



GEPARKKARAVANKE|KARAWANKEN
Skrivnosti zapisane v kamninah | In Stein geschriebene Geheimnisse



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Karavanke - Karawanken
UNESCO
Global Geopark



Interreg



**SLOVENIJA - AVSTRIJA
SLOWENIEN - ÖSTERREICH**
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

VODA IN KAMEN - neločljivo povezana dela narave

WASSER UND STEIN - untrennbare Naturteile

DIDAKTIČNI PRIPOMOČEK za prijatelje Geoparka Karavanke

LEHRMITTEL für Freunde des Geoparks Karawanken



VODA IN KAMEN - neločljivo povezana dela narave

WASSER UND STEIN - untrennbare Naturteile

Dragi prijatelj Geoparka Karavanke!	2
Lieber Freund des Geoparks Karawanken!	
VODA IN KAMEN - neločljivo povezana dela narave	3
WASSER UND STEIN - untrennbare Naturteile	
Vode Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka	11
Gewässer und Wasser im Karawanken UNESCO Global Geopark	
Bonton ob vodah Etikette an den Gewässern	17
Naloge VODA IN KAMEN - neločljivo povezana dela narave	18
Aufgaben WASSER UND STEIN - untrennbare Naturteile	

Dragi prijatelj Geoparka Karavanke!

Vabiva te na potep po Geoparku Karavanke; skupaj bomo raziskali njegove skrivnosti. Verjemi, bo zabavno, poučno in prav nič mučno!

VODA IN KAMEN – neločljivo povezana dela narave je tema, ki jo bova raziskovala skupaj s teboj. Predstavila ti bova, v kakšnih oblikah se voda pojavlja na Zemlji, zakaj jo potrebujemo in katere so največje posebnosti vodnega omrežja Geoparka Karavanke. Skupaj bomo poskušali odkriti skrivnosti, ki se skrivajo v rekah, izvirih, potokih, mlakah in jezerih Geoparka Karavanke. Pripravila pa sva ti tudi nekaj nalog različnih težavnosti. Želiva si, da se podaš na potepanje po Geoparku Karavanke in spoznaš zgodbe, ki bodo zmočile tvoje noge.

Pri nastanku priročnika so nama pomagali različni strokovnjaki, nekaj zanimivih predlogov smo izbrskali tudi na spletu. Upodobil naju je ilustrator Samo, fotografije pa so nama podarili številni fotografi. Hvala vsem!

Sedaj je že čas, da se podaš na raziskovanje in spoznaš zgodbo najpomembnejše dobrine na Zemlji, zgodbo

VODA!

Tvoja Marica in Franz

Lieber Freund des Geoparks Karawanken!

Wir laden dich auf eine Entdeckungsreise durch den Geopark Karawanken ein. Gemeinsam werden wir nach seinen Geheimnissen suchen. Glaube uns, es wird Spaß und Lernen ganz ohne Mühe sein!

WASSER UND STEIN – untrennbare Naturteile ist das Thema, das wir diesmal gewählt haben. Wir stellen dir vor, in welchen Formen Wasser vorkommt, wie es untrennbar mit dem geologischen Untergrund verbunden ist, warum wir es dringend brauchen und was die wichtigsten Besonderheiten des Wassernetzes im Geopark Karawanken sind. Gemeinsam entdecken wir die in Stein, Flüssen, Bächen, Quellen, Tümpeln, Seen und Pfützen geschriebenen Geheimnisse des Geoparks Karawanken. Wir haben auch einige lustige Aufgaben verschiedener Schwierigkeitsstufen vorbereitet. Wir wünschen uns, dass du dich auf eine Entdeckungsreise durch den Geopark Karawanken begibst und Geschichten, die deine Füße nass machen, kennlernst.

Bei der Ausarbeitung dieses Handbuches haben uns verschiedene Experten geholfen, einige interessante Ideen haben wir auch im Internet ausfindig machen können. Wir zwei wurden vom Illustrator Samo porträtiert, die Fotos haben uns viele Fotografen gespendet. Vielen Dank an alle!

Jetzt ist es Zeit, dass du dich auf die Forschungsreise begibst und eine neue Geschichte kennlernst, diesmal die Geschichte

der GEWÄSSER!

Deine Marica und Franz



Modri planet

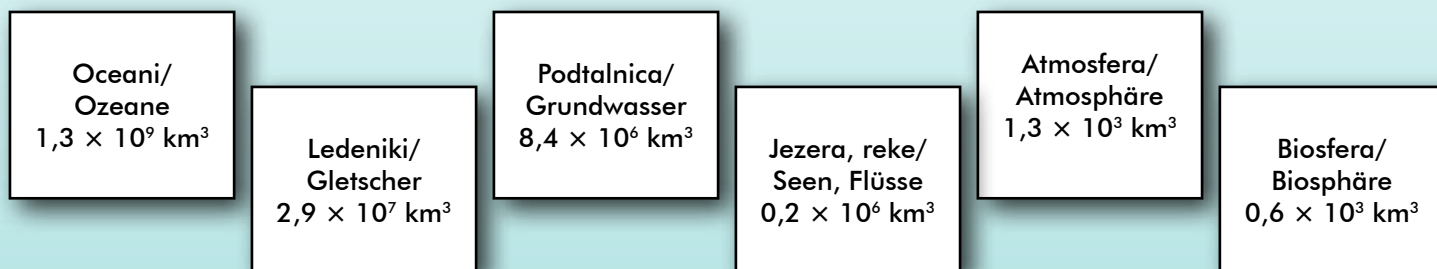
Hidrosfera je vsa voda, ki jo najdemo pod in na površju nekega planeta. Kar **71 % površja Zemlje** pokriva voda, zaradi tega jo imenujemo tudi **Modri planet**.

Voda je najbolj razširjena snov na površju Zemlje. Kar 97,2 % vse vode predstavlja slana voda v morjih in oceanih, medtem ko je le 2,8 % sladke vode (celinske vode, ledeniki, megla, oblaki, podtalnica). Pitne vode na Zemlji je manj kot 1 %.

Blauer Planet

Hydrosphäre ist die gesamte Wassermenge unter und auf der Erdoberfläche. Ganze **71 % der Erdoberfläche** sind mit Wasser bedeckt, deswegen wird sie auch als **Blauer Planet** bezeichnet.

Wasser ist die am weitesten verbreitete Substanz auf der Erdoberfläche. Der allergrößte Anteil davon (97,2 %) entfällt auf das Salzwasser der Weltmeere, nur 2,8 % des irdischen Wassers kommt als Süßwasser (kontinentale Gewässer, Eis an den Polen und Gletschern, Grundwasser, Wasser der Atmosphäre) vor. Dabei ist jedoch weniger als 1 % des Süßwassers als Trinkwasser verfügbar.



Kroženje vode - vodni krog

Energija sonca omogoča, da voda v naravi neprestano **kroži** in je nikoli ne zmanjka. Sonce segreva vodo v morjih in oceanih. Ta **izhlapeva** kot vodna para, ki jo zračni tokovi dvigajo v ozračje. Tam nižje temperature povzročijo nastanek **oblakov** in **padavin**. Le-te v obliki dežja, toče, snega ... stečejo v potoke, jezera, morja in oceane. Nekaj vode tudi **ponikne** in **pronica** skozi prst v spodnje plasti tal, ves čas curlja skozi kamnine, razpoke in prostorčke v njih, dokler ne pride do nepropustnih plasti. Ta voda je **podtalnica** in je najpomembnejši vir pitne vode za več kot polovico prebivalstva na Zemlji.

Wasserkreislauf

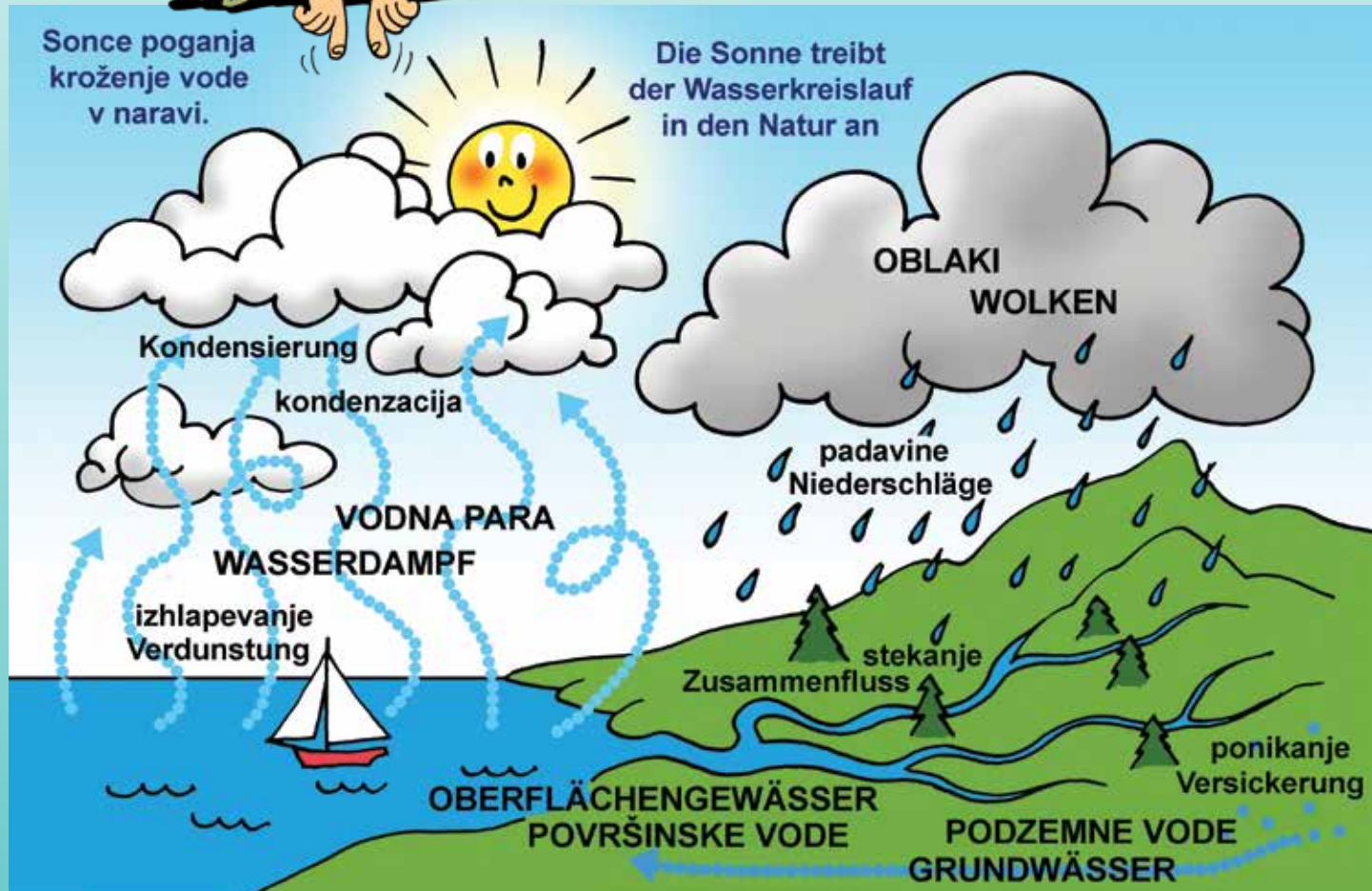
Das Wasser in der Natur bewegt sich in einem ständigen **Kreislauf**. Dieser Kreislauf wird durch die Energie der Sonne angetrieben. Sonnenenergie erwärmt das Wasser in den Meeren und Ozeanen. Durch **Verdunstung des Wassers** entsteht Wasserdampf, der in die Atmosphäre aufsteigt. Niedrigere Temperaturen führen dazu, dass der Wasserdampf **kondensiert**. Dabei entstehen **Wolken** und es kommt zu **Niederschlägen**. Das Wasser fällt in Form von Regen, Schnee oder Hagel auf die Erde (in die Flüsse, Seen, Meere und Ozeane) zurück. Ein Teil davon **versickert** und dringt durch den Boden durch verschiedene Schichten der Erde ein, bis es zu einer wasserundurchlässigen Schicht gelangt. Dort sammelt sich **Grundwasser**, das den größten Trinkwasserspeicher für mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung darstellt.

ALI VEŠ, DA

- bi se vse svetovne zaloge vode porabile v manj kot letu dni, če voda ne bi krožila.
- je voda ena redkih snovi, ki se v naravi pojavlja v vseh treh agregatnih stanjih: tekočem, trdem (led) in plinastem (para).
- ista količina vode v ledu zavzame več prostora kot v tekočem stanju, zato ne smemo postavljati polne steklenice vode v zamrzovalnik.
- v slani vodi veliko lažje plavamo kot v sladki, saj ima sladka manjšo gostoto. Slana voda ima tudi temperaturo ledišča nižjo od sladke, ki je 0 °C.

HAST DU GEWUSST, DASS

- die Wasservorräte in weniger als einem Jahr ausgehen würden, wenn es den Wasserkreislauf nicht gäbe.
- Wasser eines der wenigen Stoffe ist, dass in der Natur in allen drei Aggregatzuständen vorkommt, also flüssig, fest (Eis) und gasförmig (Dampf).
- Wasser im harten Zustand mehr Volumen hat als im flüssigen Zustand, deswegen dürfen wir nie eine volle Flasche Wasser im Gefrierschrank lassen.
- es im Salzwasser leichter zu schwimmen ist als im Süßwasser, weil es dichter ist. Im Salzwasser ist auch die Gefriertemperatur niedriger als im Süßwasser, in dem es bei 0 °C liegt.



