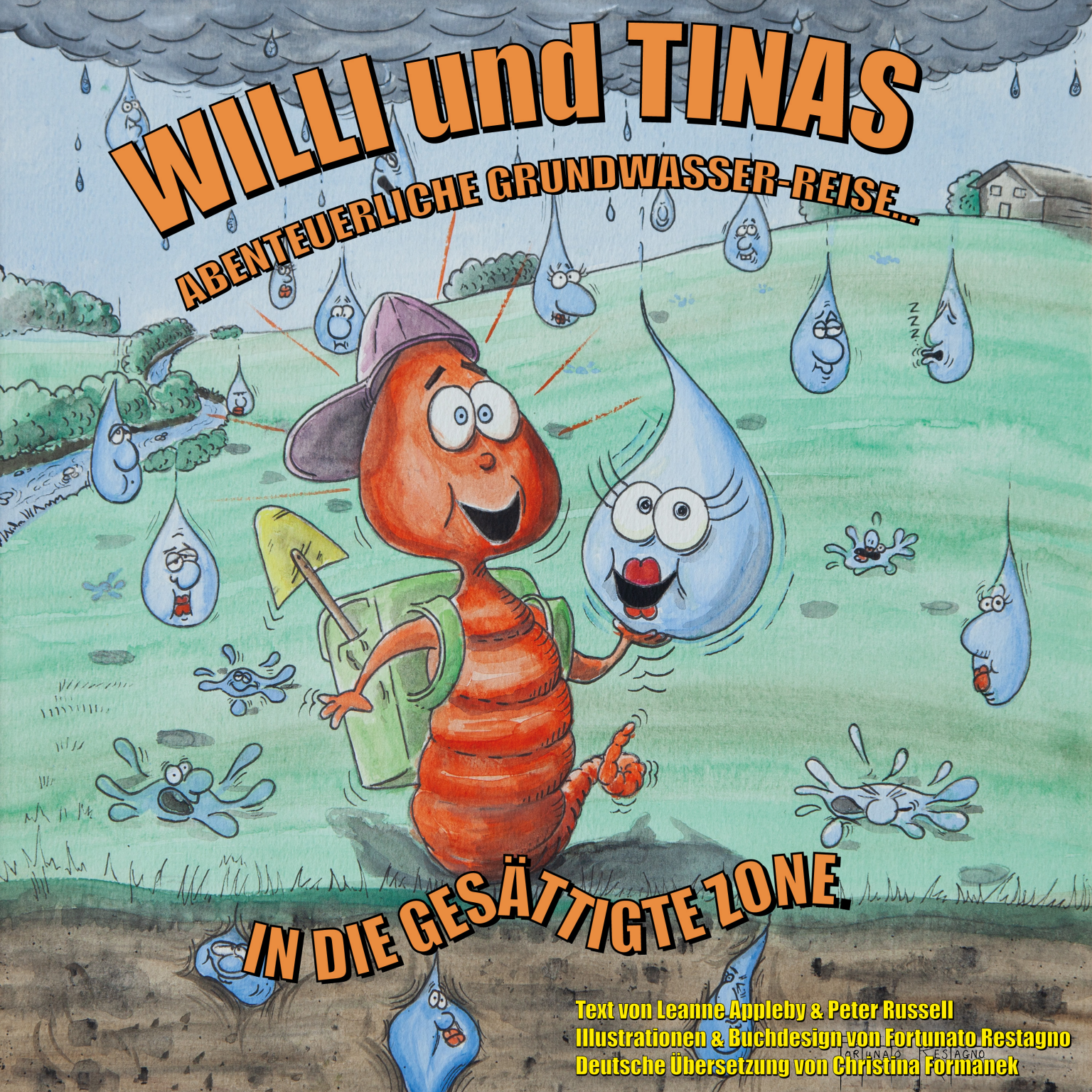


# WILLI und TINAS

ABENTEUERLICHE GRUNDWASSER-REISE...



IN DIE GESÄTTIGTE ZONE

Text von Leanne Appleby & Peter Russell  
Illustrationen & Buchdesign von Fortunato Restagno  
Deutsche Übersetzung von Christina Formanek

© 1993 Leanne Appleby, Peter Russell (Text)

© 1993 Fortunato Restagno (Illustrationen)

1. Druck, November 1993 (Englisch)
2. Druck, März 2017 (Englisch)
3. digitales Buch, Juli 2020 (Englisch)
4. digitales Buch, Oktober, 2020 (Spanisch)
5. digitales Buch, Dezember 2020 (Griechisch)
6. digitales Buch, Februar, 2021 (Chinesisch)
7. digitales Buch, September, 2021 (Französisch)
8. digitales Buch, September, 2021 (Indonesisch)
9. digitales Buch, September, 2021 (Hausa)
10. digitales Buch, Oktober, 2021 (Ungarisch)
11. digitales Buch, Oktober, 2021 (Afrikaans)
12. digitales Buch, Dezember, 2021 (Urdu)

