znalosti              | Aktivita navazuje na základní znalosti slovíček konverzačního tématu věda.  |   |
| Mezipředmětové vztahy           | Biologie, chemie, fyzika, matematika, španělský jazyk   |   |
| Časový plán                     | Fáze projektu   | Metody a formy, motivace  |
| 5 min                           | <i>La ciencia es divertida</i>  | <i>La ciencia es divertida - ¿es verdad?</i>  |
| 25 min                          | <i>Buscamos curiosidades</i>  | Žáci se rozdělí do skupin a každá skupina si vylosuje jeden obor - biologie, chemie, fyzika, matematika, případně další.<br><br>Na webu ciencianet.com dále skupinka vyhledá zajímavosti z tohoto oboru a připraví je k prezentaci ostatním. Pracují s internetem a se slovníkem. |
| 15 min                          | <i>Presentamos</i>  | Na závěr hodiny jednotlivé skupiny prezentují, které zajímavosti ze svých oborů našli na webu.  |

| Nepřehlédněte     | <i>Tabla interactiva - las curiosidades sobre los elementos químicos:</i>  |          |           |           |           |           |                     |           |           |           |           |            |           |            |           |            |          |            |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|-------------------|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|----------|------------|----------|---------|----|---|--------|--|--|--------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|---|---------|---------|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|----------|---|----------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---|---------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---|----------|----------|----|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--|------------|--|------------|--|------------|-------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|--|--|--|------------------|--|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|--|--|--|
|                   | <b>ELEMENTOS</b>   |          |           |           |           |           |                     |           |           |           |           |            |           |            |           |            |          |            |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | <small>Haz clic en un elemento</small>   |          |           |           |           |           |                     |           |           |           |           |            |           |            |           |            |          |            |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | <b>Curiosidades sobre los Elementos Químicos</b>   |          |           |           |           |           |                     |           |           |           |           |            |           |            |           |            |          |            |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1<br/>H</td> <td></td> <td></td> <td>sólido</td> <td>líquido</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2<br/>He</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3<br/>Li</td> <td>4<br/>Be</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>sin datos (todavía)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5<br/>B</td> <td>6<br/>C</td> <td>7<br/>N</td> <td>8<br/>O</td> <td>9<br/>F</td> <td>10<br/>Ne</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11<br/>Na</td> <td>12<br/>Mg</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13<br/>Al</td> <td>14<br/>Si</td> <td>15<br/>P</td> <td>16<br/>S</td> <td>17<br/>Cl</td> <td>18<br/>Ar</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19<br/>K</td> <td>20<br/>Ca</td> <td>21<br/>Sc</td> <td>22<br/>Ti</td> <td>23<br/>V</td> <td>24<br/>Cr</td> <td>25<br/>Mn</td> <td>26<br/>Fe</td> <td>27<br/>Co</td> <td>28<br/>Ni</td> <td>29<br/>Cu</td> <td>30<br/>Zn</td> <td>31<br/>Ga</td> <td>32<br/>Ge</td> <td>33<br/>As</td> <td>34<br/>Se</td> <td>35<br/>Br</td> <td>36<br/>Kr</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>37<br/>Rb</td> <td>38<br/>Sr</td> <td>39<br/>Y</td> <td>40<br/>Zr</td> <td>41<br/>Nb</td> <td>42<br/>Mo</td> <td>43<br/>Tc</td> <td>44<br/>Ru</td> <td>45<br/>Rh</td> <td>46<br/>Pd</td> <td>47<br/>Ag</td> <td>48<br/>Cd</td> <td>49<br/>In</td> <td>50<br/>Sn</td> <td>51<br/>Sb</td> <td>52<br/>Te</td> <td>53<br/>I</td> <td>54<br/>Xe</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>55<br/>Cs</td> <td>56<br/>Ba</td> <td>Lu</td> <td>71<br/>Hf</td> <td>72<br/>Ta</td> <td>73<br/>W</td> <td>74<br/>Re</td> <td>75<br/>Os</td> <td>76<br/>Ir</td> <td>77<br/>Pt</td> <td>78<br/>Au</td> <td>79<br/>Hg</td> <td>80<br/>Tl</td> <td>81<br/>Pb</td> <td>82<br/>Bi</td> <td>83<br/>Po</td> <td>84<br/>At</td> <td>85<br/>Rn</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>87<br/>Fr</td> <td>88<br/>Ra</td> <td>103<br/>Lr</td> <td>104<br/>Rf</td> <td>105<br/>Db</td> <td>106<br/>Sg</td> <td>107<br/>Bh</td> <td>108<br/>Hs</td> <td>109<br/>Mt</td> <td>110<br/>Ds</td> <td>111<br/>Rg</td> <td>112<br/>Uub</td> <td></td> <td>114<br/>Uuq</td> <td></td> <td>116<br/>Uuh</td> <td></td> <td>118<br/>Uuo</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Lantánidos</b></td> <td>57<br/>La</td> <td>58<br/>Ce</td> <td>59<br/>Pr</td> <td>60<br/>Nd</td> <td>61<br/>Pm</td> <td>62<br/>Sm</td> <td>63<br/>Eu</td> <td>64<br/>Gd</td> <td>65<br/>Tb</td> <td>66<br/>Dy</td> <td>67<br/>Ho</td> <td>68<br/>Er</td> <td>69<br/>Tm</td> <td>70<br/>Yb</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Actínidos</b></td> <td>89<br/>Ac</td> <td>90<br/>Th</td> <td>91<br/>Pa</td> <td>92<br/>U</td> <td>93<br/>Np</td> <td>94<br/>Pu</td> <td>95<br/>Am</td> <td>96<br/>Cm</td> <td>97<br/>Bk</td> <td>98<br/>Cf</td> <td>99<br/>Es</td> <td>100<br/>Fm</td> <td>101<br/>Md</td> <td>102<br/>No</td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table> |          |           | 1         | 2         | 3         | 4                   | 5         | 6         | 7         | 8         | 9          | 10        | 11         | 12        | 13         | 14       | 15         | 16       | 17      | 18 | 1 | 1<br>H |  |  | sólido | líquido |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2<br>He | 2 | 3<br>Li | 4<br>Be |  |  |  | sin datos (todavía) |  |  |  |  |  |  | 5<br>B | 6<br>C | 7<br>N | 8<br>O | 9<br>F | 10<br>Ne | 3 | 11<br>Na | 12<br>Mg |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 13<br>Al | 14<br>Si | 15<br>P | 16<br>S | 17<br>Cl | 18<br>Ar | 4 | 19<br>K | 20<br>Ca | 21<br>Sc | 22<br>Ti | 23<br>V | 24<br>Cr | 25<br>Mn | 26<br>Fe | 27<br>Co | 28<br>Ni | 29<br>Cu | 30<br>Zn | 31<br>Ga | 32<br>Ge | 33<br>As | 34<br>Se | 35<br>Br | 36<br>Kr | 5 | 37<br>Rb | 38<br>Sr | 39<br>Y | 40<br>Zr | 41<br>Nb | 42<br>Mo | 43<br>Tc | 44<br>Ru | 45<br>Rh | 46<br>Pd | 47<br>Ag | 48<br>Cd | 49<br>In | 50<br>Sn | 51<br>Sb | 52<br>Te | 53<br>I | 54<br>Xe | 6 | 55<br>Cs | 56<br>Ba | Lu | 71<br>Hf | 72<br>Ta | 73<br>W | 74<br>Re | 75<br>Os | 76<br>Ir | 77<br>Pt | 78<br>Au | 79<br>Hg | 80<br>Tl | 81<br>Pb | 82<br>Bi | 83<br>Po | 84<br>At | 85<br>Rn | 7 | 87<br>Fr | 88<br>Ra | 103<br>Lr | 104<br>Rf | 105<br>Db | 106<br>Sg | 107<br>Bh | 108<br>Hs | 109<br>Mt | 110<br>Ds | 111<br>Rg | 112<br>Uub |  | 114<br>Uuq |  | 116<br>Uuh |  | 118<br>Uuo | <b>Lantánidos</b> |  | 57<br>La | 58<br>Ce | 59<br>Pr | 60<br>Nd | 61<br>Pm | 62<br>Sm | 63<br>Eu | 64<br>Gd | 65<br>Tb | 66<br>Dy | 67<br>Ho | 68<br>Er | 69<br>Tm | 70<br>Yb |  |  |  |  | <b>Actínidos</b> |  | 89<br>Ac | 90<br>Th | 91<br>Pa | 92<br>U | 93<br>Np | 94<br>Pu | 95<br>Am | 96<br>Cm | 97<br>Bk | 98<br>Cf | 99<br>Es | 100<br>Fm | 101<br>Md | 102<br>No |  |  |  |  |
|                   |  | 1        | 2         | 3         | 4         | 5         | 6                   | 7         | 8         | 9         | 10        | 11         | 12        | 13         | 14        | 15         | 16       | 17         | 18       |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | 1  | 1<br>H   |           |           | sólido    | líquido   |                     |           |           |           |           |            |           |            |           |            |          |            |          | 2<br>He |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | 2  | 3<br>Li  | 4<br>Be   |           |           |           | sin datos (todavía) |           |           |           |           |            |           | 5<br>B     | 6<br>C    | 7<br>N     | 8<br>O   | 9<br>F     | 10<br>Ne |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | 3  | 11<br>Na | 12<br>Mg  |           |           |           |                     |           |           |           |           |            |           | 13<br>Al   | 14<br>Si  | 15<br>P    | 16<br>S  | 17<br>Cl   | 18<br>Ar |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
|                   | 4  | 19<br>K  | 20<br>Ca  | 21<br>Sc  | 22<br>Ti  | 23<br>V   | 24<br>Cr            | 25<br>Mn  | 26<br>Fe  | 27<br>Co  | 28<br>Ni  | 29<br>Cu   | 30<br>Zn  | 31<br>Ga   | 32<br>Ge  | 33<br>As   | 34<br>Se | 35<br>Br   | 36<br>Kr |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
| 5                 | 37<br>Rb   | 38<br>Sr | 39<br>Y   | 40<br>Zr  | 41<br>Nb  | 42<br>Mo  | 43<br>Tc            | 44<br>Ru  | 45<br>Rh  | 46<br>Pd  | 47<br>Ag  | 48<br>Cd   | 49<br>In  | 50<br>Sn   | 51<br>Sb  | 52<br>Te   | 53<br>I  | 54<br>Xe   |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
| 6                 | 55<br>Cs   | 56<br>Ba | Lu        | 71<br>Hf  | 72<br>Ta  | 73<br>W   | 74<br>Re            | 75<br>Os  | 76<br>Ir  | 77<br>Pt  | 78<br>Au  | 79<br>Hg   | 80<br>Tl  | 81<br>Pb   | 82<br>Bi  | 83<br>Po   | 84<br>At | 85<br>Rn   |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
| 7                 | 87<br>Fr   | 88<br>Ra | 103<br>Lr | 104<br>Rf | 105<br>Db | 106<br>Sg | 107<br>Bh           | 108<br>Hs | 109<br>Mt | 110<br>Ds | 111<br>Rg | 112<br>Uub |           | 114<br>Uuq |           | 116<br>Uuh |          | 118<br>Uuo |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
| <b>Lantánidos</b> |  | 57<br>La | 58<br>Ce  | 59<br>Pr  | 60<br>Nd  | 61<br>Pm  | 62<br>Sm            | 63<br>Eu  | 64<br>Gd  | 65<br>Tb  | 66<br>Dy  | 67<br>Ho   | 68<br>Er  | 69<br>Tm   | 70<br>Yb  |            |          |            |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |
| <b>Actínidos</b>  |  | 89<br>Ac | 90<br>Th  | 91<br>Pa  | 92<br>U   | 93<br>Np  | 94<br>Pu            | 95<br>Am  | 96<br>Cm  | 97<br>Bk  | 98<br>Cf  | 99<br>Es   | 100<br>Fm | 101<br>Md  | 102<br>No |            |          |            |          |         |    |   |        |  |  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |   |         |         |  |  |  |                     |  |  |  |  |  |  |        |        |        |        |        |          |   |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |          |         |         |          |          |   |         |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |          |   |          |          |    |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |   |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |  |            |  |            |  |            |                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |  |  |  |  |                  |  |          |          |          |         |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |  |  |  |  |