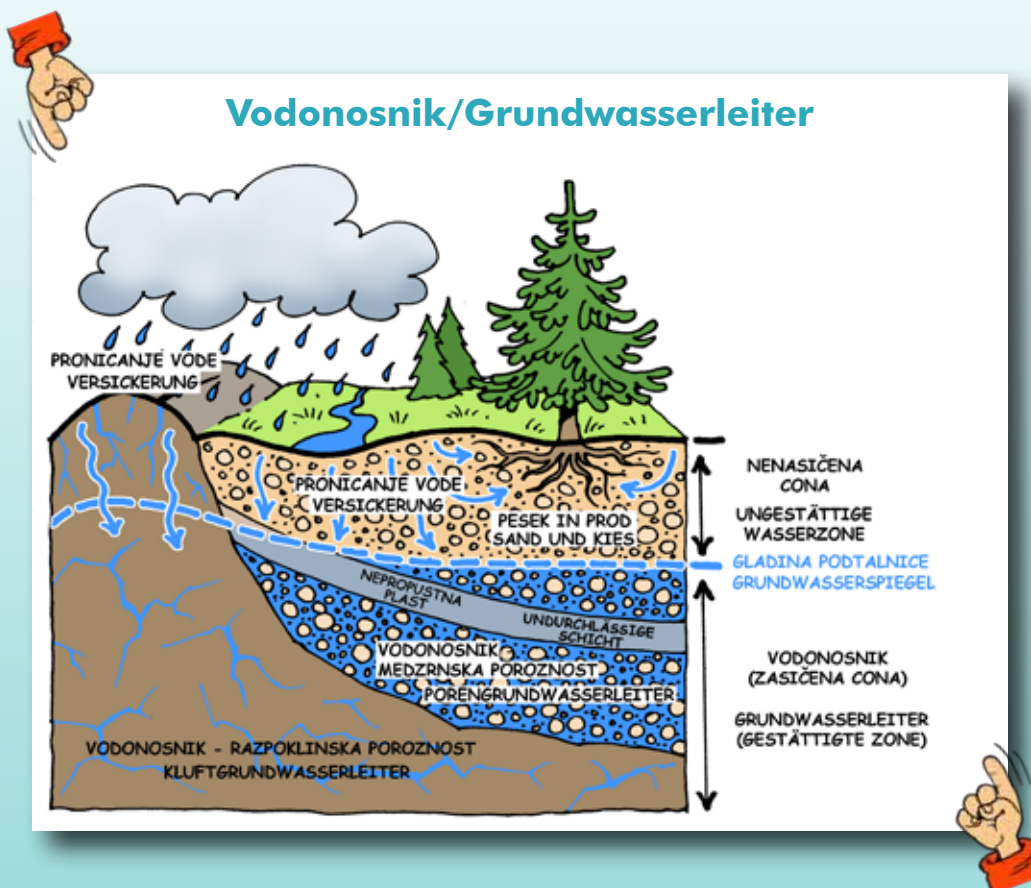
Podzemne vode in izviri

Na razporeditev vode in njene količine vpliva geološka zgradba ozemlja, klima (višina padavin, čas trajanja padavin, debelina snežne odeje, temperatura ozračja ter evapotranspiracija), nagib pobočij in vegetacija.

Izviri so že sami po sebi zelo zanimivi naravni fenomeni hkrati pa so pomemben vir oskrbe s pitno vodo.

Povezani so tudi s tradicijo in kulturo, zato predstavljajo pomembno kulturno dediščino.

Podobno kot izdanki kamnin za geologa ponujajo vpogled v geološko preteklost in razvoj, izviri hidrogeologom ponujajo vpogled v vodonosnik.



Grundwasser und Quellen

Die Wasserverteilung und -mengen werden durch den geologischen Aufbau der Erde, das Klima (Niederschlagsmenge, Dicke der Schneedecke, Lufttemperatur und Evapotranspiration) sowie durch die Hangneigung und Vegetation bestimmt.

Quellen sind sehr interessante und natürliche Phänomene, aber nicht nur deshalb von Interesse, sondern weil sie für die Trinkwasserversorgung großer

Bevölkerungsanteile sorgen. Da sie auch mit Brauchtum und Tradition verbunden sind, stellen sie ein wichtiges kulturelles Erbe dar.

Ähnlich, wie die Aufschlüsse der Gesteine für Geologen Fenster in die geologische Vergangenheit und Entwicklung sind, bieten Quellen den Hydrogeologen Einblick in die Grundwasserleiter.

PODTALNICA – je voda pod površjem, ki zapolnjuje pore med zrni v sedimentih in klastičnih sedimentnih kamninah ter razpoke v vseh vrstah kamnin. Zaradi gravitacije se premika navzdol proti neprepustni plasti ali pa sledi nagnjenosti površja.

Das Wasser unter der Erdoberfläche, das die Hohlräume (Poren) zwischen den Körnern im Sediment sowie die Klüfte im Gestein ausfüllt, wird GRUNDWASSER genannt. Auf Grund der Gravitation versickert es und bewegt sich bis zu einer undurchlässigen Schicht oder folgt der Oberflächenneigung.

VODONOSNIK – kamnina ali sediment, ki je nasičen z vodo, skozi katerega se voda z lahkoto premika. Kamnina je porozna in prepustna, podzemne vode pa je toliko, da jo lahko ekonomsko izkoriščamo. Dobri vodonosniki so peščenjak, konglomerat, pesek, razpokan apnenec ...

Ein Gesteinskörper mit Hohlräumen oder ein Sediment, das zur Leitung von Grundwasser geeignet ist, ist ein GRUNDWASSERLEITER. Das Gestein ist porös und durchlässig und die Grundwassermenge reicht für die wirtschaftliche Nutzung aus. Gute Grundwasserleiter sind Sandstein, Konglomerat, Sand oder geklüfteter Kalkstein.

Vodonosnike delimo na osnovi njihove poroznosti oziroma glede na vrsto praznin ali por v sedimentu ali kamninah. Ločimo:

- medzrnsko poroznost (pore so posledica stika med zrni v sedimentu),
- razpoklinsko poroznost (pore so posledica razpok),
- kanalsko (kanali).

Pogoste so kombinacije različnih vrst poroznosti (kraški vodonosnik – v njem se pojavljajo vse tri vrste poroznosti).

Grundwasserleiter können je nach dem Vorhandensein von Poren oder von größeren Öffnungen unterteilt werden. Wir unterscheiden:

- Porengrundwasserleiter (die Poren treten zwischen den Korngrenzen eines Gesteins oder Sediments auf),
- Kluftgrundwasserleiter (feine zusammenhängende Risse im Gestein können vom Wasser durchflossen werden),
- Karstgrundwasserleiter (im Kalkgestein können die feinen Klüfte durch die chemische Lösung zu Kanälen erweitert werden).

In Gesteinen treten oft Kombinationen dieser Arten von Porosität auf.

PRONICANJE VODE – premikanje površinske vode v prst ali kamnine skozi razpoke ali pore. NENASIČENA CONA – odprtine so deloma napolnjene z vodo in deloma z zrakom.

Wo das Wasser in den Klüften und Poren des Gesteins VERSICKERT, ist meist auch noch Luft in den Hohlräumen. Das ist die UNGESÄTTIGTE WASSERZONE.

NASIČENA CONA – odprtine so zapolnjene z vodo.

Wenn die Hohlräume mit Wasser vollständig gefüllt sind, reden wir über die GESÄTTIGTE ZONE.

GLADINA PODTALNICE – globina, v kateri so pore med zrni v sedimentu ali klastičnih sedimentnih kamninah popolnoma zapolnjene z vodo.

Der GRUNDWASSERSPIEGEL ist die obere Begrenzung des gesättigten Teils des Grundwasserleiters. In diesem gesättigten Teil sind die Poren zwischen den Körnern im Sediment vollkommen mit Wasser gefüllt.

POROZNOST – odstotek prostornine kamnine, ki pripada odprtinam, ki lahko zadržujejo vodo.

Die POROSITÄT ist das Verhältnis des Volumens aller Hohlräume eines porösen Bodens oder Gesteins, die mit Wasser gefüllt sind, zu dessen äußerem Volumen.

PREPUSTNOST – lastnost kamnine, da prepušča vodo, da se po njej pretaka skozi pore in razpoke.

Die WASSERDURCHLÄSSIGKEIT ist eine Charakteristik des Gesteins, die angibt, wie viel Wasser durch die Poren und Klüfte fließen kann.

IZVIR – naravni iztok podtalnice.

Eine QUELLE ist eine Stelle, an der das Grundwasser natürlich an der Geländeoberfläche austritt.

Izviri mineralne vode

Voda se s kamninami sreča v zraku, kjer se veže na prašne delce (torej zelo, zelo majhne sedimente) in spreminja v dežne kapljice, pa tudi na površini Zemlje, kjer teče po najrazličnejših kamninah. Prav tako pod Zemljino površino, kjer se pretaka skozi razpoke in med plastmi kamnin na različnih globinah.

Dlje, kot se voda pretaka pod površjem in večji kot je pritisk v globini, več trdnih in raztopljenih **mineralnih snovi** iz kamnin se raztopi v vodi. Da takšno vodo lahko poimenujemo mineralna voda, mora vsebovati vsaj 1000 mg raztopljenih mineralnih snovi v enem litru vode (nekateri, ki jih poznamo iz naših trgovin, pa vsebujejo tudi do 3000 mg/L). Poleg »mehurčkov«, ki jih opazimo zaradi **raztopljenega ogljikovega dioksida**, ima takšna voda tudi poseben okus, vonj in včasih tudi barvo, odvisno od tega, katere minerale vsebuje.

Onesnaževanje

Voda je univerzalno topilo, ki na svoji poti v »vodnem krogu« sprejema in raztaplja večino snovi, s katerimi pride v stik in jih nato prenaša s seboj. Onesnaži se lahko v onesnaženem zraku, še bolj pa v onesnaženih tleh. Celinske vode se naravno zamenjajo v dnevih ali mesecih, oceani v tisočih letih, podtalnica v 60 do 300 letih.

Mineralquellen

Das Wasser trifft immer wieder auf Gesteine, sowohl in der Atmosphäre, wo es sich an die Staubpartikel (sehr sehr kleine Sedimente) bindet und in Regentropfen verwandelt, wie auch auf der Erdoberfläche, wo es über verschiedene Gesteinsarten fließt. Es befindet sich aber auch unter der Erdoberfläche, wo es die Spalten und geologischen Schichten in unterschiedlichen Tiefen durchfließt.

Je länger das Wasser unter der Oberfläche fließt und je größer der Druck ist, desto mehr feste und aufgelöste **Mineralstoffe** aus der Gesteinsgrundlage enthält das Wasser. Wasser mit einem natürlichen Mineralgehalt von mehr als 1000 Milligramm pro Liter darf als Mineralwasser bezeichnet werden (einige Mineralwasser-Quellen, deren Flaschen wir auch aus unseren Geschäften kennen, verfügen manchmal sogar über 3000 mg Mineralstoffe/L). Neben den Luftblasen, die wir in diesem Wasser bemerken, hat es auch einen charakteristischen Geschmack, Geruch oder sogar eine sichtbare Farbe, je nachdem, welche Mineralien es enthält.

Voda raztaplja kamnine

Voda z raztopljenimi snovmi (ogljikova kislina) lahko raztaplja tudi kamnine. Na tak način nastajajo **kraški pojavi**. Jame, brezna, vrtače idr. so tipične kraške oblike, ki se oblikujejo v topnem apnencu. Zato tudi mnogo rek, ki tečejo po apnencu izgine s površja in nato spet izvira na drugem mestu v obliki kraškega izvira.



Wasserverschmutzung

Das Wasser ist ein universelles Lösungsmittel, das auf seinem Weg im Wasserkreislauf die meisten Stoffe, mit denen es in Kontakt kommt, auflöst und mitträgt. Es kann sowohl in der verschmutzten Luft verunreinigt werden, aber noch stärker im verschmutzten Boden. Das Festlandwasser wird binnen Tagen oder Monaten ausgetauscht, die Ozeane binnen Jahrtausenden und das Grundwasser binnen 60 bis 300 Jahren.

Wasser löst Gesteine

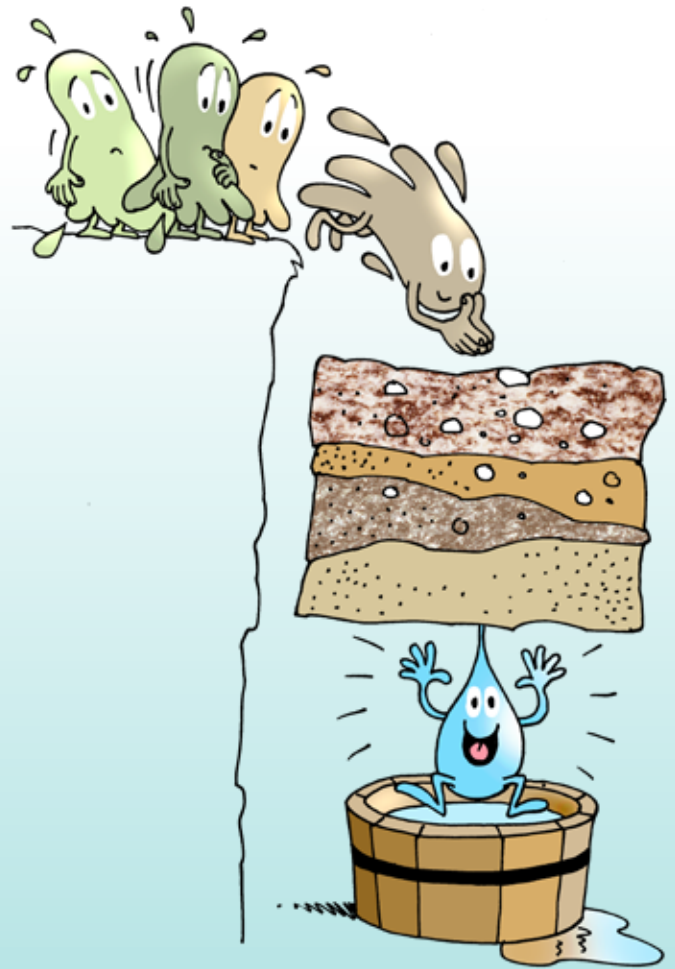
Viele Stoffe lösen sich im Wasser auf, sogar Gesteine. Auf diese Weise entstehen **Karsterscheinungen**. Höhlen, Schächte, Dolinen sind typische Karstformen die durch das Auflösen des Kalksteins entstanden sind. Deshalb verschwinden oft viele Flüsse, die über Kalkgestein fließen, von der Oberfläche und entspringen später wieder an einem ganz anderen Ort in Form von Karstquellen.

Voda gre čez sedem kamnov in se očisti

Voda ima **samočistilno sposobnost**, da se ob manjšem onesnaženju očisti sama. Površinske vodotoke naravno čistijo prodni nanosi. Podtalnico naravno čistijo delci ali stene razpok nenasičenih sedimentov in kamnin, skozi katere voda pronica iz površja proti vodonosniku. Pri tem kamnine in sedimenti delujejo kot filter, ki mehansko in kemično prečisti vodo. Globlje kot je gladina podtalnice, večja je njena samočistilna sposobnost. Preveč onesnažena voda z umetnimi odplakami, ki jih ustvarja človek, pa se ne zmore več čistiti sama, zato ji pomagamo s **čistilnimi napravami**.

Fließt das Wasser über sieben Stein, so wird's wieder rein

Das Wasser kann sich dank seiner **selbstreinigenden Kraft** bei geringfügiger Verschmutzung selbst in der Natur reinigen. Oberflächen-Wasserläufe werden durch die Steine im Bachbett gereinigt. Grundwasser wird auf seinem Weg zum Grundwasserleiter durch die Oberflächen der Gesteinskörner in der ungesättigten Zone und an den Kluftwänden der Gesteine, die es durchfließt, gereinigt. Dabei wirken die Gesteine und Sedimente als Filter für die mechanische und chemische Wasserreinigung. Je tiefer der Wasserspiegel unter der Erdoberfläche ist, desto größer ist die Fähigkeit zur Selbstreinigung. Ist die Verschmutzung des Wassers durch Abwässer, die der Mensch verursacht zu groß, kann sich das Wasser nicht mehr selbst reinigen. Deshalb helfen wir mit Kläranlagen.



