



Pédagogisches Arbeitsblatt Nr. 3 :  
Wasser und Wasserverbrauch



## LERNZIELE :

Diese Aktivität soll den Schülern eine kritische Sicht- und Denkweise vermitteln, damit sie die tägliche Realität differenzierter wahrnehmen. Sie werden sich ihres eigenen Konsumverhaltens und dessen Konsequenzen besser bewusst. Diese Aktivität soll den Schülern bewusst machen, welchen Einfluss sie selbst auf das Wasser haben und wie sie dazu beitragen können, den Wasserverbrauch nachhaltiger zu gestalten.

Bei dieser Aktivität erwerben die Schüler folgende Kompetenzen und Wissensinhalte :

- Den Begriff des aquatischen Fußabdrucks erklären
- Bei dieser Aktivität erwerben die Schüler folgende Kompetenzen und Wissensinhalte
- Die eigene Wasserbilanz (den eigenen aquatischen Fußabdruck) berechnen
- Eine private / kollektive Konsumhandlung analysieren
- Menschliche Bedürfnisse auf der Grundlage der Maslowschen Pyramide in eine hierarchische Struktur bringen
- Wirtschaftsgüter kategorisieren
- Auf der Grundlage bestimmender Faktoren ein Konsummodell erarbeiten und begründen
- Eine Reihe von Handlungen auflisten und begründen, die uns ermöglichen, unseren aquatischen Fußabdruck zu verringern
- Eine Zahlentabelle mit grafischen Mitteln veranschaulichen
- Die Exponentialfunktion identifizieren
- Auf der Grundlage einer Grafik, einer Zahlentabelle, Fragen zu einer bestimmten Situation beantworten
- Eine arithmetische, eine geometrische Folge identifizieren
- Ein Glied, die Differenz, die Summe aller Glieder einer arithmetischen und geometrischen Folge berechnen
- Mit Hilfe einer logarithmischen Funktion oder einer Exponentialfunktion ein Problem lösen
- Mit EDV-Tools richtig umgehen

## COMPÉTENCE PRINCIPALE :

● UAA : Konsum.

Lernziele: Anhand bestimmender Faktoren (psychologischer, wirtschaftlicher, ethischer, politischer, kultureller und ökologischer Art) ein Konsummodell ausarbeiten

● MQ32 UAA 2 : Wachstumsmodell

Lernziel: Bearbeitung eines Problems über verschiedene Herangehensweisen, unter Verwendung einer Zahlentabelle, einer Grafik oder einer Formel. Ein Wachstumsmodell in einer konkreten Situation identifizieren und auswerten.

● MQ32 UAA 1 : Grafische Darstellung einer Funktion

Lernziel: Suche nach Informationen über eine Funktion auf der Grundlage ihrer grafischen Darstellung.



8 Unterrichtsstunden,  
davon

6 Stunden im Fach  
Wirtschafts- und  
Sozialwissenschaften und 3  
Stunden im Fach Mathematik



## SITUATIONSBESCHREIBUNG :

TechnoAqua ist ein Forschungs- und Beratungsunternehmen auf dem Gebiet der Wasserbewirtschaftung und -nutzung, sowie der Entwicklung von Strategien für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Es berät Firmen und Gebietskörperschaften bei der Bewältigung von Problemen auf diesem Gebiet. Im Rahmen eines solchen Auftrags sollen die Schüler in die Rolle von Consultants (Umweltberater/-in, Untersuchungsbeauftragte/-r in Umweltfragen, Ingenieur/-in Agrarwissenschaften...) schlüpfen. Um den Bürgern von Morgen ökologisch verantwortungsvolle Lösungen anzubieten, sollen die Schüler eine ökologische und ökonomische Bilanz der aktuellen Situation erarbeiten.

## BENÖTIGTES MATERIAL :

Computer und Internetverbindung



## ABLAUF DER AKTIVITÄT :

### PHASE 1:

2 nicht aufeinander folgende Unterrichtsstunden

-  Mithilfe eines Softwareprogramms zur Berechnung des aquatischen Fußabdrucks sollen die Schüler die Bilanz ihres jährlichen und/oder täglichen Handelns ziehen. Mithilfe eines anderen Programms können sie ihren jährlichen Wasserverbrauch berechnen und feststellen, wie dieser sich verteilt. Durch die Bearbeitung in zwei nicht aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden erhalten die Schüler die Möglichkeit, sich bei ihren Eltern zu erkundigen.
-  Mitteilung des gesamten aquatischen Fußabdrucks (in m<sup>3</sup>/Jahr) / persönlichen Verbrauchs durch die Schüler.

Diese Etappe ermöglicht den Schülern, sich ihrer eigenen Wirkung auf den Wasserhaushalt bewusst zu werden und sich im Verhältnis zum Klassendurchschnitt und im Verhältnis zum belgischen Durchschnitt zu positionieren.

### LERNZIELE :

- Bestimmung des Profils der Verbraucher-Zielgruppe.
- Eine private / kollektive Konsumhandlung unterscheiden und analysieren.

### PHASE 2:

1 Unterrichtsstunde

Um sich seiner Wirkung auf das Ökosystem bewusst zu werden, musste der Schüler seine eigenen Gewohnheiten und alltäglichen Bedürfnisse erkennen.

- **Auflistung aller eigenen Bedürfnisse** (unter Verwendung von Post-Its). Die Lehrkraft sammelt die Bedürfnisse aller Schüler ein, um daraus eine repräsentative Liste der Bedürfnisse der Klasse zu erstellen (ein Bedürfnis pro Post-It).
-  **Einteilung der Bedürfnisse in verschiedene Kategorien.** Die Schüler sollen die aufgelisteten Bedürfnisse in eine hierarchische Struktur bringen. Sie werden aufgefordert, die verschiedenen Bedürfnisse auf einer Pyramide anzuordnen.

In diesem Zusammenhang kann die Theorie der Maslowschen Bedürfnishierarchie erläutert werden; zugleich werden die Schüler sich der verschiedenen Arten von Bedürfnissen bewusst.