Alle Rechte vorbehalten

Museum für Geowissenschaften

ISBN 978-1-7387470-2-3

Vertrieb durch:

Museum für Geowissenschaften

Universität von Waterloo, Ontario, Canada N2L 3G1

Deutsche Übersetzung von Christina Formanek

# **Willi und Tinas abenteuerliche Grundwasser-Reise... in die gesättigte Zone.**

Text von Leanne Appleby & Peter Russell  
Illustrationen & Buchdesign von Fortunato Restagno  
Deutsche Übersetzung von Christina Formanek

Unser Dank geht an  
Deanna Armstrong  
of Youngstown,  
Alberta, dafür,  
dass sie uns das  
Grundwasser  
aus der Perspektive eines Wurms  
gezeigt hat.



Willi, der Wurm, schlüpfte eines Tages aus der Erde, schulterte seinen Rucksack und stellte fröhlich fest: „Heute ist ein wunderbarer Tag für ein Abenteuer!“ Die Wolken am Himmel verdichteten sich. „Hmm, sieht nach Regen aus“, dachte sich Willi und begann schneller über die Wiese zu kriechen.



Auch hoch oberhalb von Willi, in den Wolken, machten sich Tina Tröpfchen und ihre Freundinnen und Freunde bereit für ein neues Abenteuer.



Willi blickte genau in dem Moment nach oben, als Tina dabei war zu landen. Er streckte seine Hand aus um sie aufzufangen. Die anderen Wassertropfen fielen zu Boden und versickerten dort.



Tina war verständlicher Weise sehr überrascht darüber, dass sie nicht wie die anderen Tropfen versickerte.



„Ich bin Tina Tröpfchen. Ich mache mich auf zu einer abenteuerlichen Reise ins Grundwasser und möchte mit meinen Freundinnen und Freunden versickern!“ „Versickern?“, fragte Willi verblüfft. Tina hüpfte von Willis Hand und erklärte: „Wenn Wassertropfen vom Boden aufgenommen werden, so nennt man das versickern. Willst du mitkommen?“

