

Aufgabenheft für Schüler:innen

Mit Lumi den Mikroverunreinigungen auf der Spur

Einführung in die beiden Apps

In diesem Heft lernst du in 6 Kapiteln das Problem der Mikroverunreinigungen in unseren Gewässern kennen. Lumi ist von diesem Problem betroffen. Jede und jeder von uns kann einen Beitrag leisten, um Lumi zu helfen. Mit Lumi kannst du über die Bubbla-App kommunizieren.

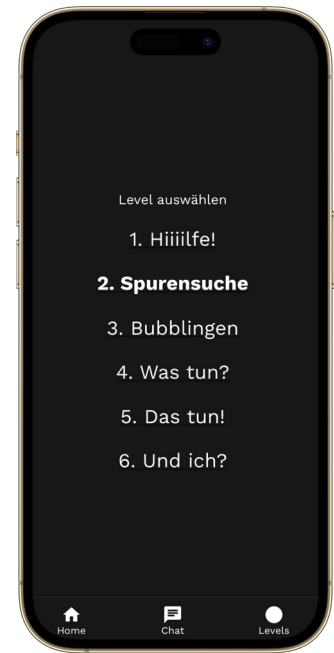


Die Bubbla-App

Die App gleicht einem Social-Media-Netzwerk, wie TikTok oder Instagram. Die Bubbla-Community interessiert sich für Mikroverunreinigungen im Gewässer und sucht eine Lösung für das fiktive Dorf Bubblingen.

Du kannst die App mit dem Handy oder mit dem Tablet nutzen. Dazu musst du den QR-Code (rechts) einscannen. Tipps zur Nutzung der Bubbla-App:

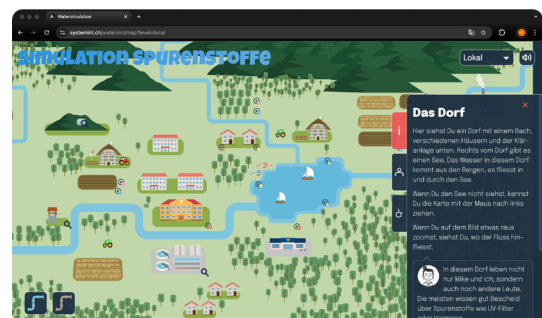
- Es gibt zu allen Kapiteln (ausser 3 & 6) in der Bubble-App einen Feed mit Posts (Beiträgen). Diesen Feed kannst du durch swipen anschauen und lesen.
- Es gibt auch Posts mit Fragen. Wenn du eine Frage richtig beantwortet hast, dann werden neue Posts für dich freigeschaltet. Du kannst dann weiter swipen.
- In den Kommentaren der Posts findest du am meisten Informationen und Hinweise zum Lösen der Aufgaben. Du kannst auf «weiterlesen» oder auf das Kommentar-Symbol rechts klicken.
- Im Chat kannst du den Personen bestimmte Fragen stellen. Manchmal können sie dir beim Lösen der Aufgaben weiterhelfen.



Die WaterSim-App

In dieser App lernst du den urbanen Wasserkreislauf im fiktiven Dorf Bubblingen kennen. Die App funktioniert nur auf einem Tablet oder Laptop. Der Handybildschirm ist zu klein. Du kommst über den QR-Code (rechts) oder über die Webseite www.systemint.ch/watersim auf die App.

Wenn du auf der Karte auf die «Play»-Symbole drückst, werden Simulationen gestartet. Du kannst die Simulationen pausieren, beschleunigen etc. Und du findest Erklärungen in der rechten Spalte.



1 Kapitel

Hiiiiilfe



Wer ist Lumi und was hat Lumi mit uns Menschen zu tun?

Finde es heraus, indem du den QR-Code einscannst und die Posts liest.



1. Wo leben Lumi und die Bubblaner:innen, wovon ernähren sie sich, was ist ihr Problem? Notiere deine Antwort in Stichworten.

Tipp: Hinweise findest du im Post «Bubbla retten».

2a. Wie ist Lumi zu uns gekommen? Welche Orte hast du im Video erkannt? Ergänze den Lückentext mit folgenden Wörtern: Abwasser, Bubbla, Kläranlage, Lavabo, See, Teilchen, Kanalisation

Tipp: Schau dir das «Video aus den Tiefen» an. Weitere Informationen zum Video findest du in «Meine Reise».