- **Strukturierung** (  1). Synthese des mit Hilfe der Bedürfnistheorie erworbenen Wissens.

### LERNZIELE :

- Bedürfnisse richtig einordnen.

### PHASE 3:

1 Unterrichtsstunde

- **Erstellung einer Liste von Gütern** unter Vervollständigung der in der vorangehenden Phase erstellten Liste der Bedürfnisse: Jeder Schüler bringt jedes seiner Bedürfnisse mit einem Gut in Verbindung. Die Lehrkraft sammelt die Güter aller Schüler ein, um daraus eine repräsentative Liste der Güter der Klasse zu erstellen.
- **Klassifizierung der Güter.** Die Schüler werden aufgefordert, unter Festhaltung bestimmter Einstufungskriterien „Familien“ von Gütern zu bilden.

Diese Etappe verdeutlicht den Unterschied zwischen einem Bedürfnis, das einer echten Notwendigkeit entspricht, und einem vorübergehenden Wunsch.

- **Strukturierung** (  2). Verständnis der Theorie der Wirtschaftsgüter.

## PHASE 4 :

- **Anwendung des Gelernten bei einer Übung** (📄3). Die Lehrkraft verteilt den Schülern die Übungsblätter zum Thema Güter und Bedürfnisse. Die Schüler lösen die Aufgaben einzeln.
- **Verbesserung** (📄4). Gemeinsame Verbesserung im Klassenverband.

## PHASE 5 :

- **Diskussion** (📄5) über mögliche Handlungen im Alltag zur Verringerung des menschlichen Einflusses auf das Ökosystem. Die Schüler werden aufgefordert, „richtige“ und „falsche“ Handlungsweisen an die Tafel zu schreiben. Gemeinsam bewerten sie die Auswirkungen auf das aquatische Milieu und die wirtschaftlichen Kosten jeder dieser Handlungsweisen. Zugleich sollen sie diese Handlungsweisen als Konsumgüter oder Produktionsmittel einstufen. Diese Aktivität hat zum Ziel, den Schülern ihren Einfluss auf die Wasserqualität vor Augen zu führen und ihnen begreiflich zu machen, wie wichtig es ist, diese zu erhalten. Als Akteur lernt der Schüler, Entscheidungen zu treffen, indem er die Vorteile, Nachteile, Risiken und Grenzen aller Entscheidungen in seine Überlegungen mit einbezieht.
- **Verteilung der Ausbildungsprogramme** (Studien- und Ausbildungsgänge) für die in Verbindung mit dieser Aktivität kennen gelernten Berufe (verfügbar in der Box der Berufe).

## LERNZIELE :

- Auf der Grundlage bestimmender Faktoren ein Konsummodell erarbeiten und begründen.

## PHASE 6 :

- **Grafische Analyse der Entwicklung des Wasserpreises.** Die Schüler erhalten eine Grafik, auf der die Entwicklung des Wasserpreises dargestellt ist. Es werden zwei unterschiedliche Grafiken in gleicher Anzahl verteilt.
- **Auswertung der Grafiken** (📄6). Anhand ihrer Grafik beantworten die Schüler Fragen zu einer bestimmten Situation.  
Sie lernen in diese Phase, mit arithmetischen / geometrischen Folgen und mit Exponentialfunktionen / logarithmischen Funktionen zu arbeiten.
- **Strukturierung** (📄7). Austausch über die Auswertung der Grafiken und Vergleich des Verhaltens beider Funktionen.

## LERNZIELE :

- MQ32 UAA 1 : Grafische Darstellung einer Funktion
- MQ32 UAA 2 : Wachstumsmodell

Bei dieser Aktivität schlüpfen die Schüler in die Rolle wissenschaftlicher Experten und lernen dabei die nachstehend aufgelisteten Berufe kennen. In der Box der Berufe finden Sie die Ausbildungsprogramme für diese Berufe :

- Untersuchungsbeauftragte/-r in Umweltfragen (AP1, AP4, AP6, AP15)
- Umweltberater/-in (AP1, AP4, AP6, AP10, AP11, AP12)
- Ingenieur/-in in Agrarwissenschaften (AP1, AP15)



Weitere Informationen finden Sie in den Berufsbeschreibungsbogen auf der Webseite [metiers.siep.be](http://metiers.siep.be).



Sie können diese Berufe im Rahmen von Technosphère 2.0 auch bei der Dimensionierung der Kläranlage und ihrer Verwirklichung genauer kennen lernen.



## PÄDAGOGISCHE RESSOURCEN :

### BERECHNUNG DES AQUATISCHEN FUSSABDRUCKS

- **SPW. L'eau l'affaire de tous [online].**  
Verfügbar unter : [http://eau.wallonie.be/empreinte/spip.php?page=flash&id\\_\\_article=20](http://eau.wallonie.be/empreinte/spip.php?page=flash&id__article=20) (27/05/2019).
  - Der durchschnittliche Wasserverbrauch (d.h. der aquatische Fußabdruck) liegt in Belgien bei 7.400 Litern pro Tag und Einwohner. Dies entspricht 2.700 m<sup>3</sup> pro Jahr und Einwohner.
  - In Frankreich liegt der durchschnittliche Wasserverbrauch (d.h. der aquatische Fußabdruck) bei 1.875 m<sup>3</sup> pro Jahr und Einwohner.
  - Weltweit liegt der durchschnittliche Wasserverbrauch (d.h. der aquatische Fußabdruck) bei 1.243 m<sup>3</sup> pro Jahr und Einwohner.
  - Die zum Leben benötigte Wassermenge liegt bei 730 m<sup>3</sup> pro Jahr und Einwohner
- **Les Cahiers du Développement Durable. L'eau virtuelle et l'empreinte aquatique [online]. 2019.**  
Verfügbar unter : <http://les.cahiers-developpement-durable.be/outils/eau-virtuelle-et-empreinte-aquatique> (27/05/2019).
- **AquaWal. L'empreinte aquatique en Belgique [online].**  
Verfügbar unter : <https://www.aquawal.be/fr/l-empreinte-aquatique-en-belgique.html?IDC=610> (27/05/2019).
- **Société wallonne des eaux. Estimer votre consommation d'eau annuelle [online].**  
Verfügbar unter : <https://www.swde.be/fr/infos-conseils/simulateur-de-consommation> (27/05/2019).
- **Programme d'économie d'eau potable. 36 façons de ne pas gaspiller l'eau [online].**  
Verfügbar unter : <http://www.lapocatiere.ca/gstDocument/document/doc126-1.pdf> (27/05/2019).
- **Planetoscope. Consommation d'eau par habitant dans le monde [online].**  
Verfügbar unter : <https://www.planetoscope.com/consommation-eau/135-consommation-d-eau-par-habitant-dans-le-monde.html> (27/05/2019).