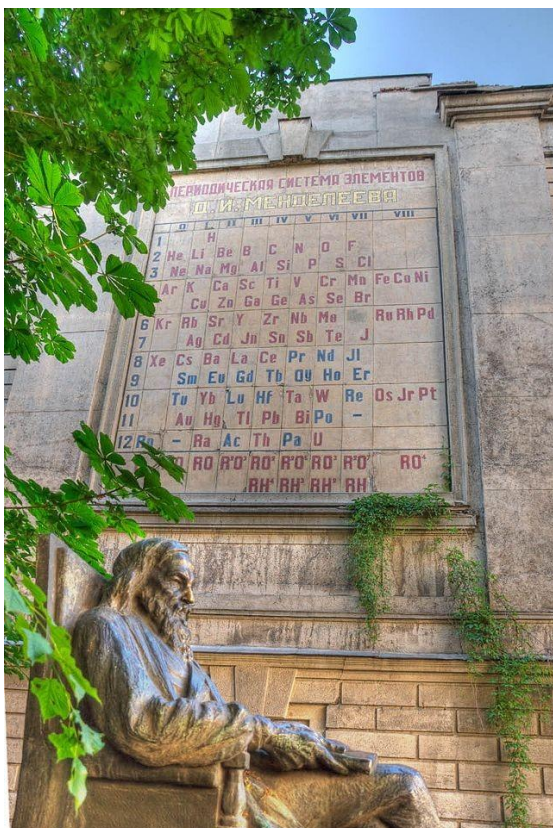
## Slovníček / El vocabulario

|                           |  |                       |
|---------------------------|--|-----------------------|
| ciencia                   |   0:00     | věda                  |
| divertida                 |   0:00     | vtipná                |
| dato                      |   0:00     | údaj                  |
| curiosidad                |   0:00     | zvědavost             |
| extraño                   |   0:00     | zvláštní              |
| anécdota                  |   0:00     | historka              |
| experimento               |   0:00     | experiment            |
| devanarse los<br>cabellos |   0:00     | lámat si hlavu        |
| elementos químicos        |   0:00     | chemické prvky        |
| archivo                   |   0:00     | archiv                |
| cocina                    |   0:00     | kuchyně               |
| ciudad                    |   0:00     | citace                |
| chiste                    |   0:00     | vtip                  |
| enlace                    |   0:00   | vazba                 |
| tabla                     |   0:00 | tabulka               |
| sólido                    |   0:00 | pevný                 |
| líquido                   |   0:00 | kapalný               |
| gaseoso                   |   0:00 | plynný                |
| radioactivo natural       |   0:00 | přírodně radioaktivní |
| artificial                |   0:00 | umělý                 |
| lantánido                 |   0:00 | lanthanoid            |
| actínido                  |   0:00 | aktinoid              |

## 2.5 Náměty aktivit – ruský jazyk

### Prvních deset (prvků v periodické tabulce chemických prvků)

Tato kratší badatelská aktivita přiměje studenty zopakovat si zábavnou formou základní vlastnosti prvních deseti chemických prvků a připomene, že autorem periodického zákona je Rus D. I. Mendělejev.



Mendělejevova tabulka chemických prvků on-line: <http://www.table-mendeleev.ru/>

Mendělejevovo muzeum: <http://spbu.ru/files/culture/museums/mendeleev/>

Show s chemickými pokusy: <http://www.chudetstvo.com/services/crio.html>

## Metodický list

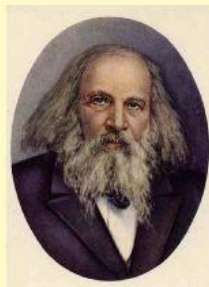
|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Téma                         | Chemie  |  |
| Tematický celek              | Chemické prvky  |  |
| Motivační rámec aktivity     | Atraktivní podání vlastností prvních deseti chemických prvků podle Periodické tabulky, méně známá fakta z její historie   |  |
| Počet žáků                   | 1-30  |  |
| Věk žáků                     | 10+   |  |
| Pomůcky                      | Papíry - obrázky lze vytisknout a rozšířhat, studenti přiřazují vlastnosti k prvkům   |  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje | Mendělejevova tabulka chemických prvků on-line:<br><a href="http://www.table-mendeleev.ru/">http://www.table-mendeleev.ru/</a><br>Historie vzniku Mendělejevovy tabulky chemických prvků:<br><a href="http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/So">http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/So</a><br>Výkladový slovník:<br><a href="http://www.vedu.ru/expdic/">http://www.vedu.ru/expdic/</a> |  |
| Vhodné místo                 | Běžná učebna, počítačová učebna   |  |
| Cíle aktivity                | Žáci budou schopni si lépe zapamatovat vlastnosti prvních deseti chemických prvků, popíšou, jak vypadala Mendělejevova tabulka na samém počátku.  |  |
| Rozvíjené kompetence         | Kompetence k učení, kompetence komunikativní  |  |
| Předchozí znalosti           | Aktivita navazuje na znalost periodického zákona chemických prvků.  |  |
| Mezipředmětové vztahy        | Chemie - ruský jazyk - historie   |  |
| Časový plán                  | Metody a formy, motivace  | Materiály                                  |
| 3 minuty                     | Výklad o Mendělejevovi jako autorovi periodické tabulky, brainstorming  | Odkazy na weby                             |
| 7 minut                      | Individuální nebo skupinová práce s historickými tabulkami - řízené objevování  | Multimédia:<br>První Mendělejevova tabulka |
| 10 minut                     | Herní aktivita - přiřazování názvů chemických prvků k obrázkům (rozstříháno), vyvozování jejich vlastností z obrázků<br><br>Možná minidramatizace/inscenace - žáci/studenti předvedou vlastnosti vybraného chemického prvku, ostatní hádají   | Multimédia: Prvních 10                     |
| Hodnocení                    | Úkol splní student, který si zapamatuje vlastnosti vybraných chemických prvků a dokáže sdělit základní historická data o Mendělejevově tabulce.   |  |



Сегодня:

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

| ПЕРИОДЫ                        | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ |    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |    |    |  |  |  |  |  |  |    |
|--------------------------------|------------------|------------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|----|--|--|--|--|--|--|----|
|                                |                  | I                | II | III             | IV              | V               | VI              | VII             | VIII            | б  | а  |  |  |  |  |  |  |    |
| 1                              | 1                | H                |    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |    |    |  |  |  |  |  |  | He |
| 2                              | 2                | Li               | Be | B               | C               | N               | O               | F               |                 |    |    |  |  |  |  |  |  | Ne |
| 3                              | 3                | Na               | Mg | Al              | Si              | P               | S               | Cl              |                 |    |    |  |  |  |  |  |  | Ar |
| 4                              | 4                | K                | Ca | Sc              | Ti              | V               | Cr              | Mn              | Fe              | Co | Ni |  |  |  |  |  |  | Kr |
|                                | 5                | Cu               | Zn | Ga              | Ge              | As              | Se              | Br              |                 |    |    |  |  |  |  |  |  |    |
| 5                              | 6                | Rb               | Sr | Y               | Zr              | Nb              | Mo              | Tc              | Ru              | Rh | Pd |  |  |  |  |  |  | Xe |
|                                | 7                | Ag               | Cd | In              | Sn              | Sb              | Te              | I               |                 |    |    |  |  |  |  |  |  |    |
| 6                              | 8                | Cs               | Ba | La              | Hf              | Ta              | W               | Re              | Os              | Ir | Pt |  |  |  |  |  |  | Rn |
|                                | 9                | Au               | Hg | Tl              | Pb              | Bi              | Po              | At              |                 |    |    |  |  |  |  |  |  |    |
| 7                              | 10               | Fr               | Ra | Ac              | Rf              | Db              | Sg              | Bh              | Hs              | Mt |    |  |  |  |  |  |  |    |
| ВЫСШИЕ КИСЛОТЫ                 |                  | RO               |    | RO <sub>2</sub> | RO <sub>2</sub> | RO <sub>3</sub> | RO <sub>3</sub> | RO <sub>4</sub> | RO <sub>4</sub> |    |    |  |  |  |  |  |  |    |
| ЛЕГКИЕ ВОДОРОДИСТЫЕ СОЕДИНЕНИЯ |                  |                  |    |                 | RH <sub>4</sub> | RH <sub>3</sub> | HR              | HR              |                 |    |    |  |  |  |  |  |  |    |



Дмитрий Иванович Менделеев



| ЛАНТАНОИДЫ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 58 Ce      | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb  | 71 Lu  |        |        |
| АКТИНОИДЫ  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
| 88 Ra      | 89 Ac | 90 Th | 91 Pa | 92 U  | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr |

1 ВОДОРОД



[vk.com/IQ.journal](http://vk.com/IQ.journal)

Водород является самым маленьким, легким и наиболее распространенным элементом во Вселенной.