Lumi startet ihre Reise in der, tief unten im

Lumi schwimmt vielen kleinen entgegen und versucht herauszufinden, wo sie herkommen. Dort, wo geklärtes aus einem Rohr in den See fließt, hat es besonders viele Teilchen. Lumi schwimmt weiter gegen den Strom, durch die Da riecht es nicht so gut. Lumi folgt dem Geruch durch die, die aussieht wie ein Tunnel. Plötzlich taucht Lumi in einem Badezimmer im auf. Hier kommen die Teilchen her.


2b.* Im Lavabo ist alles schön sauber. Weshalb riecht es in der Kanalisation trotzdem schlecht?

3a. Was sind Mikroverunreinigungen? Notiere eine Definition.

Tipp: Informiere dich im Post «Kleine Teilchen» oder frage den cleanWaterMan im Chat.

3b.** Welche Eigenschaften haben Mikroverunreinigungen? Kennzeichne alle falschen Antworten mit einem **X** und korrigiere die Antworten so, dass sie anschliessend richtig sind.

Tipp 1: Löse die Aufgabe «Mikroverunreinigungen» von cleanWaterMan (vgl. Screenshot rechts) in der App. Dort erhältst du Rückmeldungen zu deinen Antworten.

Tipp 2: Je nach Grösse deines Bildschirms musst du in der App das Fragefenster gross machen , um erneut antworten zu können.

Welche Aussage/n über Mikroverunreinigungen sind/ist korrekt?

Die Teilchen sind sehr klein, kommen aber in grossen Konzentrationen in Gewässer vor.

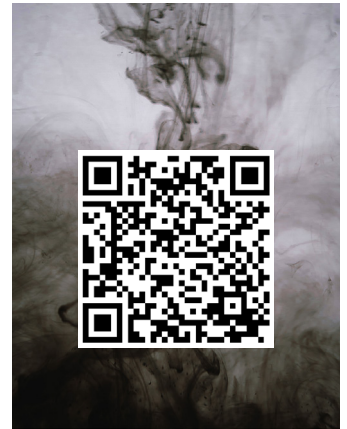
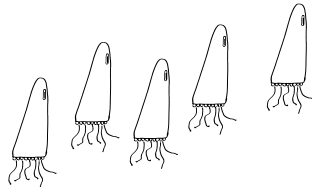
Die Teilchen werden in der Kläranlage abgebaut.

Die Teilchen kommen vor allem in unseren Nahrungsmitteln vor.

Die Teilchen kommen in sehr kleinen Konzentrationen in Gewässern vor.

Die Teilchen kommen in Medikamenten, Kosmetikartikeln und Pestiziden vor.

2 Kapitel Spurensuche



Wie gelangen die Mikroverunreinigungen ins Wasser und was passiert dort mit ihnen?

Zuerst musst du verstehen, woher das Wasser in Bubblingen kommt und wohin es fließt. Studiere dazu die Karte auf Seite 7.

1. Fließrichtungen auf Karte einzeichnen

1a. Zeichne die Fließrichtung des Wassers (See-, Fluss-, Trink- und Abwasser) in die Karte von Bubblingen mit Pfeilen ein.

Tipp 1: Du findest Informationen und Aufgaben dazu in Kapitel 2 der Bubbla-App.

Tipp 2: Du musst die Aufgaben richtig lösen, damit weitere Posts freigeschaltet werden.

1b.* Wenn du die Fließrichtung eingezeichnet hast, vergleiche dein Resultat mit dem einer Mitschülerin oder eines Mitschülers. Zeigt eure Lösung der Lehrperson.

2. Stoffgruppe wählen und Nutzen beschreiben

In den folgenden Aufgaben informierst du dich über eine Stoffgruppe, die Lumi Probleme bereitet. Entweder wählst du die Stoffgruppe selber oder ihr macht in der Klasse Gruppen.

Kreise deine Stoffgruppe in der Abbildung rechts ein, lies die drei Posts und beantworte die Fragen zu dieser Stoffgruppe.

Wähle eine der drei Stoffgruppen
Sonnencrème
Pestizide
Medikamente

2. Weshalb brauchen wir Menschen diese Stoffgruppe? Was bringt sie uns?

Tipp: Hinweise findest du im Post «Nutzen von ...»