### MASLOWSCHE THEORIE

- **Entwicklung des Wasserpreises seit 2015 [online]. 2015.**  
Verfügbar unter : <https://www.youtube.com/watch?v=eQGvehkKtOs> (27/05/2019).

### LINKS ZU DEN GRAFIKEN

- **Entwicklung des Wasserpreises zwischen 2005 und 2015 [online].**  
Verfügbar unter : <https://www.aquawal.be/fr/prix-de-l-eau.html?IDC=501> (27/05/2019).
- **Entwicklung des Wasserpreises seit 2015 [online].**  
Verfügbar unter : <https://www.inbw.be/prix-de-leau-et-evolution> (27/05/2019).



# PÄDAGOGISCHES TOOL 1 : BEDÜRFNISSE : SYNTHESE

## 1) Definition

Ein **Bedürfnis** ist ein Gefühl des Entzugs, der Entbehrung, vergleichbar dem Gefühl des Begehrens, das der Einzelne durch den Konsum eines bestimmten **Guts** zu stillen sucht. Es ist eine geäußerte oder latente, individuelle oder kollektive Nachfrage. Bedürfnisse bilden das Herzstück der Wirtschaftstätigkeit, denn aus ihrem Vorhandensein ergibt sich die Daseinsberechtigung der Produktion

## 2) Eigenschaften

Ein Bedürfnis weist mehrere Merkmale auf :

- Die **Intensität** des Bedürfnisses ist eng mit dem unmittelbaren Nutzen des Guts verbunden, das dieses Bedürfnis in uns auslöst: Je näher wir dem Winter kommen, desto nützlicher erscheint uns der Mantel. Ist der Winter vorbei, erlischt das Bedürfnis.
- Es ist individuell unterschiedlich ausgeprägt: Ein Nichtraucher verspürt kein Bedürfnis nach Zigaretten.
- Es entwickelt sich mit der Zeit, dem Ort, dem wirtschaftlichen Kontext, den finanziellen Ressourcen, dem Entwicklungsstand, der Werbung...

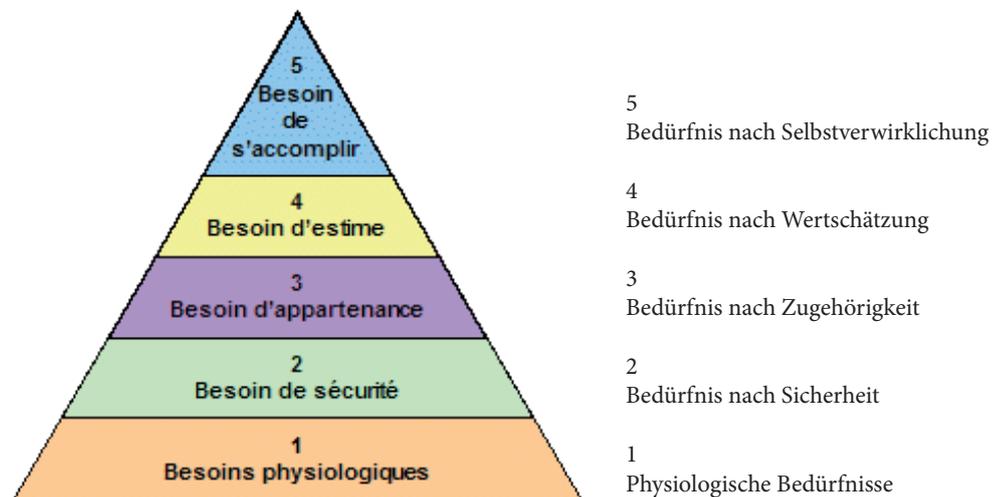
## 3) Einteilung

Bedürfnisse lassen sich im Wesentlichen in zwei Kategorien einteilen :

- **Elementare oder physiologische Bedürfnisse (Grundbedürfnisse)**, deren Befriedigung überlebensnotwendig ist: wohnen, atmen, essen, sich vor Kälte, vor Hitze oder vor Angriffen schützen... Einige unserer Grundbedürfnisse werden von der Natur befriedigt, darunter das Bedürfnis zu atmen; für die meisten gilt dies jedoch nicht. Sie erfordern eine Produktion von Waren durch den Menschen.
- **Materielle Bedürfnisse (sekundäre Bedürfnisse)**, deren Befriedigung nicht überlebensnotwendig ist, aber unser Wohlbefinden steigert: Ausrüstung, Kultur, modische Kleidung, Smartphone...

## 4) Die Maslowsche Pyramide

Die Maslowsche Pyramide ist eine hierarchische Strukturierung der menschlichen Bedürfnisse.



[http://semioscope.free.fr/article.php3?id\\_article = 8](http://semioscope.free.fr/article.php3?id_article = 8)

Maslow ordnet unsere Bedürfnisse in fünf große Kategorien. Dabei geht er davon aus, dass der Verbraucher zu einer höheren Bedürfnisebene wechselt, sobald die Bedürfnisse der unmittelbar darunter liegenden Ebene gesättigt sind.