Celinske vode so tekoče in stoječe vode./Binnengewässer darstellen flüssige und stehende Gewässer (Stillgewässer).

Tekoče vode so/Flüssige Gewässer sind:

Naravni vodotoki, kot so hudourniki, potoki in reke, ne glede na to, ali imajo stalen ali občasen pretok./Natürliche Wasserläufe, wie z.B. Sturzbäche, Bäche und Flüsse, abgesehen davon, ob sie dauerhaften oder gelegentlichen Durchfluss haben.

Umetni vodotoki, ki so nastali zaradi prestavitve naravnega vodotoka, njegove zaježitve ali ureditve – kanali./Kunstwasserläufe, die wegen der Umstellung des Wasserlaufes, seinen Stauwerkes oder der Ordnung (Kanäle) entstanden haben.

Stoječe vode so/Stillgewässer sind:

Naravna jezera, vključno s presihajočimi, ribniki, mlake, močvirja in drugi naravni vodni zbiralniki, ki imajo stalen ali občasen pritok ali odtok tekočih ali podzemnih voda. Umetni vodni zbiralniki, ki so nastali z zaježitvijo tekočih voda, njihovo ureditvijo ali zaradi drugega posega v prostor (umetna jezera, ribniki, mlake)./Natürliche Seen, einschließlich periodische Seen, Teiche, Tümpel, Sümpfe und andere Wasserspeicher, die dauerhaften oder gelegentlichen Nebenfluss oder Abfluss der Grund-/Oberflächenwässer haben. Kunstwasserspeicher, die mit Stauwerke der Oberflächenwässer, ihren Umstellung oder anderen Raumeingriffe entstanden haben (Kunstseen, Teiche, Tümpel).

Stoječe vode

Za živalske in rastlinske vrste so stoječe vode izredno pomembne kot življenjski prostor. Zaradi obsežnih **hidromelioracij** (izsuševanje) in **komasacij** (zaokroževanje kmetijskih zemljišč) spadajo med zelo ogrožena življenjska okolja. Vrste stoječih voda:

Mlaka

Je majhno stoječe, lahko močno zaraščeno sladkovodno telo, ki nima pretoka. Napaja se iz podtalnice in/ali padavinske vode.

Močvirje

Je z zastajajočo vodo prepojeno in stalno ali občasno preplavljeno zemljišče z značilno rastlinsko združbo močvirskih rastlin. Od barij se razlikuje po tem, da v njem ne nastaja šota. Odpadli deli se razgradijo, tako da ostaja vsebnost hranilnih snovi konstantna. Močvirja predstavljajo najpomembnejši sestavni del mokrišč.

Ribnik ali bajer

Je opuščena, s talno vodo zapolnjena gramoznica (največja globina 15 m) ali manjša zajezitev vode na potoku. Namenjeni so predvsem gojenju rib.

Jezero

So globeli na kopnem, zapolnjene s stoječo vodo, ki nimajo neposrednega stika z morjem. Jezera so različnega nastanka, različnih oblik in velikosti. Neprestano se spreminjajo (zasipavanje, izhlapevanje, zaraščanje).

Zakaj je pomembno ohranjanje mokrišč?

- Ker so najboljši naravni regulator vodnih tokov, ki v času deževja ali topljenja snega zadržuje del vode in preprečuje poplave v nižjih delih porečij.
- Ker so edina območja, kjer uspevajo nekatere redke živali in rastline.
- Ker so naravna čistilna naprava.
- Ker so vir pitne vode.
- Ker predstavljajo območje za rekreacijo in oddih.

Stehende Gewässer

Die stehenden Gewässer sind sowohl für den Menschen als auch als Lebensraum vieler Pflanzen und Tierarten von großer Bedeutung. Sie werden jedoch aufgrund **Hydromeliorierungen** und **Kommassierungen** stark verdrängt und gelten als ein äußerst gefährdeter Lebensraum.

In Bezug auf die Tiefe unterscheiden wir zwischen folgenden Formen von stehenden Gewässern:

Tümpel sind flache, manchmal periodisch austrocknende Wasseransammlungen mit natürlich-erweise stark schwankenden Wasserständen. Sie können natürlichen oder menschlichen Ursprungs sein.

Sümpfe sind terrestrische Lebensräume mit zeitweise stark durchnässten, schlammigen Böden mit stehendem Wasser. Im Gegensatz zum andauernd durchnässten Moor, an dessen Oberfläche sich Torf ausbildet, wird organische Substanz im Sumpf vollständig zu Humus umgesetzt oder ausgeschwemmt.

Teiche (auch Fischteiche) sind künstliche Gewässer, deren Wasserstand regulierbar ist und vollständig

abgelassen werden kann.

Seen, auch künstliche Stauseen, sind stehende Gewässer, die über eine ausreichende Tiefe von 8–10 m verfügen, damit sich eine Temperaturschichtung entwickeln kann. Diese bleibt über längere Zeit bestehen und schichtet sich nur wenige Male pro Jahr um. Pflanzenbewuchs ist nur im Uferbereich möglich.

Warum ist die Erhaltung der Feuchtgebiete so wichtig?

- Weil sie der beste natürliche Wasserflussregler sind, der einen Teil des Wassers während des Hochwassers oder der Schneeschmelze speichert und Überschwemmungen in den unteren Teilen der Flussgebiete verhindert.
- Weil sie oft die einzigen Lebensräume sind, in denen seltene Tiere und Pflanzen sich ansiedeln können.
- Weil sie ein natürliches Abwasserreinigungssystem sind.
- Weil sie eine Trinkwasserquelle sind.
- Weil sie Erholungsraum für Entspannung und Sport bieten.

Tekoče vode

Ko so se v geološki zgodovini morja umaknila, se je za njimi izoblikovala mreža tekočih voda – reke in potoki. **Reka** z vsemi svojimi **pritoki** tvori **porečje**, ki je del večjega **rečnega sistema**. Tekoče vode zbirajo in odvajajo padavinsko vodo; en del je izhlapi, nekaj jo porabijo rastline ali jo vpije prst. Za nastanek in obnavljanje tekoče vode – **vodnatost** je pomembno, da je količina padavin večja od izhlapevanja in pronicanja vode v podzemlje. Za pretok reke je pomembna tudi njena morfologija – oblikovanost in strmec, tla in raba tal.

Spremembe hidromorfoloških značilnosti

Z vedno večjimi potrebami po vodi za namakanje, proizvodnjo električne energije, vzrejo vodnih organizmov ter s posegi v vodna in priobalna zemljišča zaradi poselitve, razvoja prometne infrastrukture in kmetijske rabe tal, je človek povzročil številne spremembe naravnih hidromorfoloških značilnosti rek in potokov. Zgradil je številne pregrade in jezove ter s tem prekinil značilno vzdolžno zveznost toka, nemalokrat je zožil

koridorje in rekam odvzel naravni prostor. Razgibane rečne struge je mnogokrat nadomestil s pravokotnimi in trapeznimi oblikami, brežine in dno pa utrdil s togimi materiali. Na prenekaterih območjih je človek odstranil obrežno vegetacijo, ki varuje vode pred izpiranjem onesnaženja iz kmetijskih in urbanih površin ter zagotavlja drstišča in skrivališča za vodne in obvodne živali. Nepremišljeno je poselil poplavna območja, sedaj pa jih je potrebno varovati s protipoplavnimi nasipi.

Zakaj potrebujemo naravno ohranjene reke in s tem njene naravne procese?

- Ker samo takšne varujejo pred visokimi vodami.
- Ker naravno ohranjene reke predstavljajo pomemben življenjski prostor rastlin in živali.
- Ker zagotavljajo čisto pitno vodo.
- Ker človeku nudijo prostor za oddih, rekreacijo, turizem.
- Ker ustvarjajo ugodne mikroklimatske pogoje.

Fließgewässer

Auf der Erde bildete sich ein Netz von Fließgewässern, zu denen Bäche und Flüsse gezählt werden. **Der Fluss** mit seinen **Zuflüssen** bildet das sogenannte **Flusseinzugsgebiet**, das Teil eines größeren **Flussnetzes** ist. Die Fließgewässer sammeln und leiten das Niederschlagswasser ab, ein Teil davon verdunstet, einen Teil verbrauchen die Pflanzen und ein Teil versickert in der Erde. Für die Entstehung und das Bestehen der Fließgewässer muss die Niederschlagsmenge größer sein als die Gesamtmenge des verdunstenden und des versickernden Wassers. Der Abfluss ist auch von der Morphologie, dem Boden, der Landnutzung sowie der Ausbildung des Fluss- bzw. Bachbetts abhängig, die untereinander in Wechselwirkungen stehen.

Hydromorphologische Veränderungen

Der Mensch hat mit dem steigenden Bedarf nach Wasser, entweder für die Bewässerung, Stromerzeugung oder Züchtung von Organismen sowie mit Eingriffen in Wasser- und Ufergelände zum Zweck der Siedlungen, Verkehrsinfrastruktur und Landwirtschaftsnutzung zahlreiche Veränderungen der natürlichen hydromorphologischen Eigenschaften verursacht. Er bildete zahlreiche Aufstauungen

und Staudämme und hat somit den longitudinalen kontinuierlichen Flusslauf unterbrochen, er verengte die Flusskorridore und nahm somit den Flüssen ihren natürlichen Raum. Die dynamischen Flussbetten hat er oft durch rechteckige Formen bzw. Trapezformen ersetzt und den Flussbettboden und die Ufer mit starren Materialien verbaut. In so manchen Gebieten hat er die Ufervegetation entfernt, die als Schutz vor Erosion und Wasserverschmutzung dient und Lebensraum für Tiere, die im oder am Wasser leben, bietet. Unüberlegt besiedelte er Überflutungsgebiete, die nun durch Hochwasserschutzmaßnahmen geschützt werden müssen.

Warum brauchen wir natürlich erhaltene Flüsse bzw. natürliche Prozesse der Flüsse?

- Weil sie einen natürlichen Hochwasserschutz bieten.
- Weil sie ein bedeutender Lebensraum verschiedener Pflanzen- und Tierarten sind.
- Weil sie sauberes Trinkwasser gewährleisten.
- Weil sie Erholungsraum für Entspannung, Sport und Tourismus bieten.
- Weil sie günstige mikroklimatische Bedingungen schaffen.

Podzemne vode in izviri Geoparka Karavanke

Državna meja v Karavankah predstavlja tudi **površinsko razvodnico**. Tako na južnem območju Karavank površinska voda odteka v reko Savo in deloma tudi v reko Dravo, v severnem predelu pa površinske vode odtekajo v smeri proti severu v reko Dravo. V letih od 1991 do 2002 je bilo v Karavankah na obeh straneh slovensko-avstrijske državne meje zabeleženih okrog 3600 izvirov. Večinoma imajo ti izviri majhen pretok, le za nekaj od njih je bilo ugotovljeno, da njihovo napajalno zaledje sega čez državno mejo. To so izviri na območju Pece na vzhodnem in Košute na osrednjem delu gorskega grebena. Pretok nekaterih dosega tudi po več sto litrov na sekundo.

Gorski grebeni Severnih in Južnih Karavank predstavljajo pomemben **zbirnik pitne vode** na območju Geoparka Karavanke. Predvsem ovršja Košute, Obirja in Pece, ki jih gradijo zakraseli apnenci in dolomiti, omogočajo prodiranje padavinske vode globoko v kamninsko podlago. Zato se največji **kraški izviri**

pojavljajo ob vznožjih naštetih gorovij in s pitno vodo oskrbujejo večji del prebivalstva. Osrednjo vlogo ima mogočen zakraseli apnenčev blok gore Pece.

V nasprotju z apnenčevimi masivi, ki gradijo Severne Karavanke, na območju med Železno Kaplo (Bad Eisenkappel) in Jezerskim vrhom, prevladujejo skrilavci. Tukaj voda ne more prenikati globoko v podlago, zato ponovno prihaja na površje v obliki številnih izvirov. To območje imenujemo tudi **»dolina tisočeri izvirov«**. Kljub številčnosti pa zaradi majhne vodnatosti ti izviri niso pomemben vir pitne vode.

Severne Karavanke vzhodno od reke Bele napajajo podtalnico v Podjurski dolini. Izviri ob vznožju Severnih Karavank in karavanški potoki ob prehodu na debele ledeniške nanose grušča v Podjurski dolini po večini poniknejo. Območje zato upravičeno velja za enega najpomembnejših zbirnikov podzemne vode avstrijske Koroške.

Grundwasser und Quellen im Geopark Karawanken

Die Staatsgrenze in den Karawanken ist auch eine **Wasserscheide**. Im südlichen Teil der Karawanken fließt das Wasser in den Fluss Save und teilweise auch in die Drau, im nördlichen Teil fließt das Wasser nordwärts zur Drau. Auf beiden Seiten der Staatsgrenze wurden in den Karawanken im Zuge hydrogeologischer Untersuchungen im Zeitraum von 1990 bis 2002 etwa 3600 Quellen dokumentiert. Die meisten dieser Quellen weisen nur eine geringe Schüttung auf, wobei bei einigen Quellen das Wassereinzugsgebiet (Wassereinspeisungsgebiet) jenseits der Staatsgrenze liegt. Vor allem sind die Quellen im Gebiet der Petzen im Osten und im Gebiet der Koschuta im zentralen Teil des Gebirgskammes. Die Schüttung einiger dieser Quellen erreicht auch mehrere hundert Liter pro Sekunde.

Im Geopark Karawanken/Karavanke stellen die Gebirgskämme der Nord- und Südkarawanken einen bedeutenden **Trinkwasserspeicher** dar. Vor allem die aus Kalk- und Dolomitgesteinen geformten Gipfelregionen der Koschuta, des Hochobirs und der Petzen erlauben wegen der Verkarstungsfähigkeit dieser

Gesteine ein tiefes Eindringen der Niederschlagswässer in den Untergrund. Die größten **Karstquellen** des Gebietes entspringen auch am Fuße dieser Berge und versorgen große Teile der Bevölkerung mit Trinkwasser. Eine zentrale Rolle spielt der mächtige, verkarstete Kalkstock der Petzen, deren Karstquellen sowohl für die Trinkwasserversorgung in Slowenien als auch in Kärnten von großer Bedeutung sind.

Im Gegensatz zu den aus Kalkmassiven aufgebauten Nordkarawanken dominieren im Gebiet zwischen Bad Eisenkappel und dem Seebergsattel Schiefergesteine. In diese Gesteine kann das Wasser nicht tief in den Untergrund eindringen und es kommt in zahlreichen Quellen wieder ans Tageslicht. Dieses Gebiet wird auch **»Tal der 1000 Quellen«** genannt. Quellen sind hier zwar zahlreich vorhanden, sie weisen aber meist nur eine geringe Schüttung auf und sind für die Trinkwasserversorgung kaum von Bedeutung.