3. Wege der Mikroverunreinigungen einzeichnen

3a. Wie gelangt der Stoff in den Fluss oder See? Zeichne mit Bleistift mögliche Wege des Stoffes auf der Karte von Bubblingen ein.

Tipp 1: Hinweise findest du im Post «Wie gelangen die ... ins Gewässer».

Tipp 2: Starte den Weg an einem Ort, wo der Stoff mit Wasser in Berührung kommt: in einem Haus, auf einem Feld, am See etc. Zeichne eine Linie mit Pfeilen entlang der Fliessrichtung des Wassers.

3b.* Wenn du fertig bist, vergleiche dein Resultat mit einer Mitschülerin oder einem Mitschüler, der sich über die gleiche Stoffgruppe informiert hat. Zeigt eure Lösung danach der Lehrperson.

4. Gefahren von Mikroverunreinigungen beschreiben

Was sind Gefahren von diesem Stoff?

Hinweise gibt es im Post «Gefahren von ... ».

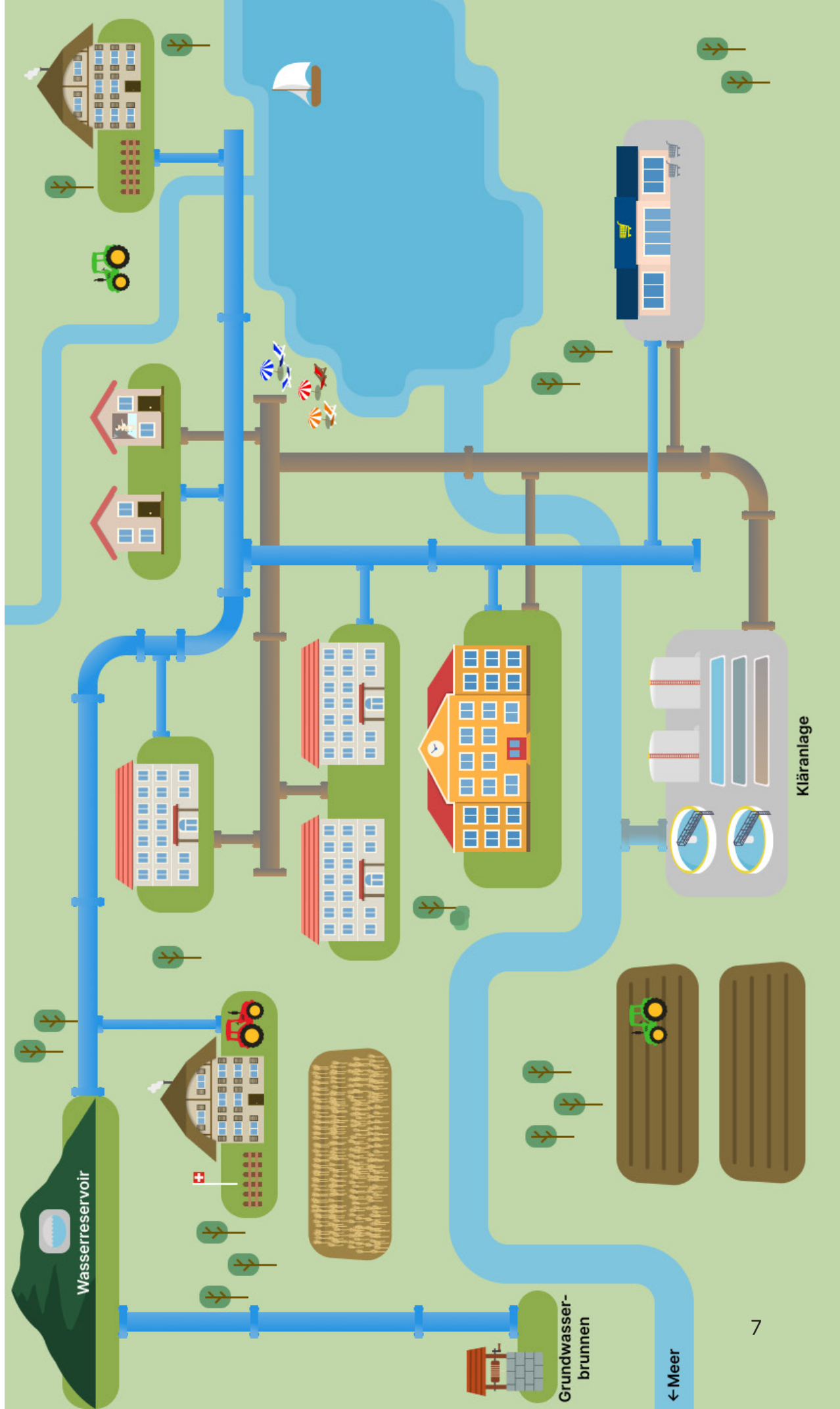
5. Deine persönliche Einschätzung**

Wähle die Aussage, die dich am meisten überzeugt und begründe deine Wahl.