## PÄDAGOGISCHES TOOL 1 : BEDÜRFNISSE : SYNTHESE

### Die menschlichen Bedürfnisse nach Maslow :

- Die **physiologischen Bedürfnisse** stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Überleben der Individuen oder der Art. Dabei handelt es sich typischerweise um konkrete Bedürfnisse (Hunger, Durst, Sexualität...).
- Das **Sicherheitsbedürfnis** entspricht unserem Wunsch, uns vor den verschiedenen Gefahren zu schützen, die uns bedrohen. Dabei handelt es sich also um das Bedürfnis nach dem Erhalt von etwas Vorhandenem, von einem Besitzstand, einer Errungenschaft. Es ist an eine zeitliche Dimension geknüpft.
- Das **Sozialbedürfnis** offenbart das Bedürfnis des Menschen, sich den Gruppen, in denen er lebt (Familie, Arbeitsplatz, Verein ...) zugehörig zu fühlen. Der Mensch definiert sich selbst durch seine Beziehungen; dieses Bedürfnis gehört zum „Beziehungspol“ der ontologischen Ebene.
- Das **Bedürfnis nach Wertschätzung** ist die Steigerung des Bedürfnisses nach Zugehörigkeit. Der Mensch möchte sich innerhalb der Gruppen, denen er angehört, als eigenständige Einheit anerkannt fühlen.
- Das **Bedürfnis nach Selbstverwirklichung** ist Maslow zufolge die höchste aller menschlichen Sehnsüchte. Der Mensch strebt danach, eine rein materielle Situation zu verlassen, um sein ganzes Potenzial zu entfalten. Die Selbstverwirklichung betrachten wir damit als Gegensatz zu den physiologischen Bedürfnissen.

### Links :

- **Bonenfant J et Lacroix J., Comprendre l'environnement économique, chambre de commerce et d'industries de Paris : [en ligne]. 2014.**  
Verfügbar unter : <http://www.centredelanguefrancaise.paris/wp-content/uploads/2016/05/besoins.pdf> (28/01/2019)
- **Karine Petit. Fiche 4 : les besoins et la qualité [en ligne].**  
Verfügbar unter : <http://www.petitkar.com/file/commercetstt/com04.pdf> (05/10/2016)
- **Le sémioscope. La pyramide de Maslow [en ligne]. 2005.**  
Verfügbar unter : [http://semioscope.free.fr/article.php3?id\\_\\_article = 8](http://semioscope.free.fr/article.php3?id__article = 8) (28/01/2019)



## PÄDAGOGISCHES TOOL 2 : WIRTSCHAFTSGÜTER : SYNTHESE

### 1) Definition

Die Wirtschaftstätigkeit hat die Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse zum Ziel. Bedürfnisse interessieren die Wirtschaftler nur insofern, als diese durch Wirtschaftsgüter befriedigt werden.

Im vorgelagerten Bereich unterscheiden wir zwei Arten von Gütern:

Natürliche oder **freie Güter**: Erzeugnisse, die direkt aus der Natur und nicht aus einer menschlichen Tätigkeit stammen. Hierzu zählen das Wasser, die Luft, das Sonnenlicht; sie stehen uns theoretisch in unbegrenzter Menge zur Verfügung.

Nicht natürliche Güter oder **Wirtschaftsgüter**: Erzeugnisse aus menschlicher Tätigkeit, die während ihres gesamten Produktionsprozesses weiterverarbeitet werden, wie ein Paar Schuhe, ein Computer oder eine Waschmaschine. Es gibt eine breite Spanne unterschiedlicher Wirtschaftsgüter.

So kommt es, dass natürliches Wasser dort, wo es im Überfluss vorkommt, nicht als Wirtschaftsgut gilt. Es ist als Regen, in Quellen, Bachläufen und Flüssen reichlich vorhanden. Ein Wirtschaftsgut ist hingegen das geklärte, verteilte oder abgefüllte (seltener) Wasser.

### Beispiele :

- Die Emirate am Persischen Golf besitzen so gut wie gar keine Süßwasservorkommen. Um Abhilfe zu schaffen, haben die Regierungen Wasseraufbereitungsanlagen gebaut, die Meerwasser entsalzen. Das so gewonnene Trinkwasser verteilen sie zum Fünffachen des bei uns üblichen Preises für Leitungswasser.
- Wenn wir Mineralwasser trinken (das einfach an der Quelle abgefüllt und im Handel in Flaschen verkauft wird), zahlen wir dafür 120 Mal mehr als für das Glas, das wir am Wasserhahn füllen. Dabei ist das Leitungswasser in Belgien von hoher Qualität.

Die Produktion eines Wirtschaftsgutes ist mit Aufwand verbunden – und jeder Aufwand kostet Geld.

Ein Wirtschaftsgut befriedigt eines unserer Bedürfnisse, zwingt uns jedoch zugleich zu einer mehr oder weniger großen Anstrengung, da wir den Preis dafür aufbringen müssen.

### Beispiel :

In einem Haus brennt den ganzen Tag das Licht, weil es kleine Fenster hat und diese zudem durch das Laub eines herrlichen, alten Baumes verschattet werden.

Das Problem: Die Familie liebt diesen Baum, sehnt sich aber nach mehr Licht im Haus. Zuerst beauftragt sie einen Maurer, die Fenster zu vergrößern. Doch das Ergebnis ist unbefriedigend. Schließlich ringt die Familie sich dazu durch, den Baum fällen zu lassen. Endlich sind die Räume lichtdurchflutet, aber zu welchem Preis! Vergrößerung der Fensteröffnungen, neue Fensterrahmen, Fällen des Baumes mit der Motorsäge (1/2 Arbeitstag) und Verlust des Baumes (emotionaler und ökologischer Verlust: schwer zu beziffern).