Die Nordkarawanken östlich der Vellach speisen das Grundwasservorkommen des Jauntales. Die

V smeri zahod-vzhod območje prečka pomembna tektonska prelomna cona, **Periadriatska prelomna cona**. Na njenem vplivnem območju iz globine izstopa ogljikov dioksid, ki povzroča nastanek **mineralizirane vode**. Tako so med več kot 3000 znanimi izviri na območju, tudi visokomineralizirani izviri, izviri z visoko vsebnostjo ogljikove kisline in drugi zanimivi manj mineralizirani izviri. **Kisle vode** so izviri z visoko vsebnostjo ogljikove kisline in jih zlahka prepoznamo po njihovem okusu in bogati vsebnosti ogljikovega dioksida. Hitro opazna je značilna oker barva površja ob izviru. Nekatere kisle vode so poznane že od nekdaj. Že v 19. stoletju so jih uporabljali v zdraviliščih in za zdravljenje (Zdravilišče Bela (Bad Vellach)). Voda iz nekaterih izvirov je priznana kot zdravilna. Danes se za zdravstvene namene uporablja le še voda iz Koroškega litijevega vreleca v Železni Kapli (Bad Eisenkappel).

Izvire na tem območju delimo na:

- visokomineralizirane kisle vode,
- nizkomineralizirane kisle vode z vsebnostjo železa,
- žveplene izvire,
- nizkomineralizirane izvire (akratopege).

Najbolj poznani **izviri slatine** so: Koroški litijev vrelc v Železni Kapli (Bad Eisenkappel), Obirska slatina, Pavličev izvir, zdravilni izviri nekdanjega zdravilišča Bela (Bad Vellach), Murijev izvir ob cesti Seebergstraße (Jezersko), Rimski vrelc v Kotljah in slatina z visoko vsebnostjo železa ob reki Meži.

Zaradi raznolike geološke podlage so na območju izviri z zelo različno vodo, tako po kemični sestavi kot tudi po vodnatosti.



Murijev izvir/
Muri-Quelle
Foto: W. Poltnig



Rimski vrelc/
Römerquelle
Foto: M. Bedjanič



Quellen am Fuße der Nordkarawanken und die Karawankenbäche versickern größtenteils beim Erreichen der mit nacheiszeitlichen Schottern gefüllten Talebene des Jauntals. Das Jauntal wird daher zu Recht als einer der bedeutendsten Grundwasserspeicher und Trinkwasserreserven Kärntens angesehen.

In West-Ost-Richtung durchquert das Gebiet eine bedeutende tektonische Störungszone (**Periadriatische Naht**) in deren Einflussbereich Kohlendioxid aus der Tiefe aufsteigt und zu **mineralisierten Wässern** führt. Unter den mehr als 3000 bekannten Quellen entspringen im Gebiet auch zahlreiche hoch mineralisierte, kohlen säurehaltige und andere interessante weniger mineralisierte Quellen. **Säuerlinge** können wegen ihres Geschmacks und des hohen Kohlen säuregehaltes leicht erkannt werden. Besonders die ausgeprägte Ockerfärbung in der unmittelbaren Umgebung der Quelle fällt sofort auf. Einige Säuerlinge sind schon seit alters her bekannt. Sie gaben schon im 19. Jahrhundert Anlass zu Bade- und Trinkkuren (Bad Vellach). Wasser aus diesen Quellen gilt als heilend. Derzeit wird

jedoch nur mehr die Carinthia-Lithion-Quelle in Bad Eisenkappel/Železna Kapla offiziell für Heil- und Kurzwecke verwendet.

Will man die Quellen des Gebietes grob charakterisieren, so kann man sie wie folgt gliedern: In

- hoch mineralisierte Säuerlinge,
- gering mineralisierte Eisensäuerlinge,
- Schwefelquellen,
- gering mineralisierte Quellen (Akratopegen).

Bekannte **Säuerlinge** sind: Die Carinthia-Lithion-Quellen in Bad Eisenkappel/Železna Kapla, der Ebracher Säuerling, die Paulitsch-Quelle, die Heilquellen des ehemaligen Bad Vellach, die Muri-Quellen an der Seebergstraße, die Römerquelle in Kotlje (Rimski vrelc) und der Eisensäuerling am Meža-Fluss.

Aufgrund des vielfältigen geologischen Untergrundes entspringen im Gebiet sowohl in Bezug auf die chemische Zusammensetzung als auch in Bezug auf den Wassergehalt sehr unterschiedliche Quellen.

Stoječe vode Geoparka Karavanke

Jezera se na območju Geoparka Karavanke pojavljajo v obliki **umetnih akumulacijskih jezer**, predvsem na reki Dravi, ki so posledica zajezitve za pridobivanje električne energije. Ženeško, Breško in Ivarčko jezero so danes urejeni za turizem, medtem ko je Dravograjsko jezero vse pomembnejše v naravovarstvenem pomenu. Kot **kopalno** jezero je urejeno jezero Linsendorfer See, ter v neposredni bližini Geoparka Karavanke še Klopinsko jezero in **naravno**, le meter globoko, Goslinjsko jezero.

Drug tip stoječih voda so manjše vodne površine nastale na neprepustni podlagi metamorfnih in magmatskih

kamnin. To so različna **mokrišča** – močvirja, barja in povirja z velikim naravovarstvenim pomenom: Juševo močvirje, povirje Helenskega potoka, Gutmanovo močvirje in povirje potoka Suha na slovenski strani. Na avstrijski strani je z zajezitvijo Borovniškega potoka nastalo Borovniško jezero, na ledenodobnih nanosih ob severnem vznožju Karavank pa najdemo nekatera manjša močvirja in mlake.

V občini Bistrica ob Pliberku (Feistritz ob Bleiburg) na južnem pobočju Libiča najdemo tudi nekatere manjše mlake, ki so nastale zaradi odvzema ilovice in posledično zapolnitvijo s površinskimi vodami.



Dravograjsko akumulacijsko jezero/
Dravograd-Stausee
Foto: M. Vernik



Jezero Linsendorfer See/
Linsendorfer See
Foto: Občina Galicija/
Gemeinde Gallizien

Stehende Gewässer im Geopark Karawanken

Seen kommen im Geopark Karawanken vor allem in Form von **künstlichen Stauseen** vor. Die meisten davon entlang der Drau, wo mehrere Wasserkraftwerke gebaut wurden. Ein Teil dieser Stauseen bekommt aber auch eine immer größere Naturschutzbedeutung, wie zum Beispiel der Stausee von Dravograd. Zahlreiche Seen werden touristisch genutzt (Sonnegger See/Ženeško jezero und Pirkdorfer See). Als **Badesee** gelten auch der Linsendorfer See und der See Ivarčko jezero.

Andere Typen von stehenden Gewässern stellen kleinere Wasserflächen auf einer undurchlässigen metamorphen oder magmatischen Unterlage. Das sind verschiedene **Sümpfe**, Moore und Quellgebiete, die eine große

Naturschutzbedeutung haben. Auf der slowenischen Seite finden wir den Juševo-Sumpf, das Quellgebiet des Helena-Baches, den Gutman-Sumpf und das Quellgebiet des Suha-Baches. Auf der österreichischen ist der Freibach zu einem kleinen Stausee aufgestaut. Kleinere Sümpfe und Tümpel finden sich am Nordfuß der Karawanken über eiszeitlichen Moränenablagerungen.

In der Gemeinde Feistritz ob Bleiburg/Bistrica ob Pliberku befinden sich am Südhang des Libitsch noch einige kleinere Teiche, die durch Lehmentnahme und anschließender Befüllung durch Oberflächenwasser entstanden sind.

Tekeče vode Geoparka Karavanke



Izvir reke Meže/
Quelle von Meža
Foto: U. Grabner

Na apnenčevi in dolomitni podlagi površinskih vodnih tokov skoraj ni, na neprepustni kamninski podlagi pa je rečna mreža precej gosta. Največjo reko na območju predstavlja reka Drava, v katero se izlivajo skoraj vse večje reke z območja Geoparka Karavanke. Drava teče le po robnem delu Geoparka Karavanke, večino hidrografske mreže tega območja pa zavzemata porečji reke Meže in Bele. Njuni pritoki so predvsem hudourniški potoki, ki si pot utirajo skozi ozke soteske, preko številnih brzic in pragov. Ti potoki so tipični naravno ohranjeni vodotoki (kot na primer pritoka reke Meže – potok Bistra in Topla ter Korški potok blizu Železne Kaple (Bad Eisenkappel)).

Meža je v svojem zgornjem toku značilna gorska reka z visoko kakovostjo vode, ki teče po skoraj povsem naravni strugi. V srednjem in spodnjem toku je struga na več odsekih hidromorfološko močno spremenjena, zlasti v večjih naseljih. Zaradi tega in onesnaženosti s težkimi kovinami reka ni v najboljšem stanju. Vzdolž Meže ni večjih poplavnih območij, kar je posledica razmeroma široke struge in oblike površja, vendar se občasno pojavijo hudourniške poplave.

Fließgewässer im Geopark Karawanken

Auf Kalkstein und Dolomit gibt es fast keinen Oberflächenabfluss, während das Gewässernetz auf undurchlässigen Gesteinen sehr dicht ist. Der größte Fluss im Geoparkgebiet ist die Drau und die meisten anderen Flüsse dieses Gebietes (Meža, Mislinja, Vellach) münden in sie. Die Drau fließt jedoch nur kurz entlang der Geoparkgrenze, der Großteil des hydrographischen Netzes bilden Flusseinzugsgebiete der Meža und der Vellach. Ihre Nebenflüsse sind hauptsächlich Wildbäche, die sich ihren Weg durch schmale Schluchten, übersät mit Stromschnellen und Gefällstufen, machen. Diese Bäche sind typisch für natürlich erhaltene Bachbette (wie zum Beispiel die Zuflüsse der Meža – die Bäche Bistra

und Topla und der Trögern Bach in der Nähe von Bad Eisenkappel/Železna Kapla).

Der Fluss Meža (Mieß) ist in seinem oberen Lauf ein charakteristischer Bergfluss mit einer guten Wasserqualität und einem fast ganz natürlichen Flussbett. Im mittleren und unteren Lauf wurde er hydromorphologisch stark verändert, vor allem in größeren Ortschaften. Deswegen und wegen der Verschmutzung mit Schwermetallen ist der Fluss noch immer im schlechten Zustand. Entlang des Flusses gibt es keine großen Überflutungsgebiete, obwohl es gelegentlich zu Sturzbachüberflutungen kommt.

Bela izvira na meji med Slovenijo in Avstrijo in je najbolj južno ležeča reka v Avstriji. Za njen tok je značilen velik strmec in visok pretok. Značilno podoba reki daje prav močno spreminjanje njenega pretoka in velika sposobnost transporta kamninskega materiala. Za potrebe odvzema vode in zagotavljanja habitatov rib, so v preteklosti izvajali regulacijske in druge posege v strugo. V preteklosti je reka služila tudi močno razviti papirni industriji na tem območju. Kljub temu ostaja ena ekološko najvrednejših vodotokov na Avstrijskem Koroškem.

Bistra si je s svojimi pritoki strugo oblikovala v kamninah Periadriatske prelomne cone. Zaradi pestre geološke zgradbe je tudi struga vodotoka zelo razgibana. Dolina

Bistre v spodnjem toku poteka prečno na slemenitev gorovja oziroma na kamninske pasove, kar imenujemo **prebojna dolina**. Sprehod po dolini nudi odličen vpogled v geološko zgradbo Periadriatske prelomne cone.

Gorski vodotok Topla teče z velikim strmcm po slikoviti alpski dolini Topla pod Peco. Del njegovega vodozbirnega območja je v metamorfnih in magmatskih kamninah, del pa v triasnih dolomitih in apnencih. Nekoč so se ob vodotoku vrteli mlini in žage, danes je ohranjen le še Burjakov mlin.

Korški potok s svojo sotesko je geološko, botanično in na pogled zanimiv približno tri kilometre dolg kanjon v schlernskem dolomitu, ki je zavarovan



Karditske plasti v reki Beli/Cardita-Schichten in den Fluss Vellach.
Foto: E. Strobl



Potok Bistra/Bistra-Bach
Foto: L. Stermecki

Die Vellach, mit Ursprung im grenznahen Raum zu Slowenien, ist der südlichste Fluss Österreichs. Ihr Lauf ist durch starkes Gefälle und hohe Strömung gekennzeichnet. Die starke Geschiebeführung und die deutlichen Abflussschwankungen geben der Vellach ihren torrenten Charakter. Um Lebensräume für die Fischfauna zu schaffen und zur Einleitung von Abwässern, wurden verschiedene Maßnahmen (auch Regulierungen) durchgeführt. Diese Eingriffe haben das Gesamtbild hinsichtlich der Morphologie und der Dynamik verändert. In der Vergangenheit musste die Vellach auch der Papierindustrie dienen. Trotz dem gehört sie zu den ökologisch wertvollsten Flüssen von Kärnten.

Der Bistra-Bach fließt im Gebiet der Periadriatischen Störungszone (Kontakt zwischen der Afrikanischen Platte

– Adriatischen Mikroplatte und Eurasischen Platte). Wegen des abwechslungsreichen geologischen Aufbaus ist auch das Flussbett sehr dynamisch. Das Bistra-Tal verläuft in seinem unteren Teil quer zu den Gesteinszügen bzw. zum Gebirgsverlauf, deswegen können wir bei einem Spaziergang durch das Tal den geologischen Aufbau der Periadriatischen Naht gut beobachten.

Der Bergbach Topla fließt entlang des malerischen Topla-Tals am Fuße der Petzen. Das Wasser sammelt er teilweise in Gebieten mit metamorphem und magmatischem Untergrund und teilweise in triassischen Kalken und Dolomiten. Einst waren hier mehrere Mühlen und Sägen tätig, bis heute ist aber nur noch die Mühle von Burjak erhalten.

kot naravni rezervat. Njegov pritok Potok poteka po prelomni coni, ki jo gradijo plastoviti apnenci in apnenci z gomolji roženca domnevno srednjetrojstne starosti, obdaja jih schlernski dolomit. Potok po grabnu navzdol prenaša različni kamninski material, med drugim tudi izstopajočo barvito **trbiško brečo**, ki jo lahko najdemo po celotni strugi potoka.