- Der Nutzen von Sonnencreme/Pestizide/Medikamente ist für uns Menschen wichtiger als die kleinen Umweltprobleme, die dadurch ausgelöst werden.
- Ich finde es schwierig abzuschätzen, ob der Nutzen oder die Probleme von Sonnencreme/Pestizide/Medikament stärker ins Gewicht fallen.
- Die Probleme, die Sonnencreme/Pestizide/Medikamente in der Natur verursachen, sind schwerwiegender als der Nutzen für uns Menschen.

Begründe deine Wahl:

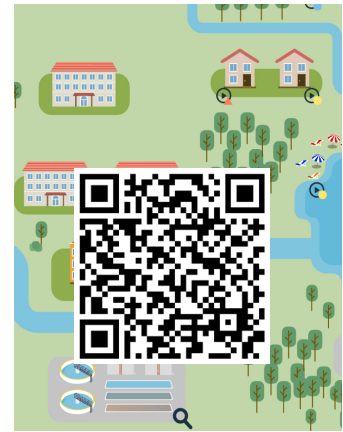
Karte von Bubblingen



3 Kapitel Bubblingen

Wie gelangen die Mikroverunreinigungen in Bubblingen ins Wasser?

In der WaterSim-App kannst du Simulationen von den Mikroverunreinigungen laufen lassen.



1. WaterSim-App kennenlernen




1a. Öffne die WaterSim-App auf einem Tablet (mit dem QR-Code oben) oder auf einem Laptop mit dem folgenden Link: <https://watersim.technikdidaktik.ch/watersim/> < Lokal

1b. Probiere die verschiedenen Funktionen auf der Karte (Lokal) aus und beobachte, was passiert. Die farbigen Pünktchen, die sich bewegen, stellen Mikroverunreinigungen dar.

In welcher Farbe sind die Mikroverunreinigungen der drei Stoffgruppen dargestellt?

Sonnencreme: Pestizide: Medikamente:

1c.* Wohin wird die Mehrheit der Mikroverunreinigungen transportiert? Wie lange brauchen die Mikroverunreinigungen bis dorthin? Ist das realistisch? Teste in der App, diskutiere mit einem Mitschüler oder einer Mitschülerin und begründe deine Antwort.

Tipp: Mache einen Reset . Starte eine Simulation im See . Erhöhe die Geschwindigkeit . Verfolge die Pünktchen/Mikroverunreinigungen, bis sie sich nicht mehr bewegen.



2. Wege der Mikroverunreinigungen auf Karte überprüfen und ergänzen

Du hast auf der Karte mit Bleistift den Weg von eingezeichnet.

2b. Überprüfe mit der WaterSim-App, ob es noch andere Wege gibt, auf denen deine Stoffgruppe ins Gewässer (See, Fluss, Meer) gelangen kann.

Tipp: Rechts in der dunkelblauen Box gibt es zu allen Simulationen Erklärungen.

2c. Zeichne die anderen Wege deiner Stoffgruppe auch auf der Karte ein und beschrifte jeweils den Start (z.B. Im See schwimmen)

2d.* Zeige deine Lösung einer Mitschülerin oder einem Mitschüler, die/der eine andere Stoffgruppe angeschaut hat und erkläre ihr/ihm die Wege der Mikroverunreinigungen.

2e.* Ergänze auf deiner Karte die Wege der anderen Stoffgruppe/n.

3.** Mikroverunreinigungen im Gewässer beobachten

3a.** Was passiert mit den verschiedenen Arten von Mikroverunreinigungen im See? Beobachte genau und beschreibe, was mit den Mikroverunreinigungen passiert.

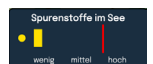
Tipp 1: Du kannst die Bewegung der Pünktchen und die Menge der Mikroverunreinigungen beobachten und vergleichen.