H

2 ГЕЛИЙ



[vk.com/IQ.journal](http://vk.com/IQ.journal)

Гелий - инертный элемент, и он является самым легким среди благородных газов.

He

3 ЛИТИЙ



[vk.com/IQ.journal](http://vk.com/IQ.journal)

Литий настолько мягкий металл, что его можно разрезать обычным ножом.

Li

4 БЕРИЛЛИЙ



Бериллий может быть найден в форме аквамарина или изумруда.

Be

5 БОР



Ионы бора окрашивают пламя в зеленый цвет.

B

6 УГЛЕРОД



Углерод может принимать формы древесного угля, графита и алмаза.

C



7

АЗОТ



Некоторые соединения азота могут вызвать головокружение или бред.

N

8

КИСЛОРОД



Чистый кислород поставляется в парных формах  $O_2$ .

O

9

ФТОР



Газобразный фтор такой реактивный, что все, до чего он дотрагивается, воспламеняется.

F

10

НЕОН



Неон светится красно-оранжевым, когда через него проходит электрический заряд.

Ne

Zdroj: [http://vk.com/topic?act=browse\\_images&id=-64831399\\_110](http://vk.com/topic?act=browse_images&id=-64831399_110)

## Slovníček

алмаз – diamant

благородные газы – vzácné plyny

бред - blouznění

Вселенная – vesmír

головокружение - závrať

графит – tuha

дотрагиваться – dotknout se

древесный уголь – dřevěné uhlí

изумруд - smaragd

инертный – netečný, inertní

металл – kov

пламя – plamen

предсказать - předvídat

свойство - vlastnost

соответствовать - odpovídat

электрический заряд – elektrický náboj

элемент — prvek

ячейка - buňka

## Gaz(prom)

Navržená badatelská aktivita do 45 min studentům názorně ukazuje vlastnosti a těžbu zemního plynu.



Gazprom: <http://www.gazprom.ru/about/today/>

Vše o zemním plynu: <http://dolgikh.com/index/0-24>

## Metodický list

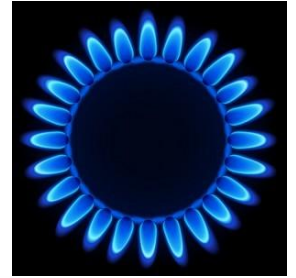
|                              |   |                       |
|------------------------------|---|-----------------------|
| Téma                         | Chemie, energetika  |                       |
| Tematický celek              | Plyny   |                       |
| Motivační rámec aktivity     | Studenti pochopí, proč Rusko samo sebe vnímá jako plynařskou velmoc.  |                       |
| Počet žáků                   | 2-30  |                       |
| Věk žáků                     | 15+   |                       |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje | Gazprom: <a href="http://www.gazprom.ru/">http://www.gazprom.ru/</a><br>Informatikon Gazpromu:<br><a href="http://www.gazprominfo.ru/articles/">http://www.gazprominfo.ru/articles/</a> |                       |
| Vhodné místo                 | Běžná učebna, počítačová učebna   |                       |
| Cíle aktivity                | Žáci budou schopni vysvětlit, co je to zemní plyn, jak se těží a distribuuje ke spotřebitelům, jaký má pro Rusko význam. Osvojí si několik tematických termínů.                         |                       |
| Rozvíjené kompetence         | Kompetence k učení, kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů  |                       |
| Mezipředmětové vztahy        | Chemie - energetika - ruský jazyk - zeměpis - dějepis - mezinárodní vztahy  |                       |
| Časový plán                  | Metody a formy, motivace  | Úkoly a materiály     |
| 10 minut                     | Brainstorming a následná diskuse: Význam zemního plynu pro moderní společnost   | Motivační fotografie, |
| 25 minut                     | Práce s textem  | Pracovní list 1) a 3) |
| 10 minut                     | Demonstrace statická - těžba plynu  | Multimédia 2)         |
| Domácí úkol 1                | Písemná práce - vypsání termínů z prezentace  | Pracovní list 2)      |
| Domácí úkol 2                | Analýza. WebQuest, Prezentace - vyhodnocení role energetických zdrojů v mezinárodních   | Multimédia 1) a 3)    |
| Hodnocení                    | Žáci by měli být kladně hodnoceni za snahu pochopit ruskou terminologii, diskutovat o roli energetických zdrojů v mezinárodních vztazích  |                       |
| Poznámky                     | Aktivita by měla směřovat i k diskusím o mezinárodní situaci a roli nerostných zdrojů v ní.   |                       |

## Pracovní list: Zemní plyn

**1. Najděte v textu: Proč se asi říká zemnímu plynu "přírodní"? Z čeho se skládá? Jaké jsou jeho vlastnosti? Jak se k němu stavěli lidé dříve?**

**Что такое природный газ**

**Природный газ** — смесь углеводородов, предмет религиозного культа, спора ученых и важнейший сырьевой ресурс. Он невидим и не имеет запаха. В России его больше, чем где-либо в мире.



**Из чего состоит природный газ**

Основу природного газа составляет **метан** (CH<sub>4</sub>) — простейший углеводород (органическое соединение, состоящее из атомов углерода и водорода). Обычно в его состав также входят более

тяжелые **углеводороды**, гомологи метана: этан (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), бутан (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) и некоторые неуглеводородные примеси.

**Запах газа**

Что интересно, ни один из названных газов не имеет ни цвета, ни запаха. Характерный неприятный запах, с которым в быту сталкивался практически каждый человек, придается газу искусственно и называется одорацией. Именно благодаря одорации можно легко устанавливать утечки газа.

**Поклонение газу**

Человечество знает о существовании природного газа давно. И, хотя уже в IV веке до н. э. в Китае его научились использовать для отопления и освещения, долгое время яркое пламя, не оставляющее пепла, являлось предметом мистического и религиозного культа для некоторых народов. Например, на Апшеронском полуострове (современная территория Азербайджана) в VII веке был воздвигнут храм огнепоклонников Атешгах, служения в котором проходили вплоть до XIX века.