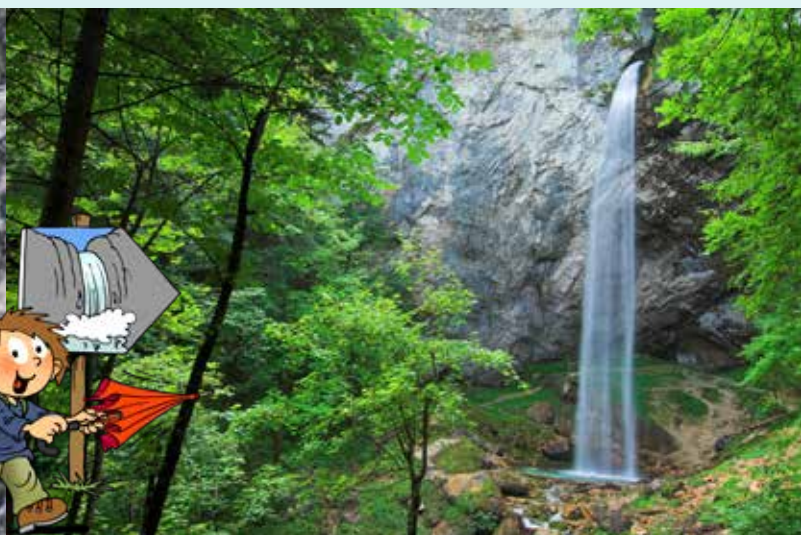
Našteti potoki so v zgornjem toku značilni gorski potoki z dobro kvaliteto vode in skoraj povsem ohranjeno naravno rečno strugo. V srednjem in spodnjem toku pa so struge na več odsekih morfološko močno spremenjene, zlasti v naseljih. Nekatere reke kot je Meža pa poleg morfoloških sprememb še vedno bremeni onesnaženost s težkimi kovinami, kot posledica

nekdanje rudarske aktivnosti in predelave kovin.

Slapovi so v Geoparku Karavanke redki a toliko bolj posebni, predvsem zaradi kamnin, v katerih so nastali. Božičev in Rezmanov slap padata preko magmatskih kamnin, Cestnikov slap je nastal v metamorfnih kamninah, najvišji Podkanjski slap pa v apnencu, v katerem najdemo številne fosilne ostanke.



Korški potok/Trögernbach
Foto: D. Zupanc



Podkanjski slap/Wildensteiner Wasserfall
Foto: D. Zupanc

Der Trögerner Bach fließt durch eine landschaftlich reizvolle, geologisch und botanisch interessante, etwa 3 km lange Schlucht im Schlerndolomit, die als Naturreservat geschützt ist. Sein westlicher Zufluss im Potokgraben verläuft in einer Störungszone, in der Bankkalke und Mergel vermutlich mittelttriassischen Alters innerhalb der Umrahmung aus Schlerndolomit aufgeschlossen sind. Der den Graben durchfließende Bach bringt auch die auffallend gefärbte Tarviser Brekzie mit, die im Bachbett überall zu sehen ist.

Die oben aufgezählten Bäche zeigen im oberen Lauf einen Wildbachcharakter mit guter Wasserqualität und erhaltenen Flussbetten. Im mittleren und unteren Lauf dagegen wurden sie aber an manchen Teilen schon stark verändert, besonders in dichter besiedelten

Gebieten. Einige Flüsse zeigen auch noch immer Verschmutzung durch Schwermetalle auf, was die Folge der vergangenen Bergbau- und Metallindustrie ist.

Wasserfälle sind im Geopark Karawanken eine seltene Naturscheinung, aber vor allem wegen der Gesteinsunterlage, die sie überspringen müssen, umso interessanter. Die Wasserfälle Božičev slap und Rezmanov slap fallen über ein schwarzes magmatisches Gestein, der Wasserfall Cestnikov slap entstand in metamorphen Gesteinen und der höchste – der Wildensteiner Wasserfall – springt über eine Kalkplatte mit zahlreichen Fossilien.

Bonton ob vodah

Etikette an den Gewässern

Marica ali poznaš bonton ob vodah?

Marica, kennst du die Etikette an den Gewässern?

Veš Marica, vode niso pomembne samo za naše preživetje, ampak so tudi raznovrstne, pomembne in občutljiv življenjski prostor številnih rastlin in živali. Z nepremišljenim ravnanjem lahko ogrožamo sami sebe in naravo. Zato moramo pri raziskovanju voda poznati pravila lepega vedenja v naravi. Z upoštevanjem bontona ob vodah bomo to dragoceno dobrino in življenjski prostor ohranili tudi za prihodnje generacije.

Hast du auch gewusst, dass Gewässer nicht nur lebenswichtig für uns sind, sondern auch einen vielfältigen, wichtigen und empfindlichen Lebensraum vieler Pflanzen und Tiere bilden. Durch unüberlegtes Handeln können wir sowohl Mensch und Natur gefährden. Deswegen müssen wir beim Erforschen von Gewässern die Benimmregeln in der Natur kennen. Durch das Befolgen der Etikette erhalten wir dieses kostbare Naturgut auch für die nachfolgenden Generationen.

Vem, da beseda BONTON v francoščini pomeni dober ton, in da so to pravila lepega vedenja. Hm ... kaj pa je bonton ob vodah?!

Ich weiß, dass das Wort Etikette ursprünglich von französischen ÉTIQUETTE (angehefteter Zettel) stammt, obwohl sie eigentlich die Benimmregeln bezeichnet. Hmm ... aber eine Etikette an den Gewässern?!



Franz, potem pa pogledaj BONTON OB VODAH:

Franz, dann schauen wir uns die ETIKETTE AN DEN GEWÄSSERN an:

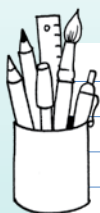
- Za raziskovanje v naravi se primerno obleci in obuj, najbolje nepremočljive škornje./Für die Naturerforschung trage immer entsprechende Kleidung und Schuhe, am besten wasserdichte Stiefel.
- Vodnih in obvodnih živali ob opazovanju ne plaši in vznemirjaj. Če boš previden, boš odkril mnogo več./Du sollst alle Tiere, die du im oder am Wasser bemerkst, nicht beunruhigen, sondern vorsichtig beobachten, so kannst du viel mehr entdecken.
- Onesnaženje voda povzroča veliko škodo v naravi. Pri tem pomisli tudi na vode, ki jih ne vidimo, kot so podtalnica in podzemni kraški vodotoki./Wasserverschmutzung verursacht einen großen Schaden in der Natur. Dabei denke auch an Gewässer, die wir nicht sehen, wie z.B. das Grundwasser und unterirdische Karstgewässer.
- Na raziskovanje se odpravi s prijatelji ali starši, vodotoki lahko imajo namreč močan tok ali drseča obrežja./Erforsche das Wasser zusammen mit deinen Freunden oder Eltern, denn es kann eine starke Strömung haben und Wasserufer können oft rutschig sein.
- O kakovosti vode in vodnih ter obvodnih življenjskih prostorov se pozanimaj na Agenciji RS za okolje (Oddelek za vode), na Zavodu RS za varstvo narave in na pristojnih deželnih oddelkih./Über die Wasserqualität und Qualität der Lebensräume erkundige dich bei der Umweltagentur der RS (Abteilung für Gewässer), dem Institut der RS für Naturschutz und bei den zuständigen Landesstellen.

VODENE ROŽE

WASSERROSEN

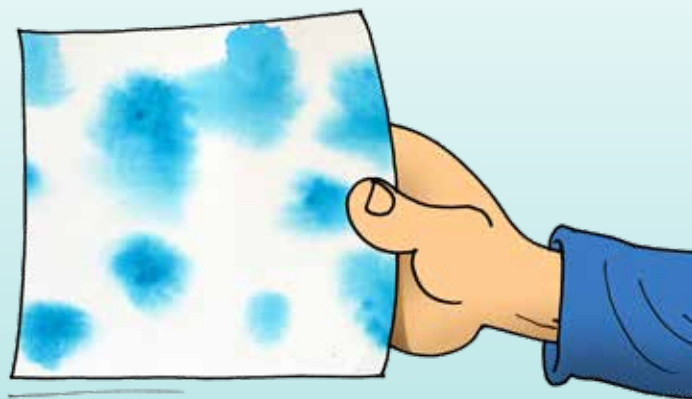
V lonček z vodo dodaj žličko soli in premešaj. Z večjim ploščatim čopičem vodo namaži po celotni površini risalnega lista. Okrogli čopič namoči v izbrano tempera barvo in se z njim večkrat le dotakni površine risalnega lista.

Mische dem Wasser ein Löffel Salz bei. Bemale mit dem Salzwasser und einem großen Pinsel ein Zeichenblatt. Dann tropfe mit einem dünnen Pinsel Temperafarbe auf das Zeichenblatt.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- lonček z vodo/einen Becher mit Wasser,
- sol/Salz,
- 140 g risalni list/ein 140 g Zeichenblatt,
- tempera barve/Temperafarben,
- velik ploščati čopič/einen flachen Pinsel,
- okrogli čopič/einen runden Pinsel.



Namig: Uporabi domišljijo in ustvari različne vzorce.

Unser Tipp: Lass deiner Fantasie freien Lauf und schaffe verschiedene Muster!



Ideja: Ustvari »vodene« rože na svoji majici. Pri tem uporabi barve za tekstil.

Idee: Die „Wasserrosen“ kannst du auch auf dein T-Shirt malen. Dazu benutze Textilfarben.



Izziv: Tako kot se po papirju širi barva, se po površini vode širi olje. To lahko preizkusiš tako, da v kozarec z vodo dodaš kapljico olja. Izlitja nafte v morjih in oceanih so zato prave ekološke katastrofe, ki življenje v morju prizadenejo tudi stotine kilometrov daleč.

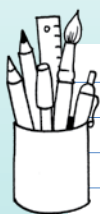
Herausforderung: Genauso wie sich die Farbe am Papier ausdehnt, dehnt sich auch Öl an der Wasseroberfläche aus. Das kannst du so ausprobieren, dass du einen Tropfen Öl ins Wasser hinzufügst. Ölunfälle bei denen eine größere Menge von Rohöl oder Mineralölprodukte im Meer freigesetzt werden, sind deswegen wahre ökologische Katastrophen, die das Leben im Meer hunderte Kilometer weit gefährden.



ALI KAMEN PLAVA? SCHWIMMT DER STEIN IM WASSER?

Pripravi plastično posodo z vodo in različne predmete. Najprej si brez dotikanja oglej vse predmete in v prvem stolpcu tabele pri posameznem predmetu označi ali predvidevaš, da plava ali potone. Nato vsak predmet potipaj in v drugem stolpcu označi, kaj predvidevaš sedaj, ali plava ali potone. Nato predmete položi v vodo in opazuj, kaj se zgodi. Ugotovitve označi v tretjem stolpcu tabele.

Bereite eine Plastischüssel mit Wasser und verschiedene Gegenstände vor. Sieh dir alle Gegenstände an, ohne diese anzufassen und markiere in der ersten Spalte der Tabelle, ob du denkst, dass diese schwimmen oder absinken. Danach berühre jeden Gegenstand mit der Hand und trage in der zweiten Spalte deine Vermutung ein, ob er schwimmt oder absinkt. Dann lege die Gegenstände ins Wasser und beobachte was passiert. Die Ergebnisse trage in die dritte Spalte der Tabelle ein



Pripomočki/Hilfsmittel:

- les, kamen, stiropor, odprta steklenica, zaprta steklenica, plutovinasti zamašek, oreh, ploščica plastelina, kroglica plastelina, sveča, plovec/ Holz, Stein, Styropor, offene Flasche, abgedeckte Flasche, Korken, Walnuss, Platte aus Knete, Kugel aus Knete, Kerze, Bimsstein,
- voda/Wasser,
- plastična posoda/Schüssel.

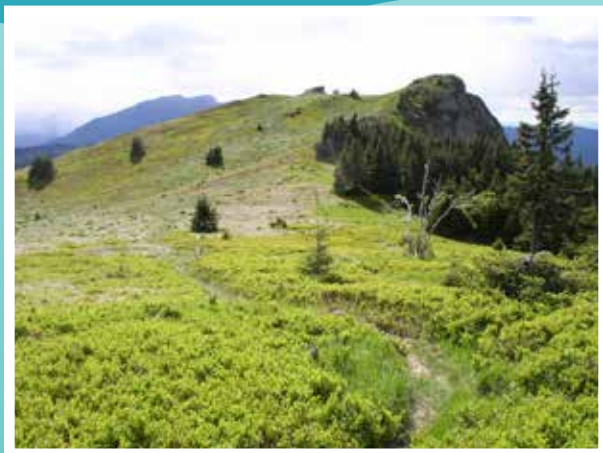
Izziv: Zakaj se kamen z imenom PLOVEC ni potopil?

Herausforderung: Warum sinkt der Stein mit dem Namen BIMSSTEIN nicht?



Ideja: Podaj se na sprehod na Smrekovec, kjer naberi vulkanske kamnine in preizkusi, ali tudi katere izmed teh plavajo na vodi.

Idee: Gehe auf den Berg Smrekovec und sammle ein paar Vulkangesteine. Zu Hause versuche, welcher von diesen Gesteinen schwimmt.





Namig: Plovec je posebna porozna vulkanska kamnina, ki nastane z zelo hitrim strjevanjem lave, ki je bogata s plini, ali pa z mešanjem lave in vode. V povprečju je poroznost te kamnine 90 %, zato plava na vodi. Plovec se uporablja tudi v radirkah (abraziv), za beljenje jeans hlač in tudi v kozmetični industriji (odstranjevanje otrdele kože).

Unser Tipp: Bimsstein ist ein poröses Vulkangestein, dessen Dichte wegen der Poren niedriger als die von Wasser ist. Bimsstein entsteht durch gasreiche Vulkanausbrüche, bei denen die Lava durch Wasserdampf und Kohlendioxid aufgeschäumt wird und die Gasblasen darin „einfrieren“. Es entsteht eine hohe Porosität von 90 %, deswegen ist Bimsstein sehr leicht und schwimmt auch im Wasser. Bimsstein wird als Schleifmittel in Radiergummis, bei der Jeansherstellung (um den „stone-washed“ – Effekt zu erzeugen) und in der Kosmetikindustrie eingesetzt.



MAVRIČNA VODA

REGENBOGENWASSER

Hladno vodo nalij v prozorno posodo. V stekleničke daj nekaj kapljic barvila za živila in vročo vodo. S prstom zamaši ustje stekleničke in jo daj v prozorno posodo. Dodaj še ostali dve steklenički. Odmakni prst. Opazuj, kaj se dogaja.

Gieße kaltes Wasser in das Einweckglas, doch nicht ganz bis an den Rand, denn die kleinen Flaschen sollen noch hineinkommen. Fülle die kleinen Flaschen bis oben hin mit warmen Wasser. Gib einige Tropfen Lebensmittelfarbe in jede Flasche hinein und verrühre sie. Tauche die kleinen Flaschen langsam und gerade in das mit kaltem Wasser gefüllte Glas.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- večja prozorna posoda/ein großes Glas (z.B. ein Weckglas oder Glasschale),
- 3 stekleničke/drei kleine Flaschen, die in das Weckglas hineinpassen,
- modro, zeleno in rdeče barvilo za živila/etwas (rote, blaue und grüne) Lebensmittelfarbe oder Tinte,
- vroča voda/heißes Wasser,
- hladna voda/kaltes Wasser,
- list papirja, ki ga položiš na gladino vode/ein Stück Papier, das du auf die Wasseroberfläche legst

Izziv: Difuzija poteka tudi v naših telesih, telesih živali in v rastlinah. Razišči, kako!