Tipp 2: Die runden, dreieckigen und sternförmigen Mikroverunreinigungen verhalten sich unabhängig von der Stoffgruppe ähnlich.

3b.** Wie verteilen sich die Mikroverunreinigungen vom See anteilmässig in See, Fluss und Meer? Wie viel Prozent bleiben im See, wie viel im Fluss, wie viel im Meer? Kannst du dir diese Verteilung erklären?

Tipp 1: Mache einen Reset . Starte eine Simulation im See .

Tipps 2: Warte bis sich keine Pünktchen mehr bewegen und vergleiche dann die Mengenangaben in See, Fluss und Meer.



3c.** Gehen Mikroverunreinigungen im Gesamtsystem «verloren»? Wo und weshalb?

3d.** Was passiert, wenn zu viele Mikroverunreinigungen in den See gelangen?
Was passiert in der App, was passiert mit den Wasserlebewesen?

Tipp: «Zu viel» heisst: Die rote Linie auf dem Display «Menge ...» ist erreicht. Das passiert, wenn man einige Male hintereinander ein Ereignis (Test im See, Spritzen vom Feld) auslöst.

3e.** Wie lange brauchen die UV-Filter von der Dusche bis zur Kläranlage? Und wie lange durch die Kläranlage hindurch bis zum Fluss? Gib die beiden ungefähren Zeiten in Stunden und Minuten an. Sind die Zeiten realistisch? Berechne und recherchiere im Internet übliche Fließgeschwindigkeiten.

3f.** Schalte bei der Kläranlage die 4. Reinigungsstufe mit Aktivkohle oder Ozonierung ein. Was passiert mit den Mikroverunreinigungen?
Beschreibe in Stichworten, was du beobachtest.

Tipp: Interessant ist es zu vergleichen, wie viele Mikroverunreinigungen mit bzw. ohne 4. Reinigungsstufe in den Fluss gelangen.

4. Bubblingen mit eigenem Dorf/Wohngemeinde vergleichen

4a. Welche Gewässer gibt es in deinem Wohnort?

4b. In welchen grösseren Bach, Fluss fliesst das Wasser aus eurem Gewässer?

4c. In welcher Kläranlage wird dein Abwasser gereinigt? Wo liegt die Kläranlage?

4d.** Gibt es auf eurer Kläranlage eine 4. Reinigungsstufe?

4e.** Zeichne eine Skizze von deinem Wohnort mit den wichtigen Anlagen für den urbanen Wasserkreislauf (Wassergewinnung, Wasserspeicherung, Abwasserreinigung).

4f.** Zeichne auf deiner Skizze die Fliessrichtungen des Wassers und mögliche Quellen und Wege von Mikroverunreinigungen ein.

4 Kapitel

Was tun?

Was können wir gegen Mikroverunreinigungen im Gewässer tun?

In der Bubbla-App findest du viele Ideen von verschiedenen Menschen der Bubbla-Community.



1. Massnahmen gegen Mikroverunreinigungen

1a. Informiere dich über die acht Ideen in den Posts in Kapitel 4.

Tipp: Wenn ihr in Gruppen arbeitet, teilt die Posts untereinander auf, damit nicht alle alles lesen müssen.

1b. Ergänze in der Tabelle auf der nächsten Seite, von wem die Idee ist und was ihre/seine Argumente dafür sind?

1c.** Diskutiert in der Klasse weitere Massnahmen gegen Mikroverunreinigungen im Gewässer. Notiere die Ideen stichwortartig.

Tipp: Man kann unterscheiden zwischen Massnahmen bei den Verursachenden (z.B. Produktion verbieten, Konsum reduzieren), Massnahmen gegen die Belastung im urbanen Wasserkreislauf (z.B. 4. Reinigungsstufe), Massnahmen gegen den Zustand (z.B. gut abbaubare Stoffe entwickeln) und gegen die Auswirkungen (z.B. neue Fische aussetzen).

2. Deine Einschätzung der Ideen

Welche zwei Vorschläge findest du am besten oder am schlechtesten? Warum?