### Wie lässt sich ein Wirtschaftsgut definieren :

- Die Sache oder Dienstleistung muss geeignet sein, ein Bedürfnis zu befriedigen. Solange es ein entsprechendes Bedürfnis nicht gibt, hat die Sache oder die Leistung keinen wirtschaftlichen Charakter. Beispiele hierfür sind Erdöl vor der Erfindung des Verbrennungsmotors, Kohle vor der industriellen Revolution, nukleares Spaltmaterial vor seiner Nutzung als Kernenergie oder jeder andere, beliebige Rohstoff, für den noch kein Verwendungszweck gefunden wurde.
- Die Nutzung der Ware oder Dienstleistung muss mit einem Arbeits- oder Vermögensaufwand verbunden sein. Das Wasser, das von den Bewohnern eines kleinen Dorfes aus einer Quelle geschöpft wird, ist sicherlich ein kostbares Gut, aber kein Wirtschaftsgut. Verlegt man hingegen Leitungen (Arbeitsaufwand + finanzieller Aufwand), um dieses Wasser an alle Wohnhäuser zu verteilen, dann wird dieses Wasser zum Wirtschaftsgut

## PÄDAGOGISCHES TOOL 2 : WIRTSCHAFTSGÜTER: SYNTHESE

### 2) Kategorien

Es gibt zwei große Kategorien von Wirtschaftsgütern :

**Materielle Güter**, d.h. physisch vorhandene Waren.

**Immaterielle Güter**, d.h. Dienstleistungen, die wir in Anspruch nehmen. **Dienstleistungen** werden nicht durch das physische Vorhandensein einer Ware konkretisiert. Bestimmte Tätigkeiten, wie diejenigen von Arzt, Friseur oder Ausbilder, haben keinerlei materiellen Charakter.

### 3) Einteilung

#### a) Konsumgüter

Sie begegnen uns in Form von Gegenständen oder Dienstleistungen: die Wohnung, in der ich lebe, das Auto, das ich besitze, mein Haarschnitt beim Friseur, mein Kinobesuch...

In dieser Phase wollen wir auf eine Komponente der Wirtschaftstätigkeit eingehen: **den Konsum**

Unter **Konsum** (oder Verbrauch) verstehen wir die Zerstörung eines Gutes oder die Nutzung einer Dienstleistung mit dem Ziel, ein Bedürfnis zu befriedigen. Um von Konsum zu sprechen, müssen diese beiden Kriterien erfüllt sein.

Wenn ich zum Beispiel ein Butterbrot esse, konsumiere ich, denn:

Es kommt zur Zerstörung eines Gutes (des Butterbrots)

Es kommt zur Befriedigung eines Bedürfnisses (Hunger).

Wenn ich zum Beispiel den Zug nehme, konsumiere ich, denn:

Es kommt zur Inanspruchnahme einer Dienstleistung (Zugverkehr)

zur Befriedigung eines Bedürfnisses (Fortbewegung oder sogar Reisen).

#### b) Produktionsgüter

Andere Güter stehen uns zur Befriedigung unserer Bedürfnisse nicht unmittelbar zur Verfügung. Dies wird erst durch ihre Verarbeitung möglich. Eisen wird zu Stahl verarbeitet und kann nur in dieser Form zur Produktion von Rasierklingen verwendet werden, Wolle dient zur Herstellung von Kleidung usw.

Wieder andere Güter sind selbst nicht konsumierbar, sondern dienen nur zur Anfertigung von Konsumgütern.

Dies gilt für Maschinen, Industriegebäude, Ackerland, Werkzeuge usw.

Alle diese Güter sind an der Produktion von Konsumgütern beteiligt.

Veranschaulichen wir dies anhand eines Beispiels :

Um mein Bedürfnis nach Nahrung zu stillen, esse ich Butterbrote. Um mein Brot herzustellen, verwendet der Bäcker einen Ofen, Mehl, Salz, Wasser...

Nachdem ich meine Brote konsumiert habe, um meinen Hunger zu stillen, ist mein Bedürfnis völlig verschwunden.

Nachdem der Bäcker seinen Ofen genutzt hat, um mein Brot herzustellen, kann er ihn in den Tagen darauf immer wieder zum Backen weiterer Brote verwenden.

Wenn die Nutzung des Gutes zur Herstellung von Verbrauchsgütern dient, sprechen wir von Produktionsmitteln.

Bei den Produktionsmitteln unterscheiden wir :

- Nachhaltige Güter (auch „gebundenes Vermögen“ oder „Anlagevermögen“ genannt): Güter, die nur ganz langsam verschleifen und die über einen recht langen Zeitraum zu Produktionszwecken genutzt werden, z.B. Lagerhallen, Maschinen, Eisenbahnfahrzeuge, Werkzeug („Investitionsgüter“).
- Nicht nachhaltige Güter (auch „Umlaufvermögen“ genannt): Güter, die im Laufe des Produktionsprozesses verschwinden. Hierzu zählen der zum Heizen des Ofens genutzte Strom, der zur Herstellung des Glases verwendete Sand, die Stoffe, aus denen Kleider entstehen...



## PÄDAGOGISCHES TOOL 3 : GÜTER UND BEDÜRFNISSE : ANWENDUNGEN

1) Klassiere die nachfolgenden Bedürfnisse in Grundbedürfnisse, sekundäre Bedürfnisse und tertiäre Bedürfnisse

- a) Essen
- b) Sich kleiden
- c) Einen warmen Mantel kaufen
- d) Einen schönen, warmen Mantel kaufen
- e) Spazieren gehen
- f) Entspannen
- g) Mit meiner Familie in Urlaub fahren
- h) Einen Fernseher kaufen
- i) Eine Waschmaschine kaufen
- j) Ein Auto kaufen
- k) Ein Cabrio kaufen

2) Können die nachfolgenden Personen mit der Lieferung eines Gutes oder einer Dienstleistung eines deiner Bedürfnisse befriedigen? Antworte und nenne ein Beispiel.

Personen	Gut oder Dienstleistung	Bedürfnis
Metzger		
Friseur		
Lehrer		
Apotheker		

3) Verbinde zwischen den Spalten, was zusammengehört: Bedürfnis und entsprechendes Gut.