Herausforderung: Der Prozess der Diffusion verläuft auch in unserem Körper und bei Tieren und Pflanzen genauso. Untersuche wie!



Namig: Vroča pobarvana voda počasi uhaja iz steklenič in v posodi s hladno vodo tvori barvne tokove. Ti se med seboj tudi prepletajo. Kaj se je zgodilo? Snov se je razširila iz področja, kjer je koncentracija te snovi višja, v področje, kjer je koncentracija te snovi nižja. Pojav imenujemo difuzija. Difuzija poteka tako dolgo, dokler se snov v prostoru ne razporedi enakomerno.



Unser Tipp: Während du die kleinen Flaschen in die Glasschale mit dem kalten Wasser hinab senkst, schießt das warme farbige Wasser wie ein Vulkan in das kalte Wasser. Was ist passiert? Wenn man Wasser erwärmt, dann dehnt es sich aus, d. h. es nimmt mehr Raum ein. Dadurch wird es leichter als kaltes und drängt an die Oberfläche des kalten Wassers. Den Prozess nennen wir Diffusion.



Ideja: Difuzijo lahko preizkusiš tudi na primeru želatinastih medvedkov. Prvega za 24 ur namoči v vodo. Drugega pa namoči najprej za 24 ur v vodo, nato pa še za 24 ur v sladki sirup. Primerjaj, kaj se je zgodilo s prvim in kaj z drugim medvedkom.

Idee: Diffusion kann man auch mit Gummibärchen versuchen. Du nimmst zwei Gummibärchen. Eines lässt du 24 Stunden in einem Glas Wasser und das andere 24 Stunden im Wasser und dann noch 24 Stunden im Sirup. Vergleiche, was mit dem ersten und was mit dem zweiten Gummibärchen passiert ist.



OD KOD PRIDE VODA V KOZAREC? WOHER KOMMT DAS WASSER INS GLAS?

Največji vir pitne vode predstavlja podzemna voda ali podtalnica, ki skozi prepustne plasti Zemljine skorje prehaja pod površje in ostane ujeta med neprepustnimi plastmi tal. Le-to vodo moramo najprej poiskati, nato do nje izkopati vrtino, nakar jo lahko črpamo na površje. V nalogi si izdelaj svoje črpališče vode. V posodo najprej nasuj okoli 8 cm grušča ali proda. Prekrij ga s plastjo zemlje. Nato zalivaj zemljo z zalivalco, dokler v posodi nimaš 5 cm »podtalnice«. Sedaj skoraj do dna posode zapiči cevko razpršilke in črpaj (pritiskaj na razpršilec; če se cevka zamaši, na njen spodnji konec pritrdi košček filtrirnega papirja).

Der Großteil unseres Trinkwassers kommt als Grundwasser vor, das durch wasserdurchlässige Schichten in die Erdoberfläche sickert und über eine wasserundurchlässige Schicht fließt. Das Wasser müssen wir zuerst finden und dann in die Erdkruste so tief bohren, bis es herausgepumpt werden kann. Errichte einen eigenen Brunnen zum Wasserpumpen! Schütte zuerst Schotter und Sand in den Behälter, so dass die Schicht etwa 7–8 cm dick ist. Darauf schütte noch 3 cm Erde. Dann übergieße die Schichten mit Wasser, bis das Wasser ungefähr 5 cm im Kies und Schotter hoch ist. Jetzt stecke die Pumpe bis zum Boden und fange an zu „pumpen“ Was passiert in den heißen Sommertagen, wenn sich die Menschen abkühlen wollen und dadurch viel Wasser verbrauchen? Stecke drei Spritzen zum Boden und pumpe.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- grušč ali prod/Schotter oder Kies,
- večja prosojna plastična posoda/größerer seichter Behälter,
- zemlja/Erde,
- zalivalka (za rože)/Gießkanne,
- razpršilka (uporabiš lahko tisto od uporabljenega čistila za steklo)/Zerstäuberpumpe (du kannst Pumpen von verschiedenen Reinigungsmitteln benutzen).



Izziv: Ali je kje v bližini tvojega doma kakšen naravni izvir pitne vode? Poišči ga in poskusi vodo!

Herausforderung: Gibt es in deiner Nähe eine Naturquelle? Suche nach ihr und versuche, wie das Wasser schmeckt!



Ideja: Manjšo steklenico poljubno okraši z barvami za steklo ali s servietno tehniko. Napolni jo z vodo. Naj te opominja, kako pomembno je, da pijemo dovolj vode. Na zdravje!

Idee: Nimm eine kleine Flasche (z.B. vom Saft) und schmücke sie beliebig mit Glasfarben oder mit der Serviettentechnik. Dann befülle sie mit Wasser. Die Flasche soll dich daran erinnern, wie wichtig es ist, ausreichend zu trinken. Zum Wohl!



Namig: S šolo/vrtcem obiščite vodarno, kjer vam bodo pokazali pot vode do pipe.

Unser Tipp: Im Rahmen des Unterrichts könnt ihr ein Wasserwerk besuchen, wo euch gezeigt wird, wie das Wasser zum Wasserhahn kommt.



TRDA ALI MEHKA? HART ODER WEICH?

Pri pretakanju vode po površju (v potokih, rekah, morjih, mlakah ...) in skozi tla pod površje, voda raztaplja minerale in druge snovi iz podlage po in skozi katero se premika. Voda z raztopljenimi plini iz zraka je mehka voda. Voda, v kateri so raztopljeni minerali, predvsem kalcijev in magnezijev hidrogenkarbonat, je trda voda. Preizkusi, kakšna je voda, ki priteče iz tvoje pipe!

V posamezno epruveto naliž nekaj centimetrov vzorca vode (v vse epruvete enako) in v vsako dodaj po eno kapljico detergenta za pomivanje posode. Epruveto zamaši in stresi, nato izmeri višino pene. Višja kot je pena vzorca, manj raztopljenih snovi vsebuje oziroma mehkejša je voda.

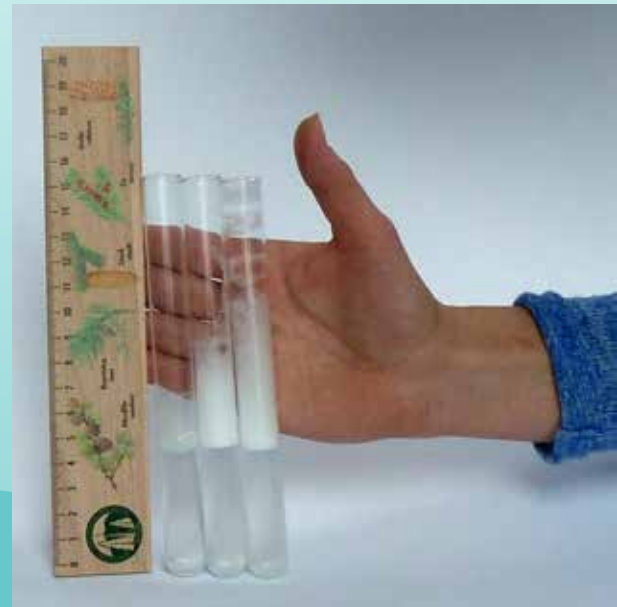
Das Wasser nimmt bei der Wasserversickerung und während des Oberflächenabflusses (in den Bächen, Flüssen, Meeren und Tümpeln ...) aufgelöste Stoffe und Mineralien aus dem Untergrund auf. Das Wasser mit aufgelösten Gasstoffen ist weich, das Wasser mit aufgelösten Mineralen, vor allem Kalzium- und Magnesiumhydrogenkarbonat. Je größer die Menge der aufgelösten Stoffe ist, desto härter ist das Wasser. Mit diesem Test, kannst du herausfinden, ob das Wasser aus deinem Wasserhahn weich oder hart ist.

Gieße in jedes Fläschchen ein paar Zentimeter der Wasserprobe (in alle gleich viel) und gib in jedes noch einen Tropfen Spülmittel dazu. Verschließe die Fläschchen und schüttle sie. Miss die Schaumhöhe bei der einzelnen Probe ab. Je mehr Schaum es gibt, desto weniger aufgelöste Stoffe/Mineralien enthält das Wasser. Das bedeutet, es ist weicher.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- 3 vzorci vode (voda iz pipe, mineralna voda, destilirana voda)/
- 3 Wasserproben (Leitungswasser, Mineralwasser und destilliertes Wasser),
- detergent za pomivanje posode/Waschmittel,
- 3 epruvete/3 Epruvetten,
- merilo/Maßstab.



Izziv: Razmisli, katera voda je trda!

A) Tista, ki teče po sedimentnih kamninah (apnenec, dolomit ...).

B) Tista, ki teče po magmatskih in metamorfnih kamninah.

Herausforderung: Welches Wasser ist hart?

A) das Wasser, das über Sedimentgesteine fließt (Kalk, Dolomit ...)

B) das Wasser, das über metamorphe und magmatische Gesteine fließt



Lösung: A.



Namig: Doma v gospodinjstvu trda voda ni najbolj zaželena, zato ji dodajamo sredstva za mehčanje. Naravno sredstvo za mehčanje vode je kis, ki ga lahko uporabimo namesto mehčalca ali kot čistilo za odstranjevanje vodnega kamna. Poskusi!

Unser Tipp: Im Haushalt ist hartes Wasser unerwünscht, deswegen weichen wir es mit verschiedenen Mitteln. Ein natürliches Mittel dafür ist Essig, den wir als Weichspüler oder Entfernungsmittel für Kalkstein benutzen können. Versuche!

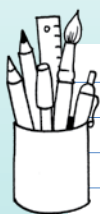


VODA TOPI KAMNINE

WASSER LÖST GESTEINE

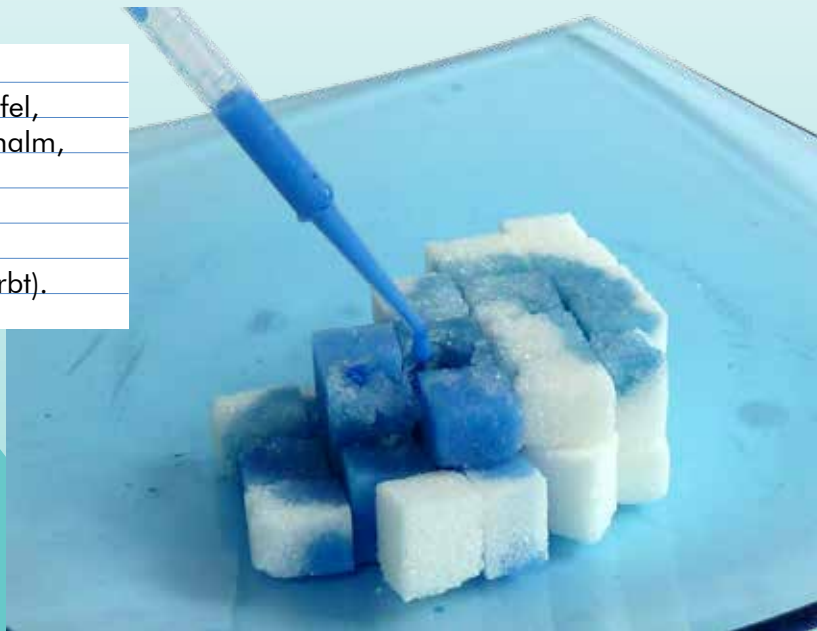
S pomočjo poskusa spoznaj, kako se oblikuje kraško površje. Kocke sladkorja zloži eno na drugo in eno ob drugo. Nato jih pokapaj z obarvano vodo. Opazuj, kako se voda premika skozi razpoke med sladkornimi kockami ter spreminja njihovo obliko. Po kapljicah dodajaj vodo tako dolgo, da bo vidna luknja in se bo kup sladkornih kock podrl.

Mit Hilfe des Versuchs erfährst du wie die Karstlandschaft gebildet wird. Lege die Zuckerwürfel übereinander. Tropfe etwas gefärbtes Wasser auf die Zuckerwürfel. Beobachte, wie das Wasser die Zuckerwürfel durchdringt und wie Spalten entstehen. Tropfe so viel Wasser auf die Würfel, bis ein Loch entsteht und die Würfel zusammenstürzen. Beobachte wie das Wasser durch die Löcher zwischen den Zuckerwürfeln versickert und am Boden zusammenfließt.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- 6–10 sladkornih kock/6–10 Zuckerwürfel,
- kapalka ali slamica/Pipette oder Strohhalm,
- steklena čaša ali prozoren lonček/
Glas oder transparenter Topf
- obarvana voda (npr. modro)/
etwas gefärbtes Wasser (z.B. blau gefärbt).



Izziv: Med plasti sladkornih kock dodaj tanko plast gline, ki si jo prej nekajkrat prebodel z zobotrebcem. Kocke pokapaj z obarvano vodo. Opazuj, kako se voda premika skozi razpoke med sladkornimi kockami in kako na raztapljanje kock vpliva glina. Primerjaj hitrost raztapljanja v primerjavi s prvim poskusom.

Herausforderung: Das Experiment können wir erweitern, und zwar so, dass wir zwischen die Schichten der Zuckerwürfel eine dünne Schicht Ton setzen. Den Ton durchlöchern wir zuerst mit einem Zahnstocher. Beobachte, wie schnell sich die Zuckerwürfel im Vergleich zu dem ersten Versuch ohne Ton auflösen?

Namig: Tudi tvoji zobje imajo podobno sestavo kot apnenec, zato sladke in gazirane pijače, ki vsebujejo veliko raztopljenih ogljikove kisline, nanje delujejo podobno kot obarvana voda na sladkorne kocke.

Unser Tipp: Auch deine Zähne haben eine ähnliche Zusammensetzung wie Kalkstein, deswegen sind sie von süßen kohlendioxidhaltigen Getränken ähnlich betroffen, wie die Zuckerwürfel bei diesem Versuch.



ČAROBNA VODA

ZAUBERWASSER

S preprostim poskusom lahko prikažeš vodni krog. V dve posodi natoči vodo približno do polovice. Gladina vode naj bo v obeh posodah enaka. Na zunanji strani posode s pisalom označi višino vode. Ena posodo pokrij z aluminijasto folijo. Obe posodi postavi za nekaj dni na okensko polico. Opazuj in ponovno označi višino vode v obeh posodah. Primerjaj količino vode v obeh posodah.

Mit einem einfachen Experiment kannst du den Wasserkreislauf darstellen. Fülle zwei Behälter mit Wasser bis zur Hälfte auf. Der Wasserspiegel soll in beiden Behältern gleich sein. Auf die Außenseite der beiden Behälter kennzeichne die Wasserhöhe. Bedecke einen Behälter mit Alufolie. Stelle beide für ein paar Tage auf die Fensterbank. Vergleiche die Wassermenge in beiden Behältern.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- dve enaki stekleni posodi/zwei gleiche Glasbehälter,
- aluminijasta folija/Alufolie,
- pisalo/Schreiber.