Zdroj: <http://www.gazprominfo.ru/articles/natural-gas/>

**2. O kterých zemích se hovoří v souvislosti s plynem na videu?**

(video viz. on-line kurz)

**3. Srovnajte použití termínů v různých slovních spojeních. Co znamenají?**

**V korpusu ruského jazyka <http://www.ruscorpora.ru/search-main.html> můžete najít další spojení.**

**утечка газа X утечка умов**

органическое **соединение** X беспроводное **соединение**

## Slovníček (k textu a prezentaci na videu)

бывшие республики СССР – bývalé republiky SSSR

быт – běžný život

важнейший – velmi důležitý

вещество - látka

воздвигнуть - vybudovat

гомологи – členové homologické řady

жилые, частные, многоквартирные дома – bytové, soukromé, panelové domy

запах – pach

земная кора – zemská kůra

искусственно – uměle

непредельные углеводороды – acyklické uhlovodíky

одорация – parfemace

освещение - osvětlení

основа – podstata, základ

отопление – vytápění

месторождение - naleziště

пепел — popel

пластмасса - plast

подогрев воды – ohřev vody

поклонение – uctívání

попутные газы – ropné plyny

промышленность – průmysl

растворенный - rozpuštěný

религиозный культ — náboženský kult

ресурс – zdroj

светофор - semafor

служение – služba, bohoslužba

соединение – sloučenina, spojení

состав – složení

сталкиваться – setkávat se

сырьевой – nerostný

топливо – topivo, palivo

углеводороды - uhlovodíky

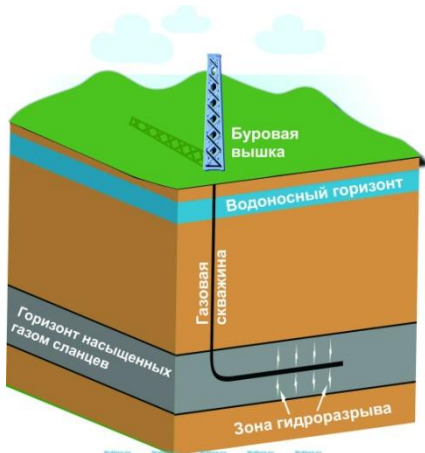
устанавливать - zjistit

утечка - únik

ученый – vědec

яркое пламя – jasný plamen

### **Multimédia: Zemní plyn a jeho těžba**



1) Video: Plyn od naleziště k spotřebiteli: (video viz. on-line kurz)

2) Video: Těžba zemního plynu: (video viz. on-line kurz)

### 3) Мапа рускých пlynоводů:





## Spor o jádro

Dlouhodobý badatelsky orientovaný projekt pro žáky SŠ se soustředí na klady a zápory jaderné energetiky na pozadí ruské zkušenosti.



**The Chernoby Gallery:** <https://www.facebook.com/ChernobyGallery>

Návrh diskusní hodiny - **Jaderná energetika pro a proti:**  
<http://festival.1september.ru/articles/584258/>

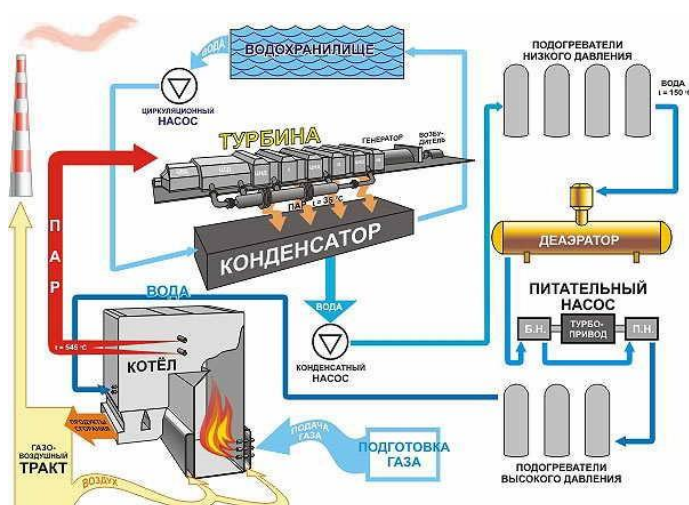
**Atomenergoprom** - často kladené otázky: <http://www.atomenergoprom.ru/ru/nuclear/faq/>

## Metodický list pro dlouhodobý badatelský projekt

|                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| Téma                            | Jaderná fyzika, jaderná energetika   |  |
| Tematický celek                 | Zdroje energie   |  |
| Motivační rámec projektu        | Argumentace pro a proti jaderné energetice na základě ruské zkušenosti, studenti si uvědomí nejednoznačnost problému. Přesah černobylské katastrofy do umění.  |  |
| Počet žáků                      | 1-30   |  |
| Věk žáků                        | 15+  |  |
| Odkazy na cizojazyčné zdroje    | Rosatom: <a href="http://www.rosatom.ru">http://www.rosatom.ru</a><br>Výkladový slovník: <a href="http://www.vedu.ru/expdic/">http://www.vedu.ru/expdic/</a><br>Překladač slovník: <a href="http://www.seznam.cz">http://www.seznam.cz</a> |  |
| Vhodná místa realizace projektu | Běžná učebna, počítačová učebna  |  |
| Cíle aktivit                    | Žáci budou schopni vysvětlit podstatu jaderné reakce, její přínos i nebezpečí. Poučí se o jaderné energetice v globálním kontextu. Rozšíří si příslušnou slovní zásobu v ruštině, případně fráze k vyjádření názoru.                       |  |
| Rozvíjené kompetence            | Komunikační kompetence, kompetence občanské, kompetence osobnostní a argumetační   |  |
| Předchozí znalosti              | Aktivita navazuje na znalosti o zdrojích energie. Jazyková úroveň B1.  |  |
| Mezipředmětové vztahy           | Fyzika - energetika - ruský jazyk - estetické výchovy  |  |
| Časový plán                     | Metody a formy, motivace   | Úkoly a materiály  |
| 1 vyučovací hodina              | Demonstrace dynamická - podstata jaderné reakce<br>Práce s textem  | Multimédia: Jaderná energetika a jiné zdroje energie - motivační obrázky, 2) 3) 4)<br>Pracovní list 1)   |
| 1 vyučovací hodina              | Demonstrace statická: Jaderná energetika v kontextu jiných zdrojů energie<br>Demonstrace statická a WebQuest: Jaderná energetika ve světě a v RF<br>Pro a proti jaderné energetiky - dynamická demonstrace, práce s textem.<br>Diskuse     | Multimédia: Jaderná energetika a jiné zdroje energie 1) Multimédia: Jaderná energetika v Rusku<br>Multimédia: Černobyl dnes 1)<br>Pracovní list 2) |

|             |   |                                 |
|-------------|---|---------------------------------|
| Domácí úkol | Černobyl v uměleckém, cestovatelském kontextu - příprava vlastní prezentace, přednášky, uměleckého výstupu.   | Multimédia: Černobyl dnes 3) 4) |
| Hodnocení   | Kladně hodnoceni budou studenti schopní poučené diskuse o problému. Hodnocena může být například i vlastní prezentace na základě uvedeného materiálu či umělecké vyjádření. |                                 |
| Poznámky    | Téma by mělo směřovat k samostatnému kreativnímu výstupu studentů (prezentace, umělecké vyjádření, přednáška...).   |                                 |