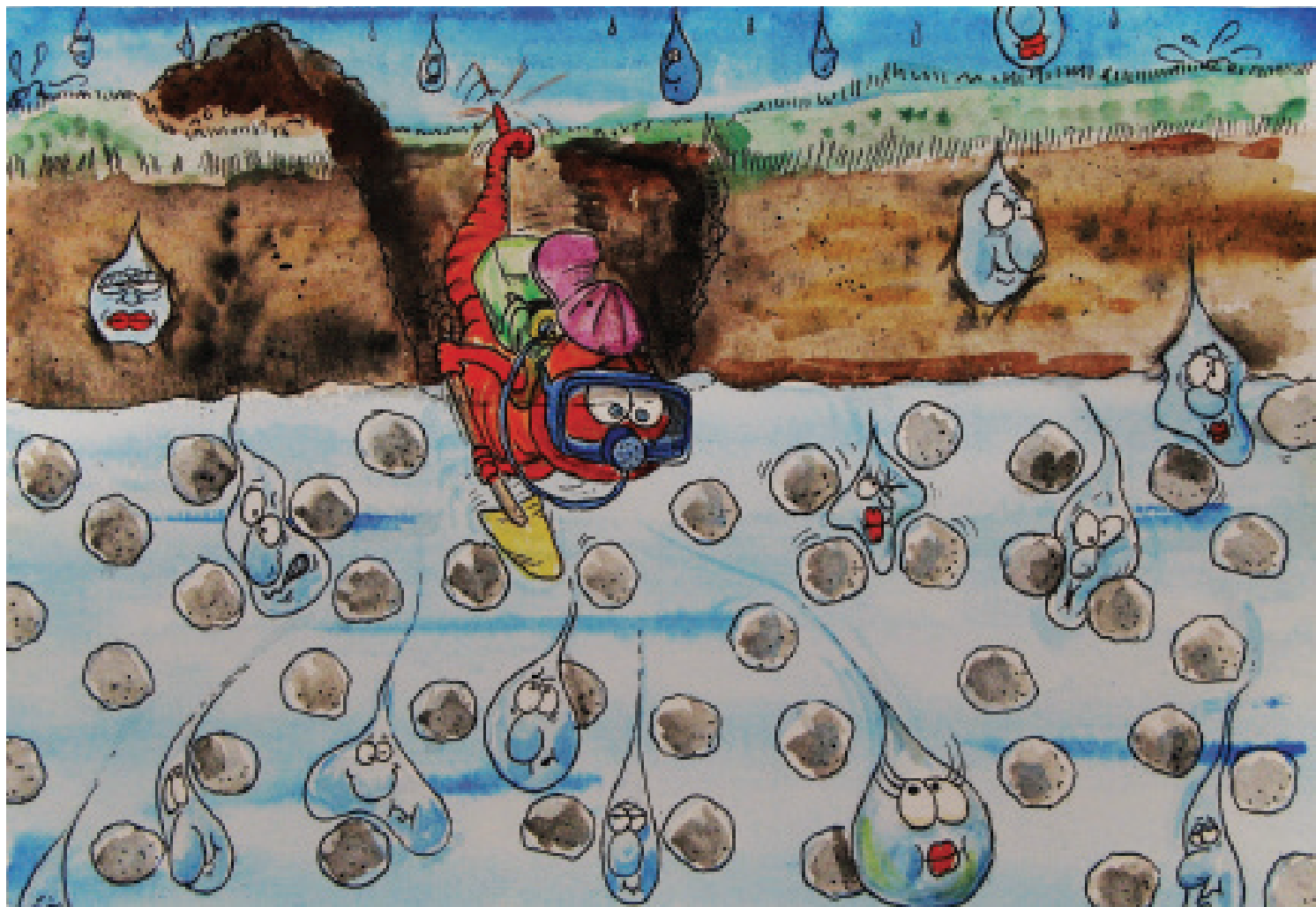




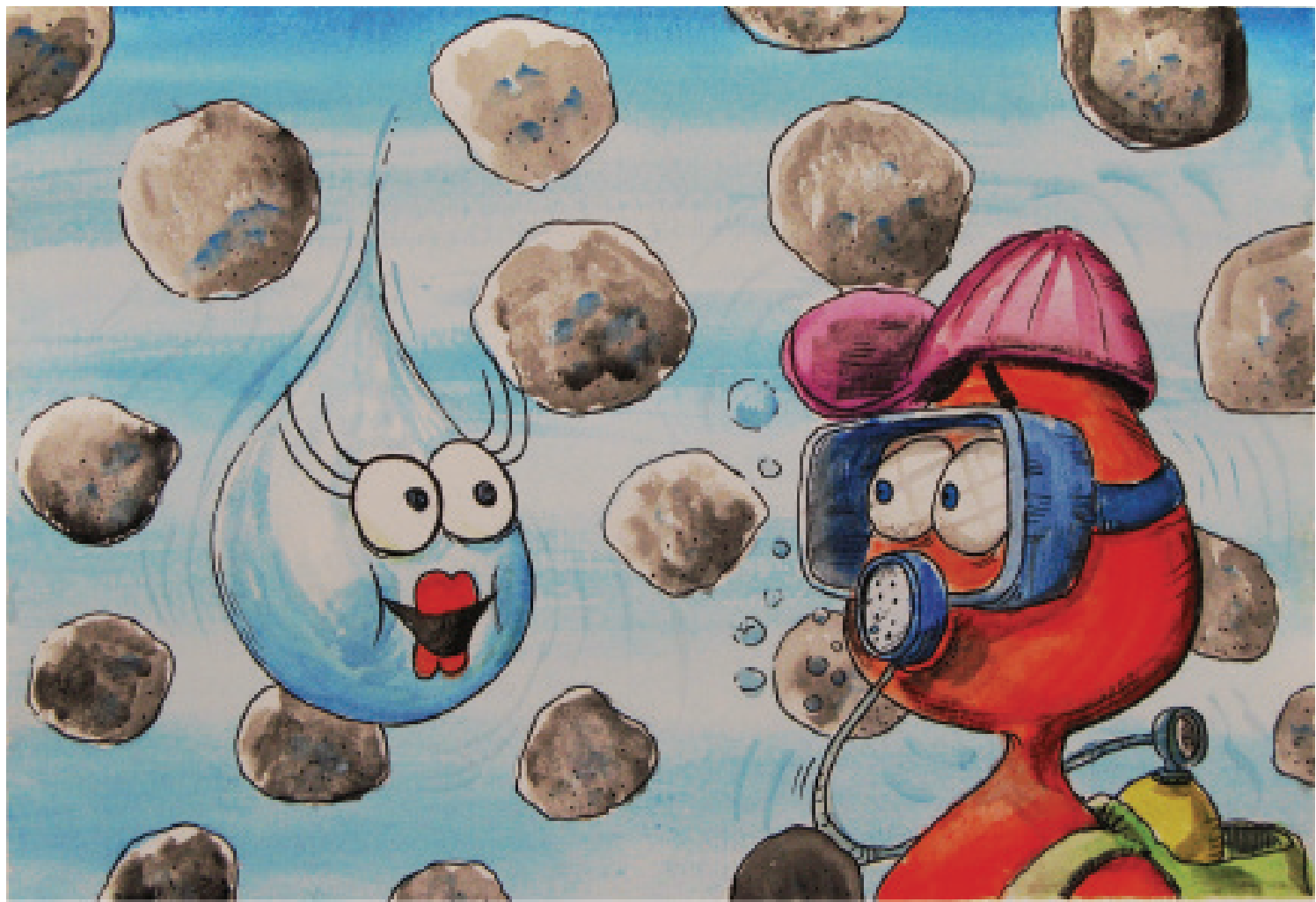
“Warte auf mich, Tina!” Willi zog seine Schaufel aus dem Rucksack und grub sich schnell in den Boden. Anfangs war es einfach für ihn sich durch den trockenen, sandigen Boden zu graben. Danach wurde es schwieriger. „Das ist ja richtig harte Arbeit!“, bemerkte Willi.