Bedürfnis	Gut
1. Geld verdienen	a. Kräutertee
2. Sich bilden	b. Fahrrad
3. Sich kurieren	c. Enzyklopädie
4. Sich fortbewegen	d. Beschäftigung

## PÄDAGOGISCHES TOOL 3: GÜTER UND BEDÜRFNISSE : ANWENDUNGEN

4) Kreuze zu jedem Begriff die passende Spalte an.

Beispiele	Bedürfnis		Gut / Dienstleistung	
	Wirtschaftscharakter	Kein Wirtschaftscharakter	Wirtschaftscharakter	Kein Wirtschaftscharakter
1. Strom				
2. Versicherungspolice				
3. Bergluft				
4. Zuneigung				
5. Getreide				
6. Kleidung				
7. Quellwasser				
8. Trinkwasser				
9. Wertschätzung innerhalb einer Gruppe				
10. Bildung				
11. Totholz im Gemeindewald				
12. Gemüse aus meinem Garten				
13. Sauerstoff aus der Flasche				

5) Setze ein Kreuz in die richtige Spalte und gib an, ob es sich um ein Gut oder um eine Dienstleistung handelt.

Beispiele	Gut oder Dienstleistung	
	Kollektive	Individuelle
1. Öffentlicher Pfad		
2. Terminkalender		
3. Fotoapparat		
4. Haarschnitt		
5. Winterräumdienst		
6. Postzustellung		
7. Fußballfeld		
8. Post		
9. Eine Privatstunde in Wirtschaftswissenschaften		
10. Strand in Ostende		
11. Wegweisschilder		
12. Paar Schuhe		
13. Bahnhof von Namur		
14. Parkplatz am Rande einer Nationalstraße		
15. Telefonkabine		

## PÄDAGOGISCHES TOOL 3: GÜTER UND BEDÜRFNISSE : ANWENDUNGEN

### 6) Kreuze das richtige Kästchen an

Beispiele	Produktionsmittel	Konsumgut	Nachhaltiges Gut	Nicht nachhaltiges Gut
Von einem Unternehmen hergestellte Anlagen / Werkzeuge				
Die von Materne produzierte Aprikosenkönfitüre				
Ein von einem Maler-Betrieb gekaufter Lieferwagen				
Ein Pullover für den Winter				

### 7) Wähle unter den folgenden Möglichkeiten diejenige aus, die unserer Definition von Gut oder Dienstleistung entspricht ?

- a) Das Produkt kauft man und die Serviceleistung ist gratis
- b) Das Produkt ist ein materielles, die Serviceleistung ein immaterielles Gut; beide dienen der Befriedigung eines Bedürfnisses
- c) Das Produkt befriedigt ein Bedürfnis, die Dienstleistung eher einen Wunsch
- d) Ein Service ist in manchen Fällen die Bezeichnung für ein Gut, wie bei einem Kaffeeservice.

### 8) Das Fahrzeug, das der Händler für seine Auslieferungen nutzt, gilt als :

- a) Anlagevermögen
- b) Umlaufvermögen
- c) Konsumgut
- d) Wirtschaftsgut

### 9) Welchen Unterschied machst du zwischen dem Fahrzeug, das als Lieferfahrzeug dient und dem Fahrzeug für den Sonntagsausflug ?

Lnks :

Ensignons. [en ligne]. 2015.

Verfügbar unter : [www.enseignons.be](http://www.enseignons.be) (17/10/2016)



## PÄDAGOGISCHES TOOL 4 : GÜTER UND BEDÜRFNISSE : VERBESSERUNGSBOGEN

### 1) Klassifizierung der Güter

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| a. Grundbedürfnis | g. sekundär |
| b. Grundbedürfnis | h. sekundär |
| c. sekundär       | i. sekundär |
| d. tertiär        | j. sekundär |
| e. sekundär       | k. tertiär  |
| f. Grundbedürfnis |             |

### 2) Güter oder Dienstleistungen und Bedürfnisse.

Person	Gut oder Dienstleistung	Bedürfnis
Metzger	Fleisch - Gut	Essen
Friseur	Haarschnitt - Dienstleistung	Mir die Haare schneiden lassen, Hygiene
Lehrer	Lernen - Dienstleistung	Mich bilden, mich spezialisieren
Apotheker	Arzneimittel - Gut	Meine Gesundheit erhalten oder wiederherstellen

### 3) Verbinde zwischen den Spalten, was zusammengehört : Bedürfnis und entsprechendes Gut.

Bedürfnis	Gut
1. Geld verdienen	d. Beschäftigung
2. Sich bilden	c. Enzyklopädie
3. Sich kurieren	a. Kräutertee
4. Sich fortbewegen	b. Fahrrad

### 4) Kreuze zu jedem Begriff die passende Spalte an.

Beispiele Bedürfnis Gut / Dienstleistung	Wirtschaftscharakter			
	Wirtschaftscharakter	kein Wirtschaftscharakter	Wirtschaftscharakter	kein Wirtschaftscharakter
1. Strom	X		X	
2. Versicherungspolice	X		X	
3. Bergluft		X		X
4. Zuneigung		X		X
5. Getreide	X		X	
6. Sich kleiden	X		X	
7. Quellwasser		X		X
8. Trinkwasser	X		X	
9. Wertschätzung innerhalb einer Gruppe		X		X
10. Bildung		X		X
11. Totholz in einem Gemeindewald		X		X
12. Gemüse aus meinem Garten	X		X	
13. Sauerstoff aus der Flasche	X		X	

## PÄDAGOGISCHES TOOL 4 : GÜTER UND BEDÜRFNISSE : VERBESSERUNGSBOGEN

### 5) Setze ein Kreuz in die richtige Spalte

Beispiele	Gut oder Dienstleistung kollektive	Gut oder Dienstleistung individuelle
1. Öffentlicher Pfad	X Gut	
2. Terminkalender		X Gut
3. Fotoapparat		X Gut
4. Haarschnitt		X Dienstleistung
5. Winterräumdienst	X Dienstleistung	
6. Postzustellung	X Dienstleistung	
7. Fußballfeld	X Gut	
8. Postamt	X Dienstleistung	
9. Eine Privatstunde in Wirtschaftswissenschaften		X Dienstleistung
10. Strand in Ostende	X Gut	
11. Wegweisschilder	X Gut	
12. Paar Schuhe		X Gut
13. Bahnhof von Namur	X Gut	
14. Parkplatz am Rande einer Nationalstraße	X Gut	
15. Telefonkabine	X Gut	