### Multimédia: Jaderná energetika a jiné zdroje energie



1) Prezentace: **Studentské práce na témata různých zdrojů energie:**

<https://www.sites.google.com/site/biologiavskole/metod-proektov-na-urokah-biologii>

2) *Animace:*

**Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций:** [http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=351:rezerford&catid=38:16-&Itemid=98](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=351:rezerford&catid=38:16-&Itemid=98)

**Поведение радиоактивного излучения:**

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=38%3A16-&id=95%3A2009-08-22-11-57-10&Itemid=98](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&catid=38%3A16-&id=95%3A2009-08-22-11-57-10&Itemid=98)

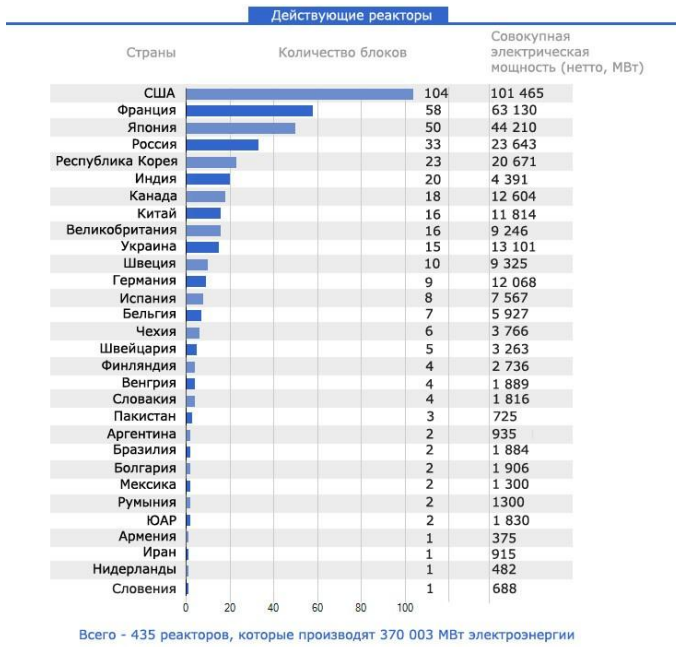
3) Video: **Jaderné reakce: (video viz. on-line kurz)**

4) Prezentace: **Jaderný reaktor:**

<http://900igr.net/prezentatsii/fizika/JAdernye-reaktory/001-JAdernyj-reaktor.html>

## Multimédia: Jaderná energetika v Rusku

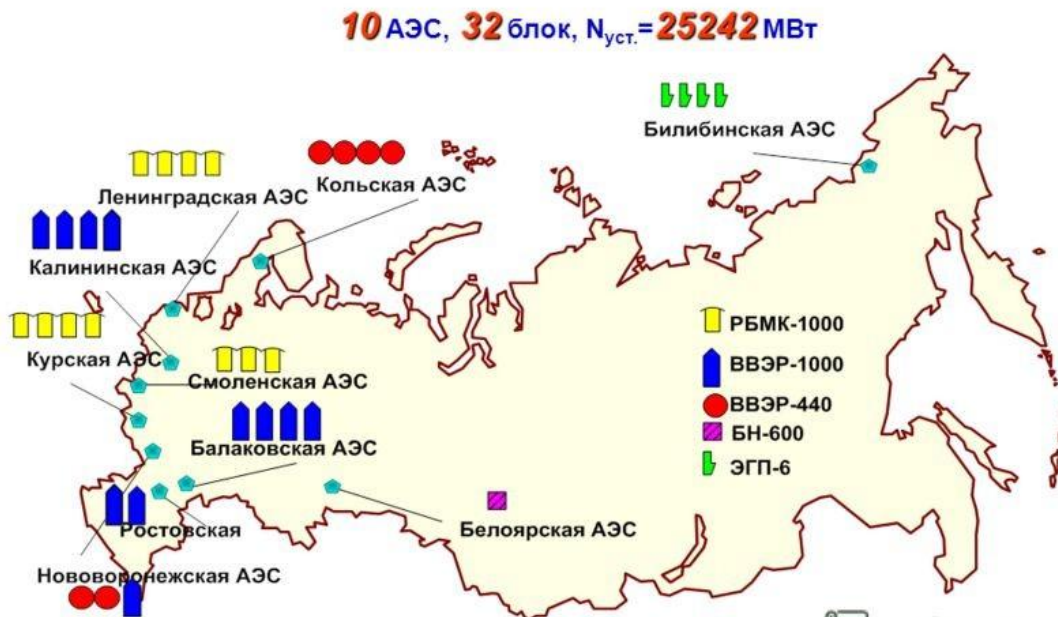
### 1) Jaderné elektrárny ve světě:



### 2) Jaderné elektrárny v RF:



## Карта расположения АЭС России



rosenergoatom.ru

MyShared

2

### 3) Web: Rosatom a Jaderná energetika v Rusku

<http://www.rosatom.ru/nuclearindustry/russainnuclearindustry/>

#### 4) Kvíz z historie jaderné energetiky v Rusku:

<http://www.rosatom.ru/aboutcorporation/nuclearindustry/viktorina/>

#### 5) Spuštění první jaderné elektrárny v SSSR:



### Multimédia: Černobyl dnes

#### 1) Video: Rozšíření radiového spadu po havárii čtvrtého reaktoru Černobylské atomové elektrárny: (video viz. on-line kurz)



Foto: Martin Wágner

#### 2) Web: The Chernobyl Gallery: <https://www.facebook.com/ChernobylGallery>



#### 3) Eliška Cílková hraje na jeden z klavírů nalezených v opuštěném pripjaťském domě:

<http://www.youtube.com/watch?v>

Projekt Pripjat piano: [http://www.pripyatpiano.com/=AQ6f3\\_WtW9c](http://www.pripyatpiano.com/=AQ6f3_WtW9c)