Namig: Na pokrito posodo s pisalom skiciraj vodni krog.

Unser Tipp: Skizziere den Wasserkreislauf an der Seite des Behälters.



Ideja: Voda se nahaja tudi v živih bitjih. Nekaj vode tudi izdihamo. Kako bi to preveril?

Idee: Wasser ist auch in Lebewesen vorhanden. Etwas Wasser wird auch ausgeatmet. Wie kannst du das überprüfen?



Lösung: atme gegen eine Glasoberfläche aus.
Resitev: z dihanjem na stekleno površino.



Izziv: Odpravi se na raziskovanje in potep k potoku v različnih letnih časih in razišči njegove skrivnosti. Jeseni prelivaj in mešaj vodo, opazuj prodnike in jih meči v vodo, ustvarjaj bazenčke, preusmerjaj tok vode, opazuj valovanje. Pozimi opazuj led, razmisli, kje je voda, košček ledu odnesi v ogreti prostor in opazuj, kaj se zgodi. Zgodaj spomladi razišči, zakaj je v strugi tako malo vode in kdaj je bo spet več, išči zanimive prodnike, primerjaj jih s kamenčki ob cesti, ločuj jih po velikosti in obliki. Poleti mokre prodnike vzemi iz potoka in jih zloži na sončno mesto ter opazuj, kaj se zgodi z vodo.

Herausforderung: In verschiedenen Jahreszeiten mach dich auf den Weg zum Bach und erkunde seine Geheimnisse. Im Herbst gieß das Wasser um und mische es, beobachte Kieselsteine und wirf sie ins Wasser, forme kleine Becken, leite den Wasserlauf um und beobachte den Wellengang. Im Winter beobachte Eis, überlege wo Wasser ist, trage ein Stück Eis in einem beheizten Raum herum und beobachte, was passiert. Im frühen Frühling erkunde, wieso der Wasserstand im Flussbett so niedrig ist und wann er steigen wird, suche nach interessanten Kieselsteinen und vergleiche sie mit den Steinen an der Straße. Trenne sie nach der Form und Größe. Im Sommer nimm nasse Kieselsteine aus dem Bach, lege sie an einen sonnigen Ort und beobachte, was mit dem Wasser passiert.



ROZINE PLEŠEJO TANZ DER ROSINEN

Spoznaj lastnosti voda, ki vsebujejo večje količine ogljikovega dioksida, in jih imenujemo slatine. Gazirano vodo zlij v kozarec ter vanjo spusti nekaj rozin. Majhni mehurčki ogljikovega dioksida se oprimejo rozin na dnu kozarca. Ko se jih na posamezni rozini nabere dovolj, jo dvignejo s seboj navzgor proti površju. Ko dovolj mehurčkov na vrhu gladine popoka, pa rozina ponovno potone na dno kozarca. Vse dokler, se je ne oprime dovolj novih mehurčkov, ki jo ponovno dvignejo. Videti je, kot bi rozine plesale.

Mach dich mit den Eigenschaften des Wassers bekannt. Wasser mit einem höheren Gehalt an Kohlendioxid wird als Mineralwasser bezeichnet. Gieß das Wasser ins Glas und füge ein paar Rosinen dazu. Gasbläschen haften sich auf dem Boden des Glases an den Rosinen an. Wenn genügend Bläschen an einer Rosine festhalten, wird die Rosine an die Oberfläche gehoben. Wenn die zahlreichen Gasbläschen an der Oberfläche platzen, sinkt die Rosine wieder auf den Boden des Glases. Die bleibt so lange am Boden, bis sich wieder genügend Bläschen an ihr festhalten und sie nochmals gegen die Oberfläche gehoben wird. Das sieht so aus, als ob Rosinen tanzen würden.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- kozarec/Glas,
- gazirana voda/Mineralwasser,
- rozine/Rosinen.



Ideja: Obišči kakšnega od izvirov slatin v Geoparku Karavanke in opiši njen vonj, okus in barvo.

Idee: Besuche eine der Mineralwasserquellen im Geopark Karawanken und beschreibe ihren Geruch, Geschmack und Farbe.



Namig: Mehurčki v gazirani vodi so iz plina ogljikovega dioksida, ki je redkejši od vode, zato le-ti splavajo na površje.

Unser Tipp: Die Bläschen bestehen aus dem Gas Kohlendioxid. Weil dieses leichter als Wasser ist, werden die Gasbläschen gegen die Oberfläche gehoben.



Izziv: Gazirana voda, ki vsebuje več CO_2 , tudi hitreje raztoplja apnenec. To lahko preizkusiš tako, da en košček krede dodaš v kozarec z gazirano vodo, drug košček krede pa v kozarec z navadno vodo ter opazuješ, kateri se bo prej raztopil.

Herausforderung: Mineralwasser mit höherem Gehalt an Kohlendioxid löst auch den Kalkstein schneller. Dies kannst du auf diese Weise versuchen, indem du ein Stück Kreide ins Glas mit Mineralwasser gibst. Füge dann ein weiteres Stück Kreide ins andere Glas mit Trinkwasser hinzu und beobachte, welches schneller gelöst wird.



VODA POVEZUJE WASSER BRINGT ZUSAMMEN

Na prodnike zapiši simbole: →, ↔, in pojme: voda, podtalnica, izvir, žeja, pitna voda, pitje, življenje, človek, zalivanje vrta, hrana, gozd, mikroklima, zavetje, šport, poljedelstvo, živinoreja, živali, rastline, življenjska okolja, pestrost življenja, morje, reka, vodne živali, dež, zdravje, umivanje, sprostitev, megla, smog, rast, razvoj, odplake, čista voda, onesnažena voda ... Pojme in simbole razporedi v miselni vzorec, v logični sistem, glede na medsebojno odvisnost.

Trage die Symbole: →, ↔ und folgende Begriffe auf Kieselsteine auf: Wasser, Grundwasser, Quelle, Durst, trinkbares Wasser, trinken, Leben, Mensch, Garten gießen, Essen, Wald, Mikroklima, Unterschlupf, Sport, Ackerbau, Tierhaltung, Tiere, Pflanzen, Umwelt, Lebensvielfalt, Meer, Fluss, Wassertiere, Regen, Gesundheit, Waschen, Entspannung, Nebel, Smog, Wachstum, Entwicklung, Abwasser, sauberes Wasser, verschmutztes Wasser ... Verbinde die Symbole und Begriffe zu einem Denkmuster und berücksichtige auch ihre gegenseitige Abhängigkeit.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- prodniki/Kieselsteine,
- pisalo/Schreiber.

Ideja: Namesto, da pojme na prodnike napišeš, jih lahko narišeš.

Idee: Statt die Begriffe aufzuschreiben, kannst du sie auf Kieselsteine zeichnen.



Izziv: Izberi prodnik z ilustracijo pojma in o izbranem pojmu zapiši basen. Preberi jo prijateljem.

Herausforderung: Wähle einen Kieselstein mit einer Bezeichnung aus und schreibe eine Fabel zu diesem Thema.



VODNA MATEMATIKA

WASSER-MATHEMATIK

Voda na Zemlji je zelo neenakomerno razporejena. S pomočjo velikega tortnega grafa ponazori njene količine in razporeditev. Na trši karton s pomočjo 1 m vrvce in risalnega žeblička nariši krog. Krog razdeli na »tortne kose« glede na zastopanost posameznega tipa vode. Katera voda predstavlja najmanjši delež na Zemlji?

Das Wasser auf der Erde ist sehr ungleichmäßig verteilt. Mit Hilfe eines Tortendiagramms veranschauliche die Menge und die Verteilung des Wassers. Zeichne einen Kreis auf harten Karton, indem du einen 1 Meter langen Strick und Reißnagel benutzt. Unterteile den Kreis auf „Tortenstücke“, entsprechend dem Anteil des Vorkommens der einzelnen Wassertypen. Welcher Wassertyp stellt den kleinsten Anteil auf der Erde dar?



Pripomočki/Hilfsmittel:

- velik kos kartona/großes Kartonstück,
- flomaster/Filzstift,
- tanka vrv/dünner Strick,
- risalni žebliček/Reißnagel,
- tempera barve/Temperafarbe,
- širok čopič/breiter Pinsel,
- lonček z vodo/Topf mit Wasser.

Izziv: Če danes prenehamo z onesnaževanjem, ali bodo čisto vodo pili vsaj tvoji pravnuki? Izračunaj, koliko generacij se bo moralo zamenjati?

Herausforderung: Was meinst du, wenn wir heute mit der Wasserverschmutzung aufhören, werden wenigstens deine Urenkel wieder sauberes Wasser trinken? Rechne aus, wie viele Generationen wechseln müssen?



Ideja: Različni tipi voda se naravno zamenjajo in očistijo v zelo različnih časovnih obdobjih – v dnevih, mesecih ali celo v tisočih letih. S pomočjo podatkov v teoretičnem delu priročnika napravi časovni trak, s katerim boš prikazal časovno obdobje čiščenja celinskih vod, oceanov in podtalnice v primerjavi s povprečno življenjsko dobo človeka.

Idee: Verschiedene Wassertypen reinigen sich durch den natürlichen Prozess verschieden lang (in Tagen, Monaten oder sogar tausenden von Jahren). Mit Hilfe der Theorie im ersten Teil des Handbuchs erstelle einen Zeitmaßstab, der die Wasserreinigungsdauer des irdischen Wassers, der Ozeane und des Grundwassers im Vergleich mit der Lebensdauer des Menschen darstellt.



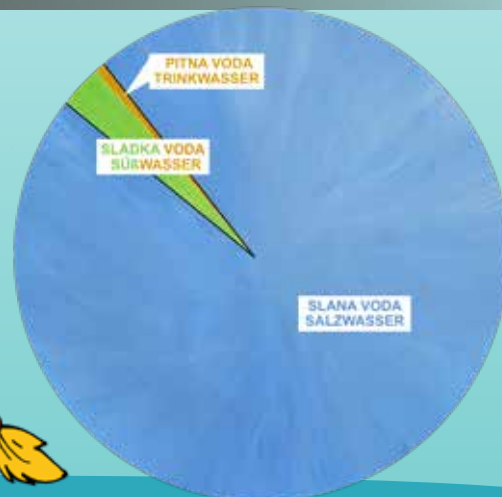
Ideja: Razporeditev količin voda na Zemlji lahko prikažeš tudi z različno velikimi kockami, ki jih izdelas iz kartona.

Idee: Du kannst die Mengenverteilung des Wassers auch mit Würfeln verschiedener Größe, die du aus Karton bastelst, veranschaulichen.



Namig: Poišči podatek, koliko vode je v človeškem telesu in koliko časa lahko človek preživi brez vode.

Unser Tipp: Suche nach der Angabe, aus wie viel Wasser der Körper des Menschen besteht und wie lange wir ohne Wasser überleben können.



Resitev: Voda predstavlja približno 60–70 % telesne teže človeka. Pri otrocih je delež vode večji, s starostjo se zmanjšuje. Brez vode lahko preživimo le nekaj dni.
Lösung: Das Wasser stellt ca. 60–70 % Körpergewicht dar. Bei Kindern ist der Wasseranteil größer, wobei der Anteil mit dem Alter immer kleiner wird. Ohne Wasser können wir nur ein paar Tage überleben.



TIHA VODA BREGOVE DERE DAS IST WASSER AUF SEINE MÜHLE

Preberi pregovore in reke o vodi ali povezane z vodo in vodami.

- Kakšno je njihovo sporočilo?
- Ali je njihovo sporočilo enako?
- Ali poznaš še kakšen pregovor na temo vode? Povej ga!
- Razmisli, zakaj je voda tako pomembna!

Lies die Redewendungen und Sprichwörter in Verbindung mit Wasser.

- Was ist ihre Botschaft?
- Haben alle die gleiche Botschaft?
- Kennst du noch andere Sprüche und Redewendungen über/zum Wasser? Teile sie mit uns!
- Denk nach, warum das Wasser so wichtig ist!



Pripomočki/Hilfsmittel:

- različni pregovori in reki o vodi ali povezani z vodo in vodami/
Verschiedene Sprüche und Sprichworte zum Wasser

Izziv: Izmisli si nov pregovor na temo vode, ki ima okoljsko sporočilo.

Herausforderung: Denke dir eine neue Redewendung zum Thema Wasser mit einer umweltbezogenen Botschaft aus.



Ideja: Poišči različne pesmi, ki opevajo vodo. Ali pa napiši pesem o bližnjemu potoku, reki, slapu ali jezeru, ki si ga obiskal na potepu po Geoparku Karavanke.

Idee: Suche nach verschiedenen Liedern zum Thema Wasser! Oder schreibe ein Lied über einen dir bekannten Bach, Fluss, See, Wasserfall oder über das Meer, wo du deine Ferien verbracht hast.



Redewendungen in der deutschen Sprache:

- Das ist Wasser auf seine Mühle.
- Das Wasser steht einem bis zum Hals.
- Mir läuft das Wasser im Mund zusammen.

Sprichworte in der deutschen Sprache:

- Stille Wasser, tiefe Gründe.
- Wenn das Wasser über sieben Steine läuft, wird es wieder rein.
- Stille Wasser sind tief.

Chinesisches Sprichwort: Du musst den Brunnen graben bevor du Durst hast.

Heraklith: Panta rhei – alles fließt.

- Kenija: Voda je kralj hrane.
- Afrika: Bogastvo je voda.
- Kenija: Kjer je voda, ljudje ne umirajo.
- Indijanski: Žaba ne popije vse vode iz mlake, v kateri živi.
- Avstrija: V mirnosti je moč. (Nua die Ruh putzt die Schuh.)
- Slovenija: Tiha voda bregove dere.
Voda še za čevlje ni dobra.
Ko padeš v vodo, se ne jezi na potok.
Voda je vir življenja.



Namig: Z obiskom lahko razveseliš starejše v domu za ostarele, oni pa ti bodo pomagali pri starih rekah in pregovorih.

Unser Tipp: Mit einem Besuch im Altersheim erfreust du die dortigen Bewohner und sammelst interessante alte Redewendungen und Sprüche.

MOČ VODE WASSERKRAFT

V tri plastenke po celotni dolžini in širini zareži odprtino. Postavi jih v ležeč položaj z odprtino obrnjeno navzgor in jih do ustja zapolni z zemljo. V drugo plastenko dodaj še odpadno listje, vejice, v tretjo plastenko pa travno rušo, mah ali jo zasadi z rožami. Z zalivalko ponazori padavine in opazuj koliko vode in kakšna bo pritekla iz plastenke v lonček, ki si ga nastaviš pod njeno ustje.