### 6) Kreuze das richtige Kästchen an

Beispiele	Produktionsgut	Konsumgut	Nachhaltiges Gut	Nicht nachhaltiges Gut
Das Unternehmen, das Anlagen und Werkzeuge herstellt	X		X	
Die Aprikosenkonfitüre von Materne		X		X
Der Malerbetrieb, der einen Lieferwagen kauft	X		X	
Ein Pullover für den Winter		X	X	

### 7) Wähle unter den folgenden Möglichkeiten diejenige aus, die unserer Definition von Gut oder Dienstleistung entspricht ?

b) Das Produkt ist ein materielles, die Serviceleistung ein immaterielles Gut; beide dienen der Befriedigung eines Bedürfnisses

### 8) Das Fahrzeug, das der Händler für seine Auslieferungen nutzt, gilt als :

d) Wirtschaftsgut

### 9) Welchen Unterschied machst du zwischen dem Fahrzeug, das als Lieferfahrzeug dient und dem Fahrzeug für den Sonntagsausflug ?

Für seine Lieferungen verwendet der Händler ein Gewerbefahrzeug; dieses ist ein nachhaltiges Produktionsmittel (Anlagevermögen). Das Fahrzeug, in dem er einen Ausflug macht, ist ein Konsumgut, denn es dient der Befriedigung seiner persönlichen Freizeitbedürfnisse



## PÄDAGOGISCHES TOOL 5 : MASSNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DES AQUATISCHEN FUSSABDRUCKS (ODER DES WASSERVERBRAUCHS)

Mögliche Handlungen der Schüler :	Aquatischer Fußabdruck <sup>(1)</sup>	Wirtschaftl. Kosten	Welche Art von Gut?	Tue ich breits und werde es tun	Ich werde es tun	Ich werde es nicht tun
	Stark/mittel/schwach		Konsum- (K) oder Produktion (P)	Ja / nein		
Regenwasser auffangen, um es wiederzuverwenden.						
Den Garten und die Blumen gießen, wenn es draußen kühl ist (abends oder frühmorgens).						
Den Pool abdecken, um ihn nicht so oft auffüllen zu müssen.						
Duschen, anstatt ein Vollbad zu nehmen.						
Saisonales Obst und Gemüse essen.						
Lokal produzierte Erzeugnisse konsumieren, um die Fingerabdrücke zu reduzieren.						
Einen Sparduschkopf und Wasserhähne mit Strahlregler einbauen.						
Den Abwasch von Hand erledigen.						
Das Geschirr nicht unter fließendem Wasser abspülen.						
Lieber beide Spülbecken verwenden; eines zum Waschen, das andere zum Abspülen.						
Eine sparsame Waschmaschine wählen.						
Die Waschmaschine erst einschalten, wenn sie gut gefüllt ist, nicht nur für einen einzelnen Pullover.						
Möglichst ein Kurzwäscheprogramm verwenden.						
Die Spülmaschine maximal befüllen, ehe sie eingeschaltet wird.						
Während des Händewaschens oder Zähneputzens nicht den Wasserhahn laufen lassen.						
Auf tropfende Wasserhähne und undichte Stellen achten.						
Eine sparsame Toilettenspülung einbauen und darauf achten, dass sie stets richtig schließt.						
Alte Geräte, die Wasser verwenden, durch neue, leistungsstarke Maschinen der Güteklassen A oder A+ ersetzen.						
Recyceltes Papier benutzen. Das Wasser zu dessen Herstellung wird zu 35% weniger mit Schadstoffen belastet.						
Weniger Fleisch essen (Überkonsum verhindern).						
Wiederverwendbare Artikel kaufen.						
Verschenken, was nicht mehr benötigt wird.						

<sup>(1)</sup> Der aquatische Fingerabdruck entspricht der benötigten Wassermenge für den Konsum der Güter und Dienstleistungen, die wir konsumieren. Der aquatische Fingerabdruck ist folglich ein Hilfsmittel zum Messen der Belastung der Natur durch den Menschen: ein starker aquatischer Fingerabdruck bedeutet, dass wir mehr Wasser brauchen, um unsere Bedürfnisse zu stillen, und die Folgen für die Umwelt somit schwerwiegender sind.