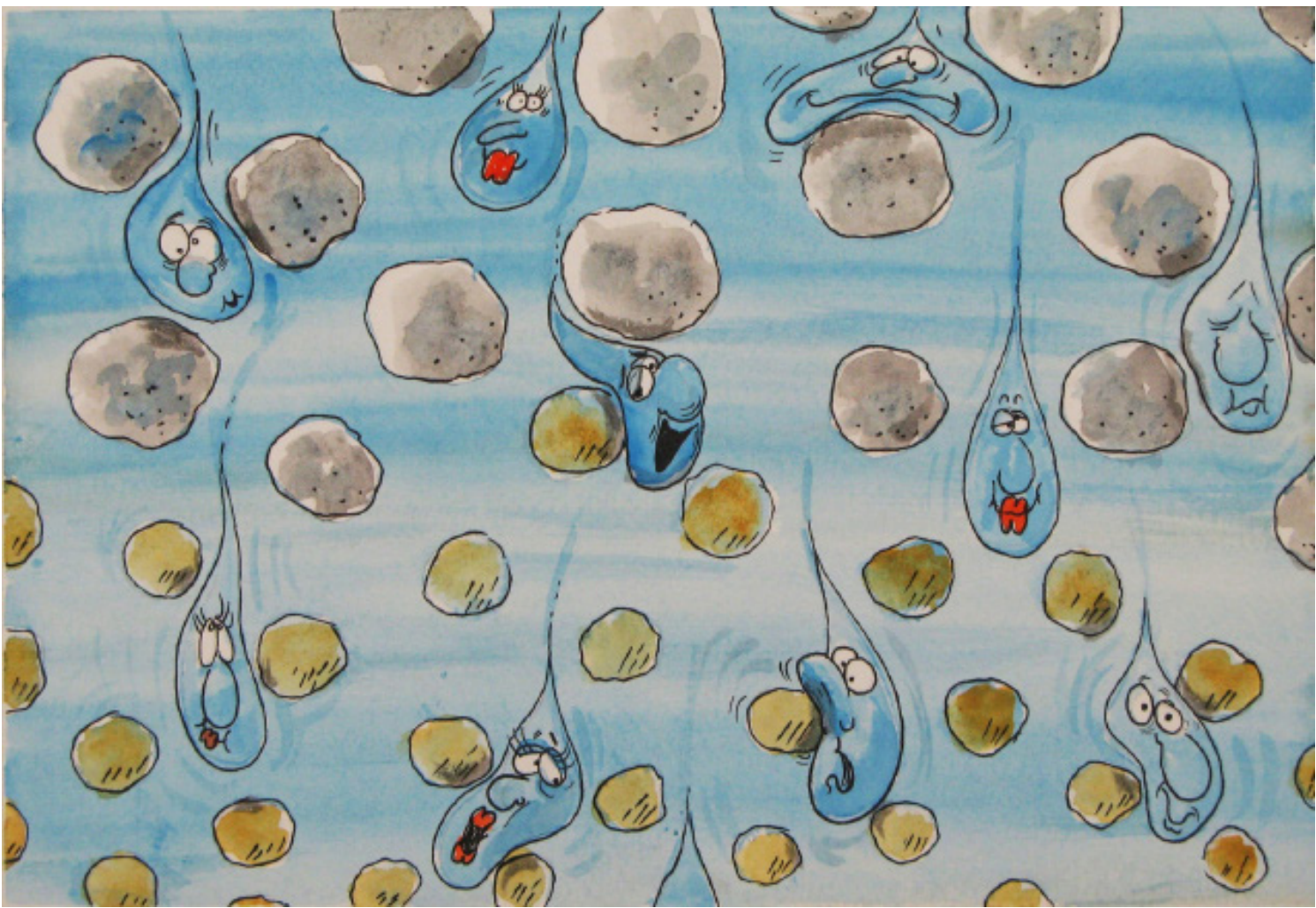
Das Loch begann sich mit Wasser zu füllen. „Ich war noch nie unterhalb des Grundwasserspiegels“, staunte Willi. Er setzte schnell seine Atemmaske auf um Tina zu folgen.