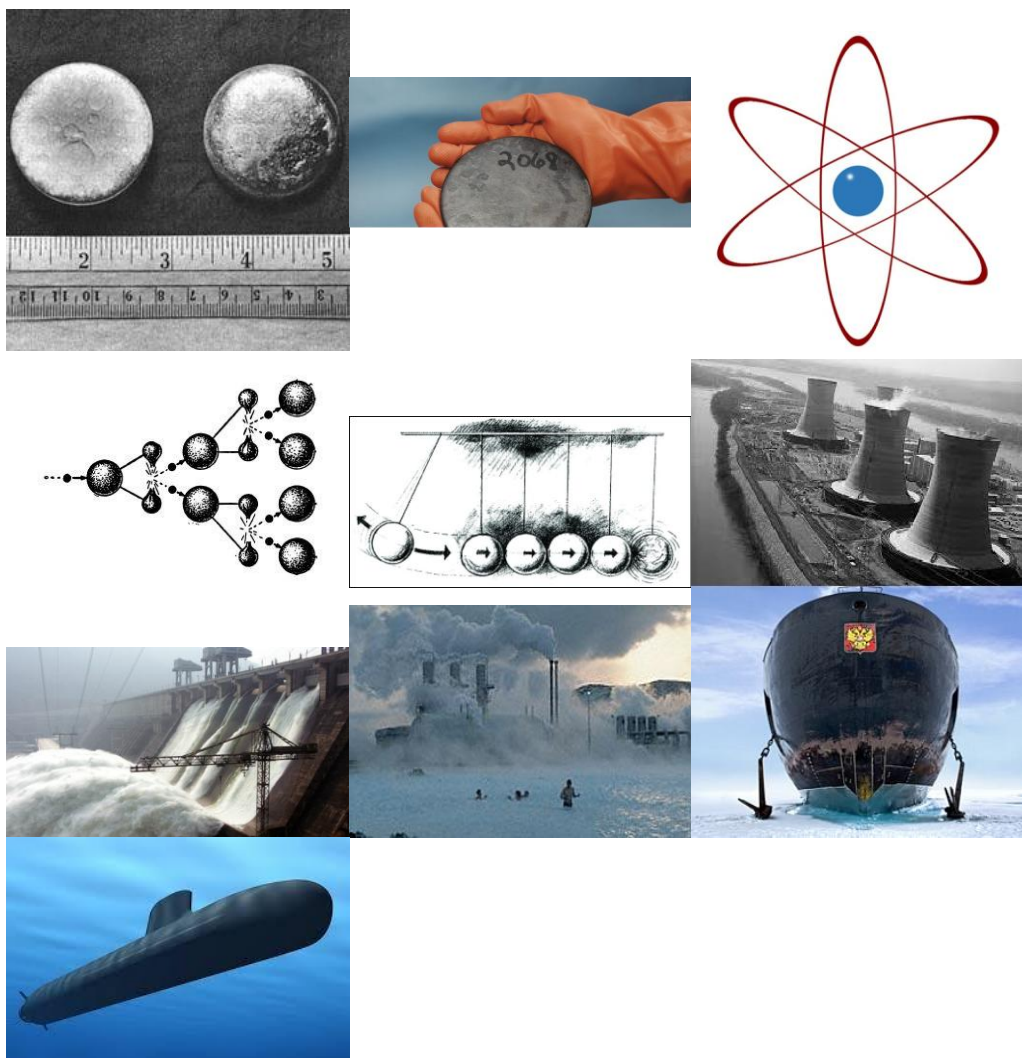
Pracovní list: Jaderná energie pro a proti

1) K podtrženým termínům přiřaďte obrázky.

Обычно для получения ядерной энергии используют цепную ядерную реакцию деления ядер урана-235 или плутония. Ядра делятся при попадании в них нейтрона, при этом получаются новые нейтроны и осколки деления. Нейтроны деления и осколки деления обладают большой кинетической энергией. В результате столкновений осколков с другими атомами эта кинетическая энергия быстро преобразуется в тепло.

Хотя в любой области энергетики первичным источником является ядерная энергия (например, энергия солнечных ядерных реакций в гидроэлектростанциях и электростанциях, работающих на органическом топливе, энергия радиоактивного распада в геотермальных электростанциях), к ядерной энергетике относится лишь использование управляемых реакций в ядерных реакторах.

Ядерная энергия производится в атомных электрических станциях, используется на атомных ледоколах, атомных подводных лодках; США осуществляют программу по созданию ядерного двигателя для космических кораблей



## 2) Jaké jsou argumenty pro jadernou energetiku a proti ní? Pokračujte v diskusi.

### ПРОТИВ ядерной энергетики

Ядерная энергетика остаётся предметом острых дебатов. Сторонники и противники ядерной энергетики резко расходятся в оценках её безопасности, надёжности и экономической эффективности. Опасность связана с проблемами утилизации отходов, авариями, приводящими к экологическим и техногенным катастрофам, а также с возможностью использовать повреждение этих объектов (наряду с другими: ГЭС, химзаводами и т.п.) обычным оружием или в результате теракта — как оружие массового поражения.

"Двойное применение" предприятий ядерной энергетики, возможная утечка (как санкционированная, так и преступная) ядерного топлива из сферы производства электроэнергии и его использование для производства ядерного оружия служит постоянным источником общественной озабоченности, политических интриг и поводов к военным акциям (например, Операция "Опера", Иракская война).

### ЗА ядерную энергетику

**Физики-практики:** Но ведь у АЭС есть преимущества: нет отходов, газовых выбросов. Нет необходимости вести огромные объёмы строительства, возводить плотины и хоронить плодородные земли на дне водохранилищ. Ядерные реакторы потребляют не кислород, а органическое топливо. При нормальном режиме эксплуатации биосфера надёжно защищена от радиоактивного воздействия.

**Учащиеся-экологи:** Захоронение радиоактивных отходов и демонтаж отслуживших срок реакторов нужно организовывать. Всегда существует аварийная опасность радиоактивного загрязнения. Между крупнейшими авариями в Тримейл-Айленде (США) и Чернобыле прошло всего 7 лет.

**Физики-практики:** Нужно ещё сказать об использовании радиоактивности в медицине.

**Учащиеся:** Что касается медицины, то методы, показавшие высокую эффективность, должны развиваться.

... Будущее ядерной энергии проблематично. Нужно искать более безопасные способы производства энергии.

... Ядерное оружие, скорее всего, будет существовать, как факт устрашения, но его влияние на ход событий в мире должно ослабевать.

... Наверное, будут и новые открытия в области использования ядерной энергии



Но самое главное, что ученые и политики должны осознавать ответственность, которую они несут перед обществом. Нужно использовать открытия не во вред человеку, а во благо.