Schneide drei Plastikflaschen der Breite und der Länge nach auf. Lege sie liegend mit der Öffnung nach oben auf und fülle sie mit Erde. In die zweite Plastikflasche füge Altlaub und Zweige hinzu. Dann gib in die dritte Plastikflasche eine Grasnarbe und Moos oder pflanze sie mit Blumen an. Mit einer Gießkanne veranschauliche die Niederschläge und beobachte, wie viel und was für ein Wasser aus der Plastikflasche in die Becher fließt.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- tri 0,5 L plastenke/drei 0,5 L Plastikflaschen,
- olfa nožek/Bastelmesser,
- zemlja/Erde,
- odpadno listje, vejice/Altlaub, Zweige,
- travna ruša, mah, rože/
Grasnarbe, Moos, Blumen,
- 3 prozorni lončki/3 transparente Töpfe,
- zalivalka ali 1,5 L plastenka vode/
Gießkanne oder 1,5 L Plastikflasche mit Wasser.



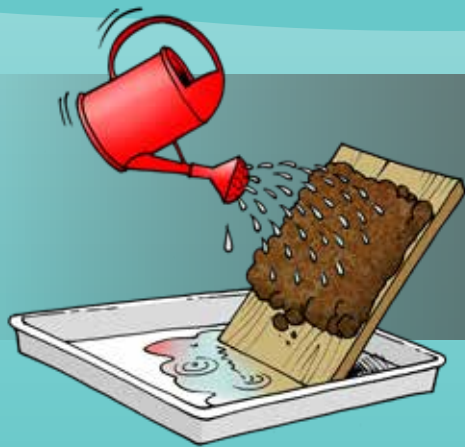
Namig: Pri rezanju plastenk naj ti pomaga odrasla oseba. Izberi plastenke s čim bolj gladko površino, saj so enostavnejše za rezanje.

Unser Tipp: Ein Erwachsener sollte dir beim Schneiden helfen. Wähle möglichst glatte Plastikflaschen, damit das Schneiden einfacher wird.



Izziv: Na karti pojavljanja plazov poglej ali leži tvoja hiša na plazovitem ali na neplazovitem območju.

Herausforderung: Mach dich mit einer Gefahrenkarte vertraut und erkunde, ob dein Haus in einem Erdrutschgefahrgebiet steht oder nicht.



Ideja: Zadrževanje vode v tleh je pomembno za razumevanje nastanka zemeljskih plazov. Plazenje lahko ponazoríš tako, da na desko, nagnjeno pod strmim kotom, naložiš zemljo, pomešano s peskom, in jo zalivaš z vodo. Ko bo zemlja preveč napita vode, bo začela polzeti po deski navzdol.

Idee: Die Bodenfähigkeit Wasser aufzuhalten ist auch eng mit Erdrutschereignissen verbunden. Den Erdrutsch kannst du so veranschaulichen, damit du eine Mischung aus Erde und Sand auf ein steil geneigtes Brett legst und mit Wasser begießt. Wenn die Erdmischung mit Wasser gesättigt ist, rutscht sie vom Brett.



VODA NI ENAKA VODI

WASSER IST NICHT GLEICH WASSER

Zagotovo si že slišal, da brez vode ni življenja. Najbrž tudi veš, da je pitna voda brez barve vonja in okusa. Niso pa vse vode brez barve tudi vedno koristne za živa bitja.

V štiri kozarce nalij svežo vodo iz pipe in jih označi s številkami. V prvega ne dodaj ničesar več, v drugega dodaj žlico soli, v tretjega nežno primešaj žličko detergenta za pranje posode, v četrtega pa žličko pralnega praška. Vsebina vseh kozarcev je na videz enaka, a vsebuje različne snovi. V štiri oštevilčene lončke posadi rože iste vrste in jih razporedi po okenski polici, da jim zagotoviš dovolj svetlobe. Z vodo iz vsakega kozarca zalij po eno rožo. Rožo in kozarec iz katerega jo zalivaš, označi z isto številko. Zalivaj na vsaka dva ali tri dni, en mesec. Opazuj in vsak teden zapiši delne ugotovitve.

Du hast schon sicher gehört, dass es ohne Wasser kein Leben gibt. Wahrscheinlich weißt du auch, dass Trinkwasser farblos, geruchlos und geschmacklos ist. Wasser mit solchen Eigenschaften ist aber nicht immer für Lebewesen geeignet.

Gieß Leitungswasser in vier Gläser und kennzeichne sie mit Nummern. Füge ins erste Glas nichts, ins zweite einen Esslöffel Salz, ins dritte Glas mische etwas Waschmittel bei und ins vierte etwas Reinigungsmittel. Der Inhalt aller Gläser scheint gleich zu sein, enthält aber verschiedene Substanzen. Pflanze Blumen gleicher Sorte in vier gekennzeichneten Töpfen an und stelle sie auf die Fensterbank, um ihnen genügend Licht zu gewährleisten. Gieß jede Blume mit jeweils einem der gekennzeichneten Gläser Wasser. Kennzeichne jede Blume mit der gleichen Nummer wie das Glas, mit dem du sie gegossen hast. Gieß die Blumen einen Monat lang jeden zweiten oder dritten Tag. Beobachte und notiere die Teilergebnisse.



Pripomočki/Hilfsmittel:

- 4 kozarci, označeni s številkami/ 4 mit Nummern gekennzeichnete Gläser,
- sol/Salz,
- detergent za pomivanje posode/ Waschmittel,
- pralni prašek/Waschpulver,
- 4 lončki z rožo enake vrste, označeni s številkami/ 4 gekennzeichnete Blumentöpfe mit Blumen gleicher Sorte,
- žlica/Löffel.



Namig: Razmisli! Zakaj meniš, da so ponekod opozorila, da voda iz pipe ni pitna, pa vendar je videti čista?

Unser Tipp: Denke nach! Was meinst du, warum gibt es stellenweise die Warnungen vor nicht trinkbarem Wasser, obwohl es sauber aussieht?



Ideja: Podoben preizkus lahko narediš s čebulami. Vsako čebulo položi v svoj kozarec z do vrha napolnjenim vzorcem in opazuj rast koreninic.

Idee: Ein ähnliches Experiment kannst du mit Zwiebeln machen. Lege jede Zwiebel auf ein bis zum Rand gefülltes Glas. Beobachte das Wachstum der Wurzeln.



Izziv: Izdelaj preprost peščen filter, ki ponazarja samočistilno sposobnost vode v naravi. Plastenko brez dna obrni z vratom navzdol. Na odprtino na vratu plastenke položi kosem vate, nanj nasuj 5 cm zmletega oglja, nato pa še 5 cm melja in 5 cm peska. To je peščen filter. Najprej ga izperi s čisto vodo, nato pa skozi peščen filter počasi zlij kalno vodo (zmešaj vodo in prst). Če je filter pravilno sestavljen, bo skozenj pritekla čista voda.

Herausforderung: Bastle einen einfachen Wasserfilter, mit dem du die Selbstreinigungsfunktion des Wassers in der Natur darstellst. Schneide den Boden der Plastikflasche ab, dreh sie mit dem Flaschenhals nach unten und leg sie in ein Glas. Stopf einen Wattebausch in den Flaschenhals, schütte 5 cm gemahlene Holzkohle, 5 cm Sand (fein) und noch 5 cm Schotter (grob) darauf. Jetzt hast du einen Sandfilter. Wasche ihn zuerst mit klarem Wasser aus. Dann gieß das trübe Wasser (Wasser mit Erde vermischen) in den Filter und lass es langsam durchlaufen. Wenn du den Sandfilter richtig aufgebaut hast, kommt reines Wasser durch den Filter heraus.



SLANA VODA JE ZAKON! SALZWASSER IST TOLL!

Zakaj je v slanem morju lažje plavati kot v sladkovodnem jezeru? To lahko pokažeš s preprostim preizkusom. V prvi kozarec, ki je do $\frac{3}{4}$ napolnjen z vodo, daj prvo jajce. Kaj se zgodi? V drugi kozarec, ki je do $\frac{3}{4}$ napolnjen z vodo, dodaj 6 žlic soli in dobro premešaj. Nato vanj daj drugo jajce. Kaj se zgodi? V tretji kozarec, ki je do $\frac{1}{3}$ napolnjen z vodo, dodaj 3 žlice soli. Kaj se zgodi sedaj?

Warum kann man im Meer einfacher schwimmen als im See? Das kannst du mit einem einfachen Experiment demonstrieren. Fülle das erste Glas zu $\frac{3}{4}$ mit Wasser auf und füge ein Ei dazu. Was passiert? Fülle das zweite Glas zu $\frac{3}{4}$ mit Wasser auf, mische 6 Löffel Salz bei und füge ein Ei dazu. Was passiert? Fülle das dritte Glas zu $\frac{1}{3}$ mit Wasser auf und mische 3 Löffel Salz bei. Dann füge ein Ei dazu. Was passiert? Jetzt fülle das dritte Glas mit Wasser voll auf. Was passiert?



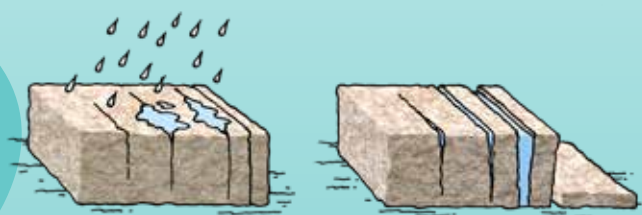
Pripomočki/Hilfsmittel:

- 3 olupljena trdo kuhana jajca/
3 geschälte und hartgekochte Eier,
- 3 kozarci/3 Gläser,
- skodelica soli/eine Tasse Salz,
- vrč vode/Wasserkrug,
- žlica/Löffel.



Namig: Če vodi dodamo sol, se tudi njeno ledišče zniža. To pomeni, da slana voda zamrzne pri temperaturi nižji od 0 °C. To lahko preizkusiš tako, da v zamrzovalnik postaviš lonček z navadno vodo in lonček s slano vodo ter opazuješ, katera bo prej zamrznila.

Unser Tipp: Wenn man Salz ins Wasser hinzufügt, sinkt der Gefrierpunkt des Wassers. Das bedeutet, dass Salzwasser bei Temperaturen unter 0 °C gefriert. Dies kannst du auf diese Weise versuchen, dass du mit klarem Wasser und Salzwasser gefüllten Topfen in den Gefrierschrank stellst und beobachtest, welcher zuerst gefriert.



Ideja: Kadar voda zamrzne v razpokah v kamnini, se njen volumen poveča, in tako zdrobi kamnino. Temu procesu pravimo fizikalno preperevanje. Najbolj intenzivno je v visokogorju.

Idee: Wenn Wasser in einer Gesteinsspalte gefriert, erhöht sich sein Volumen und so zerbricht das Gestein. Diesen Prozess nennen wir Verwitterung. Am intensivsten ist dieser im Hochgebirge.

VODA IN KAMEN - neločljivo povezana dela narave WASSER UND STEIN - untrennbare Naturteile

Založil in izdal/Verlag und Herausgabe: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave/Institut der Republik Slowenien für Naturschutz

Besedilo (v imenu Marice in Franza)/Text (im Namen von Marica und Franz):

Lenka Stermecki, dr. Walter Poltnig, mag. Mojca Bedjanič, Sandra Zvonar, Saša Hočurščak, dr. Darja Komar, Danijela Modrej, mag. Antonia Weissenbacher

Ilustracije/Illustrationen: Samo Jenčič

Fotografije/Fotografien: dr. Matjaž Bedjanič (12, 18, 32), Uroš Grabner (14),

Samo Jenčič (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33), dr. Walter Poltnig (12), Lenka Stermecki (15), mag. dr. Elmar Strobl (15), Martin Vernik (13, 19), Daniel Zupanc (16), Občina Galicija/Gemeinde Gallizien (13)

Pregled/Überblick: mag. Gerald Hartmann, Mateja Kocjan, Milan Piko, Primož Vodovnik

Prevod/Übersetzung: Lenka Stermecki, Aljoša Šafran, Rok Čuš

Lektoriranje/Korrekturlesen: Katja Gomboc Bobnar, Milan Piko (nemščina/Deutsch)

Oblikovanje/Gestaltung: Sandra Zvonar

Produkcija/Produktion: Birografika BORI, d. o. o.

Naklada/Auflage: 2 izvodov/Kopien

Ljubljana, maj/Mai 2019

Viri in priporočena literatura/Quellen und empfohlene Literatur:

Bedjanič, M., Fajmut Štrucl, S., Rojs, L., Poltnig, W., Herlec, U., Komar, D. in Gradišnik, D. (2012) Zabavno, poučno, nič mučno – Geopark Karavanke : Učni pripomoček. Zavod RS za varstvo narave, Ljubljana.
Bedjanič, M., Fajmut Štrucl, S., Rojs, L., Poltnig, W., Herlec, U., Komar, D. in Gradišnik, D. (2012) Spass und Lernen, ohne Mühe – Geopark Karawanken : Lernhilfsmittel. Zavod RS za varstvo narave, Ljubljana.
Bedjanič, M., Rojs, L., Herlec, U., Poltnig, W. in Fajmut Štrucl, S. (2014) Geološki zakladi Geoparka Karavanke. LAG Regionalkooperation Unterkärnten, Völkemarkt.
Bedjanič, M., Rojs, L., Herlec, U., Poltnig, W. in Fajmut Štrucl, S. (2014) Geologische Schätze des Geoparks Karawanken. LAG Regionalkooperation Unterkärnten, Völkemarkt.
Bobaum, C., 1999 Geology rocks!: 50 hands-on activities to explore the earth. Williamson Books, Nashville, Tennessee.
Poltnig, W., Herlec, U. (2012) Geološke strokovne podlage Geoparka Karavanke/Geologisch-naturschutzfachliche Grundlagen des Geoparks Karawanken.
Poltnig, W., Rojs, L. (2015) Vode in izviri/Wasser und Quellen. V/In: Geopark Karavanke: Skrivnosti zapisane v kamninah/Geopark Karawanken: in Stein geschriebene Geheimnisse. GEART, Nazarje.
Rojs, L. (2011) Strokovna naloga. Zavod RS za varstvo narave, Maribor.
Zavod RS varstvo narave, Naravovarstveni atlas. Opis naravnih vrednot (<https://www.naravovarstveni-atlas.si/web/profile.aspx?id=Nv@ZRSVNJ>).
www.geopark-karawanken.at
www.izvrs.si
www.zrsvn.si

EUfutuR je projekt čezmejnega sodelovanja, ki se izvaja v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija v programskem obdobju 2014–2020 in je sofinanciran s sredstvi Evropske unije, iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter s sredstvi dežele Koroške.

Das EUfutuR Projekt ist ein grenzüberschreitendes Projekt, umgesetzt im Kooperationsprogramm Interreg V-A Slowenien-Österreich im Programmzeitraum 2014–2020 und ist kofinanziert aus Mitteln der Europäischen Union, dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Mitteln des Landes Kärnten.



ZABAVNO, POUČNO, NIČ MUČNO -
GEOPARK KARAVANKE

SPASS UND LERNEN OHNE MÜHE -
GEOPARK KARAWANKEN



LAND  KÄRNTEN



RRAKOROŠKA
REGIONALNA RAZVOJNA AGENCIJA ZA KOROŠKO



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE