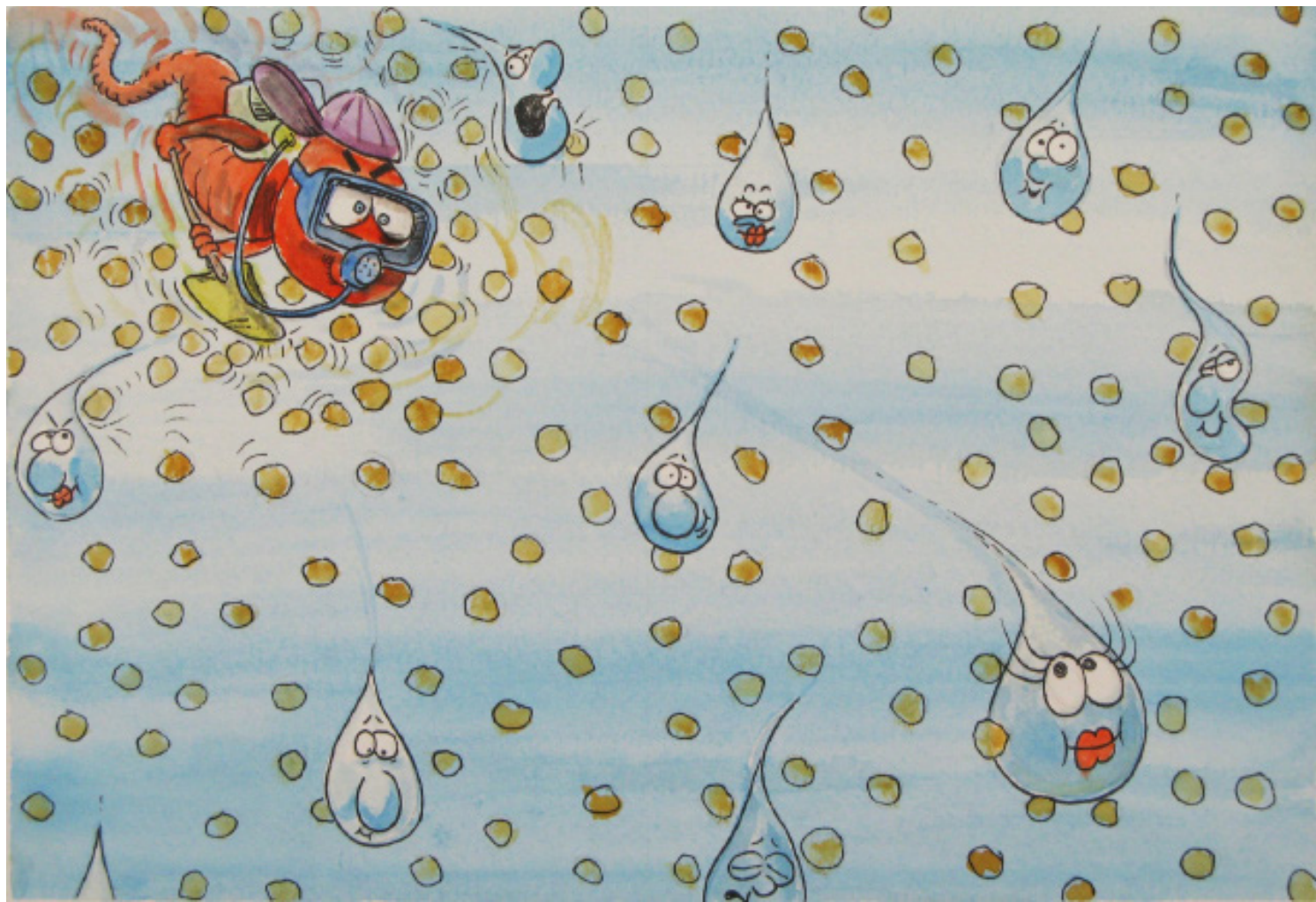
“Jetzt wird das Graben wieder leichter“, sagte Willi, während er die Steinchen beiseite schob.



„Willkommen in der gesättigten Zone, Herr Wurm!“, begrüßte ihn Tina. „Nenn mich doch Willi.“ „In Ordnung, Willi,“ erwiderte Tina „schau dich einmal um. Wir befinden uns hier in einem Porengrundwasserleiter. Alle Hohlräume zwischen den Steinchen sind mit Wasser gefüllt.“



Die Wassertropfen quetschten sich gemeinsam mit Tina zuerst zwischen den Kieselsteinchen und später zwischen den feiner werdenden Sandkörnern hindurch. Sie drehten sich und stießen auch immer wieder aneinander, während sie sich durch den Grundwasserleiter bewegten.



Willi grub und grub sich so schnell er konnte durch den feinen Sand und bemühte sich mit Tina Schritt zu halten.