Ideen aus der Bubbla Community	Von wem ist die Idee?	Argumente dafür	Argumente dagegen
1 Kläranlagen mit 4. Reinigungs- stufe ausbauen			
2 Label/Zertifikat für umwelt- freundliche Produkte			
3 Neue innovative, biologisch abbaubare Produkte			
4 Das Konsumver- halten ändern			
5 Gute Ausbildung von Landwirt- schaftspersonal			
6 Verbot von um- weltschädlichen Produkten			
7 Konsum von Medikamenten reduzieren			
8 Keine Vorschriften & staatliche Förderung			

5 Kapitel

Das tun!



Rettet gemeinsam die Bubbla. Findet im Rollenspiel einen Kompromiss!

1. Vor dem Rollenspiel

Es gibt 5-6 Rollen: diePräsidentin, WaterMan, John, Linda, umwelt-Freund, (Bella). Jede Gruppe in der Klasse übernimmt eine Rolle.

1a. Welche Rolle hast du?

1b. Lies in der Bubbla-App das Profil der Person, die du im Rollenspiel vertreten wirst.

1c. Wählt in eurer Gruppe eine Sprecherin oder einen Sprecher. Diese Person notiert folgende Dinge auf der letzten Seite des Aufgabenheftes, die gefaltet und für das Rollenspiel als Namensschild verwendet wird:

- Namensschild vorne: In grosser Schrift Name der Person notieren
- Hinten: Ein paar Stichworte zur Person notieren, wie sie in der Bubbla-App beschrieben ist. Du kannst die Rolle mit weiteren Eigenschaften und Interessen ergänzen, so dass es Freude macht, sie zu spielen.

1d. Was würde diese Person gegen Mikroverunreinigungen im Gewässer tun? Gegen welche Ideen wehrt sie sich, welche unterstützt sie? Lies die Posts in der Bubbla-App und schau dir die Tabelle von Kapitel 4 nochmals an. Notiere die Pro-/Kontra-Argumente auf der Rückseite des Namensschildes.

1e.* Wer sind deine Verbündeten und wer sind deine Gegner:innen? In welchen Anliegen bist du kompromissbereit, um vielleicht weitere Verbündete zu gewinnen?

Das **Ziel** des Rollenspiels ist es, eine Lösung (kann auch aus verschiedenen Massnahmen bestehen) für Bubblingen zu finden, damit es den Bubblaner:innen in Zukunft besser geht.

2. Nach dem Rollenspiel

2a. Welche Massnahmen setzt ihr in Bubblingen um?

2b.* Bist du zufrieden mit dem Entscheid? Begründe deine Antwort.

2c.* Hilft euer Vorschlag Lumi? Warum ja/nein

6 Kapitel

Und ich?

Was will ich in Zukunft anders machen, um Lumi und den Bubblaner:innen zu helfen?



1. In welchen drei Situationen in deinem Alltag könntest du Mikroverunreinigungen vermeiden?

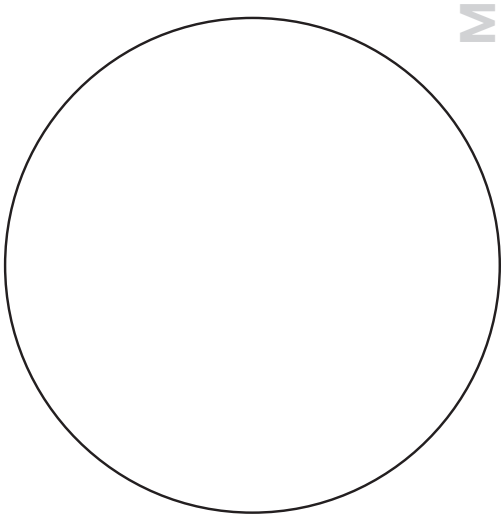
2. Nenne eine Idee oder eine konkrete Massnahme, die du von heute an umsetzen wirst, um die Menge von Mikroverunreinigungen zu vermindern und Lumi zu helfen.

3.* Wie stehst du zur folgenden Aussage vom umweltFreund?

«Wir Jungen, die noch lange auf diesem Planeten leben, müssen uns für eine gesunde Umwelt einsetzen. Den Alten mag das zum Teil egal sein, die gehen ja bald, aber wir müssen noch 80 Jahre auf diesem Planeten leben können!»

Diskutiere mit einem Mitschüler oder einer Mitschülerin und notiere deine Meinung hier.

Mein Name



Wer bin ich?

Welche Ideen unterstütze ich?
Weshalb?

Gegen welche Ideen wehre ich mich?
Weshalb?