**Zdroje a další diskuse:**

<http://festival.1september.ru/articles/584258/>

<http://alhimik.ru/read/atom.html>

<http://www.rusolidarnost.ru/pochemu-razvitie-atomnoi-energetiki-vredno-dlya-rossii>

## **Slovníček**

авария – havária

безопасность – bezpečnost

водохранилище – vodní nádrž

возводить – budovat

воздействие - působení

вред — škoda

двигатель - motor

двойное применение – dvojí využití

демонтаж отслуживших срок реакторов – demontáž vyřazených reaktorů

защитить - ochránit

захоронение - uložení

источник — zdroj

кислород - kyslík

ледокол - ledoborec

надёжность - spolehlivost

озабоченность – starostlivost

опасность - nebezpečí

оружие массового поражения – zbraně hromadného ničení

осколки - odštěpky

открытие - objev

оценка – hodnocení

плодородные земли – úrodné půdy

плотина - přehrada

повреждение - poškození

подводная лодка .- ponorka

предприятие – podnik

преимущество - výhoda

преобразоваться – přeměnit se

преступный - zločinecký

радиоактивное загрязнение – radioaktivní znečištění

столкновение - srážka

сторонник – přívrženeц

теракт – teroristický útok

топливо - palivo

управляемая реакция – řízená reakce

устрашение - hrozba

утечка - únik

утилизация отходов – zužitkování odpadu

хоронить – pohřbívat

цепная ядерная реакция — řetězová jaderná reakce

эксплуатация - těžba

## **Odkud se vzaly? Tunguzský a Čeljabinský meteorit.**

**Anotace programu/zaměření/hlavní cíl**



**Malá tělesa Sluneční soustavy, klasifikace:** <http://galspace.spb.ru/index388.html>

**Tunguský meteorit:** <http://www.tunguska.ru>

**Čeljabinský meteorit:** <http://ria.ru/space/20140214/994868497.html#ixzz3hTiRaD3T>

**Novinky z astronomie:** <http://www.astronet.ru>

**Technika mládeži:** <http://technicamolodezhi.ru/>

## Pracovní list 1 - Vlastnosti meteoritů

### 1. Объясните разницу между метеороидом, метеоритом, микрометеоритом, астероидом и болидом.

Метеорит - тело космического происхождения, упавшее на поверхность крупного небесного объекта. Большинство найденных метеоритов имеют вес от нескольких граммов до нескольких килограммов (крупнейший из найденных метеоритов - Гоба, вес которого, по подсчетам, составлял около 60 тонн).

Полагают, что в сутки на Землю падает 5-6 тонн метеоритов, или 2 тысячи тонн в год.

Космическое тело размером до нескольких метров, летящее по орбите и попадающее в атмосферу Земли, называется **метеорным телом**, или **метеороидом**. Более крупные тела называются **астероидами**. Явления, порождаемые при прохождении метеорными телами через атмосферу Земли, носят названия метеоров; особо яркие метеоры называют **болидами**.

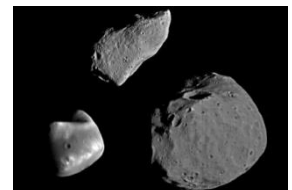


Твёрдое тело космического происхождения, упавшее на поверхность Земли, называется **метеоритом**. **Метеорит**: природный твердый объект размером больше чем 10 мкм, происходящий от небесного тела, который был доставлен природным путем от материнского тела, на котором объект был сформирован. **Микрометеорит**: метеорит размером от 10 мкм до 2 мм. На месте падения крупного метеорита может образоваться **кратер (астроблема)**.

### 2. Разделитесь на группы. Каждая группа (А, Б, В) прочитает свой текст и найдет в нем информацию по заданному плану. Напишет краткие ответы и дает их прочитать другим группам. Все вместе реконструируют исходный текст.

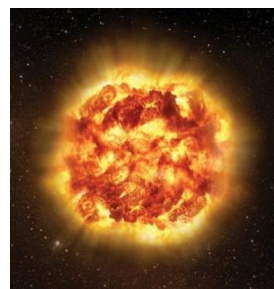
#### А) Какова скорость входа метеорного тела в атмосферу Земли? Что такое абляция? Какое тело может сгореть без остатка?

Метеорное тело входит в атмосферу Земли на скорости от 11 до 72 км/с. На такой скорости начинается его разогрев и свечение. За счёт абляции (обгорания и сдувания набегающим потоком частиц вещества метеорного тела) масса тела, долетевшего до поверхности, может быть меньше, а в некоторых случаях значительно меньше его массы на входе в атмосферу. Например, небольшое тело, вошедшее в атмосферу Земли на скорости 25 км/с и более, сгорает почти без остатка.



#### Б) Какова температура метеорного тела? Когда происходит выпадение метеорного дождя? Почему разрушение некоторых тел считается катастрофой?

По мере торможения, свечение метеорного тела падает, оно остывает (часто свидетельствуют, что метеорит при падении был тёплым, а не горячий). Кроме того, может произойти разрушение метеорного тела на фрагменты, что приводит к выпадению метеоритного дождя. Разрушение некоторых тел носит катастрофический характер, сопровождаясь мощными взрывами, и нередко не остаётся макроскопических следов метеоритного вещества на земной поверхности, как это было в случае с Тунгусским болидом. При соприкосновении метеорита с земной поверхностью на больших скоростях (порядка 2000-4000 м/с) происходит выделение большого количества энергии, в результате метеорит и часть горных пород в месте удара испаряются, что сопровождается мощными взрывными процессами, формирующими крупный округлый кратер, намного превышающий размеры метеорита.



**В) Как ученые разделяют метеориты? О каких телах Солнечной системы мало-что известно? Из какого «материнского тела» происходят метеориты?**

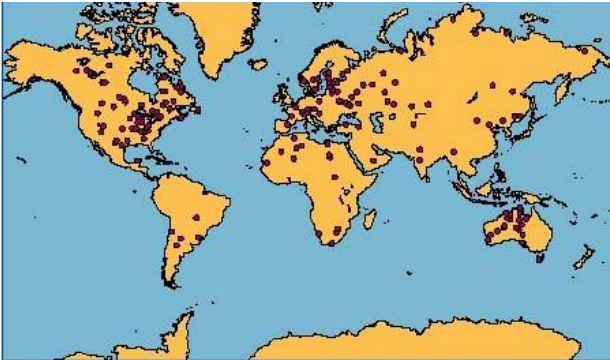
Метеориты часто разделяют на три обширные группы, в зависимости от доминирующего состава: минерального материала (каменные метеориты), металлического материала (железные метеориты, или сидериты), смешанного материала (железно-каменные метеориты). Современная наука пока не готова подробно классифицировать все метеориты, в основном из-за недостаточного объема информации о природе большинства тел Солнечной системы (особенно об астероидах и кометах).

«Материнское тело» метеоритов может быть планетой, астероидом, спутником или иным объектом Солнечной системы, которое существует сейчас или существовало в прошлом (например, уже разрушенный астероид).

Zdroj: <http://galspace.spb.ru/index388.html>

## Pracovní list 2 - Tunguzský a Čeljabinský meteorit

1. Карта астроблем. Найдите место падения Тунгусского и Челябинского метеоритов.



ГЩЦ

## Multimédia pro dlouhodobý projekt

Doporučený multimediální materiál

1. **Видео: Падение Челябинского метеорита:**  
(video viz. on-line kurz)
2. **Рисунгох-схема:**
- 3) **Старые фотографии из места падения Тунгусского болита. Составьте по ним повествование или еще лучше комикс**