Willi und Tina erreichten eine Schicht auf der manche Wassertropfen schon sehr lange verweilten. „Was ist hier los, Tina?“, fragte Willi. „Das hier ist ein Grundwasserhemmer“, erklärte Tina. „Dieser besteht aus Schluff und Ton. Die Zwischenräume zwischen den Körnern im Grundwasserhemmer sind so klein, dass Wassertöpfchen nicht durch sie hindurchgehen können. Einige Wassertropfen versuchen es, aber es dauert sehr lange.“



Sie setzten ihr Abenteuer fort und bewegten sich immer schneller auf eine Röhre im Sand zu. „Hilfe!“, rief Tina, „wir werden in einen Brunnen gezogen!“ „Ein Brunnen?“, fragte Willi überrascht.





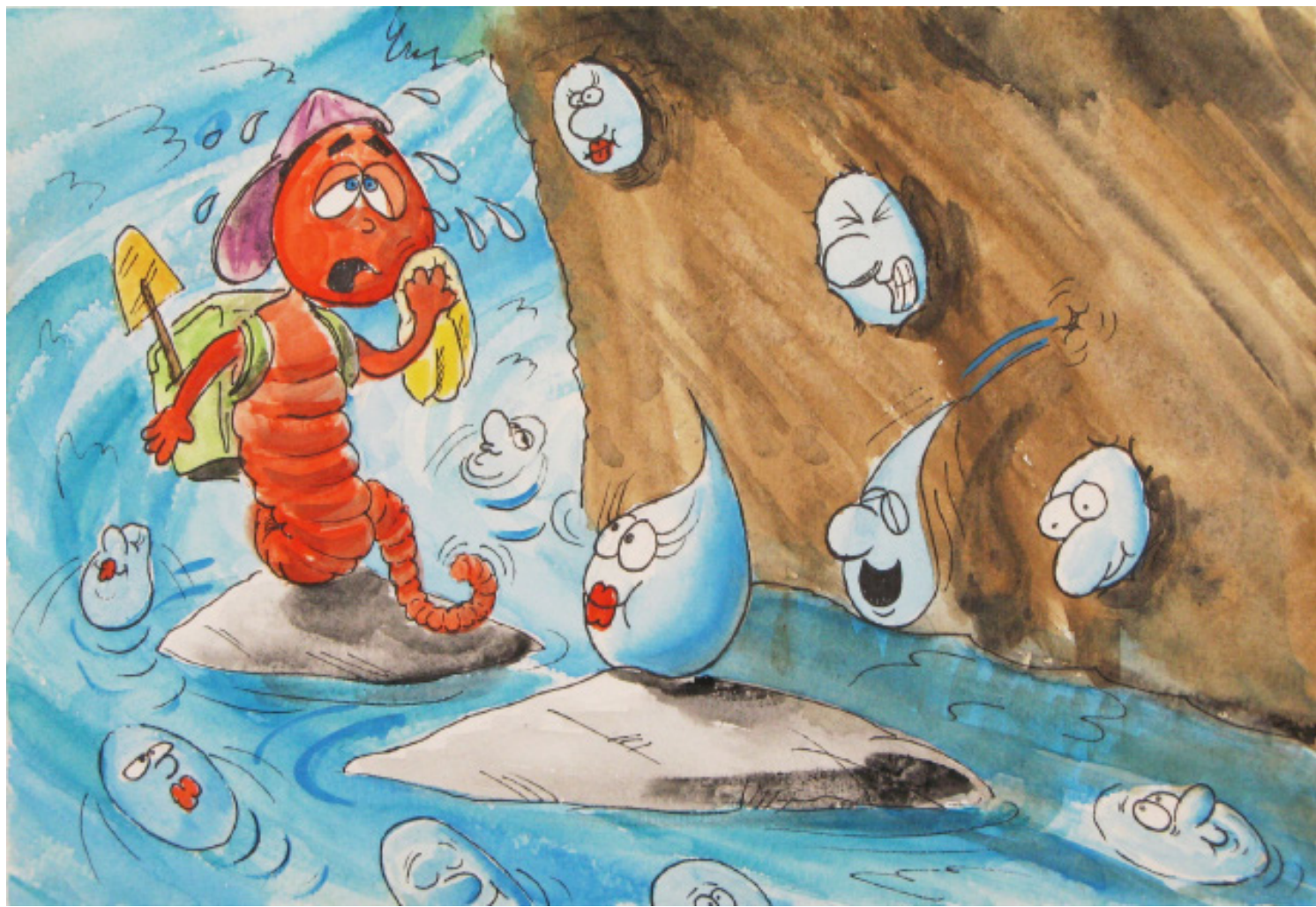
“Einige Lebewesen oben auf der Erdoberfläche stecken Metallrohre in den Boden, um damit Wassertropfen aus dem Boden zu holen“, sagte Tina. Eines der Lebewesen - er wird Herr Martin genannt - füllte einen Eimer mit Wasser, um seine Schweine zu tränken. Einige der Wassertropfen sprangen aus dem Eimer heraus und versickern erneut in den Grundwasserleiter.



Sie kamen sicher am Brunnen vorbei. „Meine Freundinnen und Freunde sickern aus dem Grundwasserleiter in einen Strom aus Wassertropfen“, beschrieb Tina. „Kannst du schwimmen, Willi?“ „Nein“, antwortete Willi. „Nun gut“, sagte Tina, „dann lass uns wieder nach oben in die ungesättigte Zone gehen, wo deine Freundinnen und Freunde leben.“



“Oh, frische Luft! Es hat aufgehört zu regnen“, bemerkte Willi, als er seine Maske abnahm.



Sie ließen sich auf einen schönen, warmen Fels plumpsen. „Wie lange hat dieses Abenteuer gedauert?“, fragte Willi. „Diesmal nicht so lange“, erklärte Tina. „Wenn wir mit der gleichen Geschwindigkeit wie die anderen Wassertropfen gereist wären, hätte es Wochen oder sogar Jahre dauern können um hierher zu kommen.“



Tina fühlte sich plötzlich angenehm warm und etwas schwindlig. „Oh, ich verdunste!“, rief Tina. „Keine Sorge, das ist ein Teil des Abenteuers. Wir sehen uns bald wieder!“



Tina verdunstete als Wasserdampf immer schneller nach oben in die Wolken. „Danke!“, rief Willi. „Danke, für dieses tolle Abenteuer. Komm bald wieder!“



Nachdem Tina verdunstet war, malte sich Willi ihr gemeinsames Abenteuer in seinem Kopf aus. Er wusste jetzt, wie der Wasserkreislauf funktionierte und war sich sicher, Tina bald wiedersehen zu können.

# Glossar

## **Brunnen**

Ein Brunnen ist ein Loch, das in den Boden gegraben oder gebohrt wird um Wasser aus einem Grundwasserleiter zu pumpen. Normalerweise sieht ein Brunnen wie ein Rohr an der Erdoberfläche aus.

## **Gesättigte Zone**

Der Bereich unterhalb des Grundwasserspiegels, in dem Hohlräume in Kies, Sand, Schluff oder Gestein mit Wasser gefüllt sind.

## **Grundwasserhemmer**

Eine Gesteins-, Schluff- oder Tonschicht, die das Wasser nicht schnell genug durchlässt, um für die Wasserversorgung genutzt zu werden. Das Wasser bewegt sich sehr langsam durch den Grundwasserhemmer.

## **Grundwasserleiter**

Eine unterirdische Gesteins- oder Bodenschicht, aus der über einen Brunnen genügend Wasser für ein Haus, einen Bauernhof, ein Dorf oder eine Stadt entnommen werden kann. Das Wasser bewegt sich in der Regel relativ schnell durch den Grundwasserleiter.

## **Grundwasserspiegel**

Der Ort unter der Bodenoberfläche, an dem das Wasser steht, wenn ein Loch gegraben wird. Alle Poren und Hohlräume unterhalb des Grundwasserspiegels sind mit Wasser gefüllt.



## **Transpiration**

Wasser wird von Pflanzen und Tieren verbraucht und als winzige Dampfröpfchen an die Luft abgegeben. Du kannst das Wasser sehen, wenn du bei kaltem Wetter ausatmest, oder du kannst auch beobachten, wie Wasserdampf auf einem Spiegel oder einem Fenster kondensiert, wenn du es anhauchst!

## **Ungesättigte Zone**

Die Kies-, Sand-, Schluff- oder Gesteinsschicht oberhalb des Grundwasserspiegels, in der die Poren und Zwischenräume sowohl mit Luft als auch mit Wasser gefüllt sind. Das Wasser fließt durch die ungesättigte Zone bis zum Grundwasserspiegel. Nach Regen oder der Schneeschmelze führt Wasser, das durch die ungesättigte Zone fließt, zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels. Ist es länger trocken, sinkt der Grundwasserspiegel.

## **Verdunsten**

Unter Verdunsten versteht man die Umwandlung von Wasser von einer Flüssigkeit in Wasserdampf (ein feiner, in der Luft schwebender Wassernebel). Dies geschieht an der Bodenoberfläche, wo der Boden zwischen den Regenfällen austrocknen kann.

## **Versickern**

Das Eindringen von Wassertropfen in Boden, Kies, Schluff oder Gestein.

## **Wasserdampf**

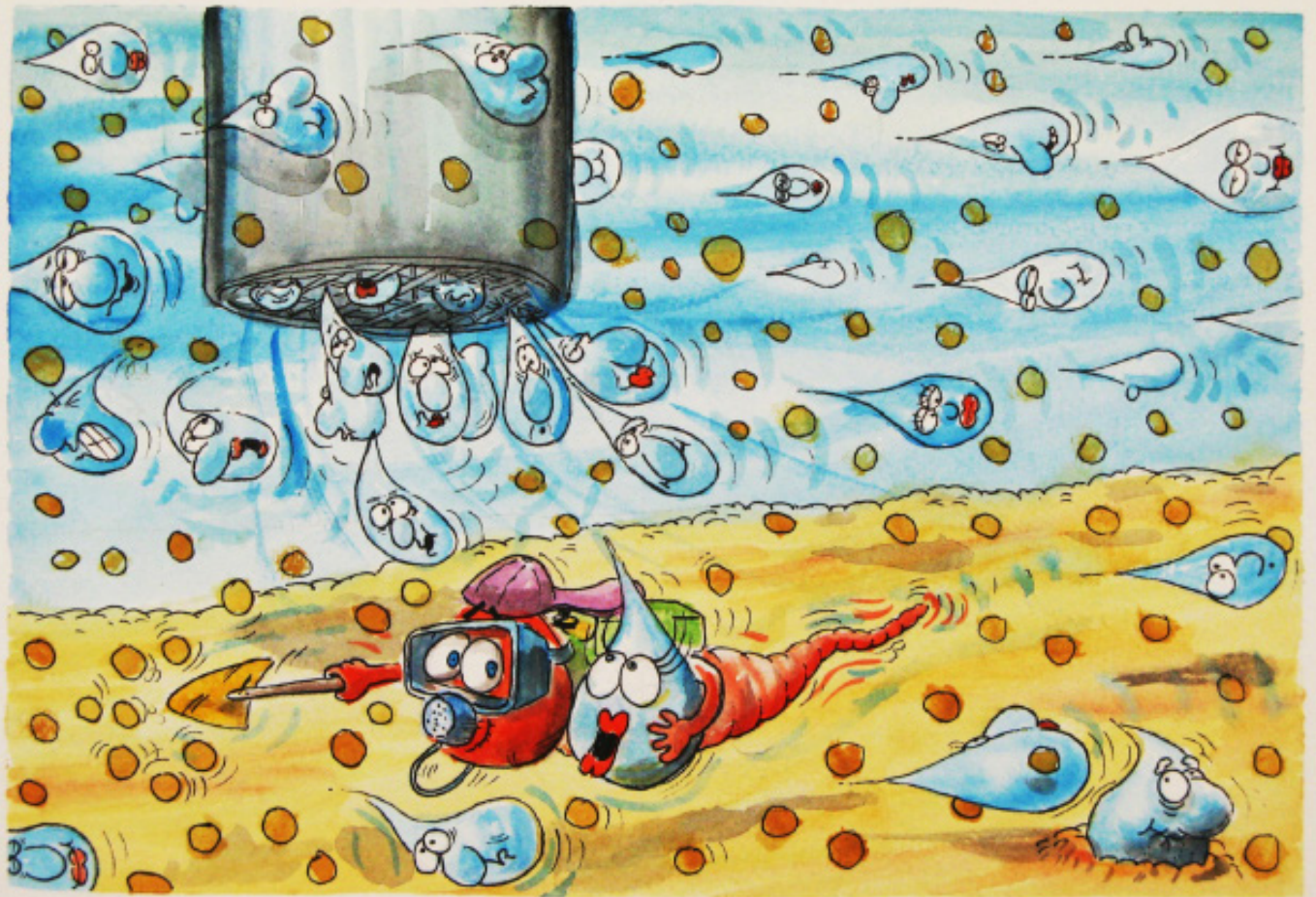
Wasserdampf kondensiert hoch in der Atmosphäre zu Tröpfchen und bildet Wolken, aus denen das Wasser in Form von Niederschlag wieder auf die Erde zurückkehrt und den Wasserkreislauf fortsetzt.

## **Wasserkreislauf**

Wasser bewegt sich in einem unendlichen natürlichen Kreislauf. Das Wasser in der Atmosphäre fällt als Regen und Schnee auf die Erde und kehrt in die Atmosphäre zurück wenn es aus dem Boden, aus Bächen, Seen, Flüssen und Ozeanen wieder verdunstet.

Herausgegeben vom Museum für Geowissenschaften, Universität von Waterloo, Waterloo Zentrum für Grundwasserforschung, and Edviro Enterprises Inc., Waterloo, Ontario, Canada. ©1993.

Text von Leanne Appleby und Peter Russell, Illustrationen von Fortunato Restagno, Deutsche Übersetzung von Christina Formanek.



ROMANO Romano © Oct. 1992



<https://uwaterloo.ca/earth-sciences-museum/>