## PÄDAGOGISCHES TOOL 5 : MASSNAHMEN ZUR VERRINGERUNG DES AQUATISCHEN FUSSABDRUCKS (ODER DES WASSERVERBRAUCHS)

Haustiere wann immer möglich mit Essensresten füttern. Oder Lebensmittelabfälle kompostieren, anstatt einen Abfallzerkleinerer zu benutzen, der pro Minute 4 Liter Wasser verbraucht						
Produkten mit „Ökolabel“ den Vorzug geben.						
Lebensmittelverschwendung vermeiden.						
Wasser zu anderen Zwecken wiederverwenden (z.B. übriges Kochwasser).						
Anstatt vor dem Trinken jedes Mal Wasser aus laufen zu lassen, einen Krug mit Wasser füllen füllen und in den Kühlschrank stellen.						
Gemüse mit einer Bürste in einer Schüssel reinigen, anstatt den Wasserhahn unnötig laufen zu lassen.						
Gefriergut im Kühlschrank oder in der Mikrowelle auftauen, anstatt unter dem Wasserhahn.						
Den eigenen Stromverbrauch einschränken.						
Warmwasserrohre isolieren; so wird weniger Wasser verschwendet, ehe die gewünschte Temperatur erreicht ist.						
Altbatterien an den ausgewiesenen Sammelstellen abgeben. Sie enthalten Blei und Quecksilber, die das Wasser belasten.						
Phosphatfreie Reinigungsmittel verwenden. Phosphate fördern das Algenwachstum und verringern die Sauerstoffmenge in Seen, Sümpfen und Wasserläufen.						
Bei Trockenheit den Rasen nicht zu kurz mähen: auf 6-7 cm (2-3 Zoll). Etwas längere Halme können das Wasser besser speichern.						
Nicht vergessen, automatische Bewässerungsanlagen bei schlechtem Wetter oder bei Regenmeldung abzustellen.						
Die Bewässerung des Rasens im Juli einschränken (und den Rasen nicht düngen). In dieser Zeit stellt das Gras sein Wachstum praktisch ein.						
Die Garageneinfahrt oder betonierte / asphaltierte Wege mit dem Besen fegen anstatt sie mit dem Schlauch zu reinigen.						
Den Fuß von Bäumen und Pflanzen mit Stroh mulchen, um der Wasserverdunstung entgegen zu wirken und so Wasser zu sparen.						
Den Rasen weniger mit Chemikalien behandeln und auch sonst im Garten den Einsatz von Giftstoffen reduzieren.						
Das Auto nicht mit dem Wasserschlauch waschen! Vielmehr einen Eimer mit Wasser und Seife füllen. Für das letzte, rasche Abspülen eine Spenderpistole verwenden.						



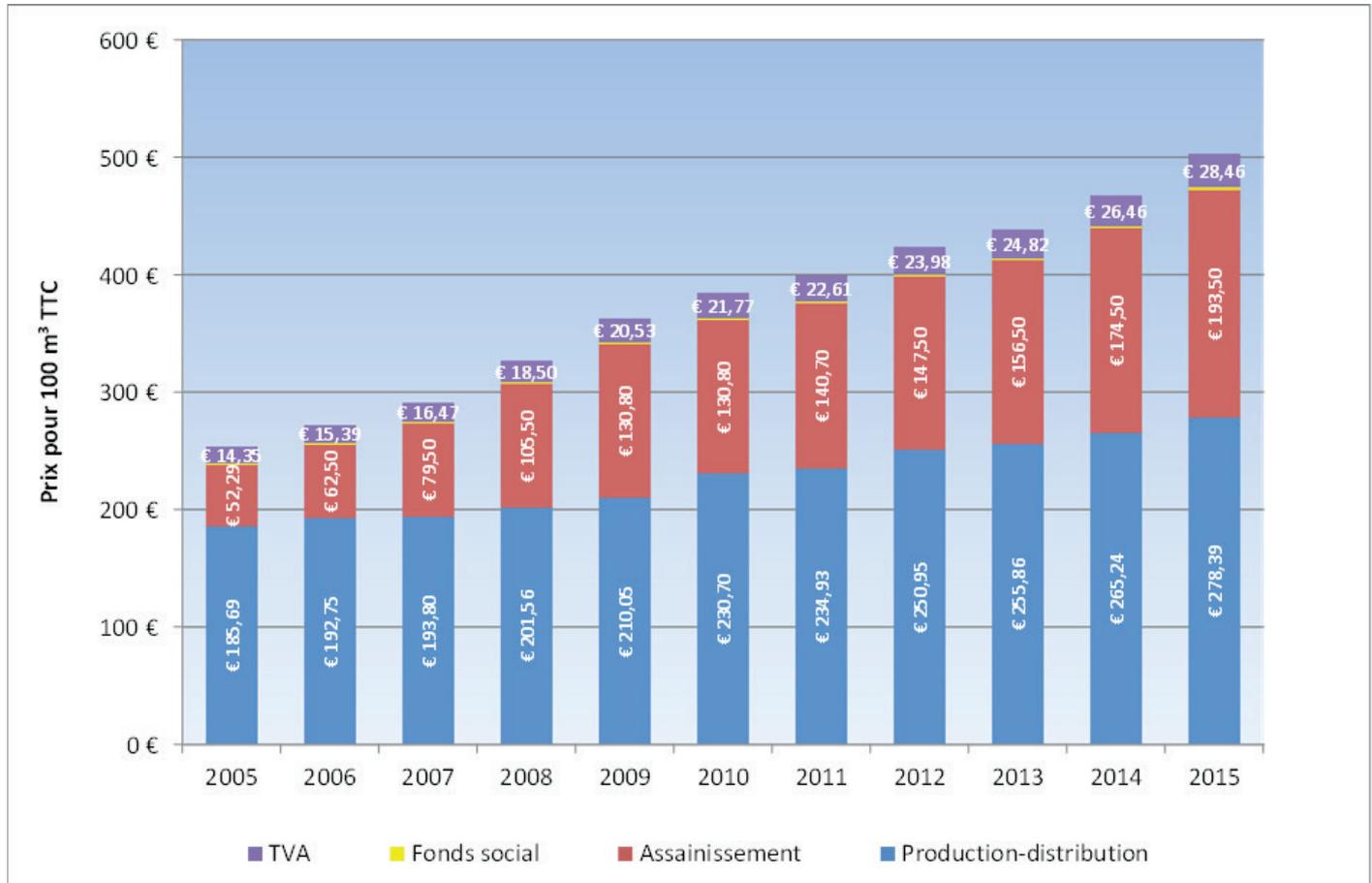
Weitere Informationen zu diesen Maßnahmen finden Sie unter den pädagogischen Links.



## PÄDAGOGISCHES TOOL 6 : AUSWERTUNG DER GRAFIKEN<sup>(2)</sup>

A) Auswertung der grafischen Darstellung der Wasserpreisentwicklung zwischen 2005 und 2015 :

<https://www.aquawal.be/fr/prix-de-l-eau.html?IDC = 501>



1. Erstelle eine Tabelle mit der Entwicklung der Gesamtkosten von Jahr zu Jahr.
2. Entspricht die Entwicklung der Gesamtwasserkosten einer arithmetischen oder geometrischen Progression? Gib die ungefähre Differenz dieser Folge an und notiere das entsprechende allgemeine Glied  $a_n$ .
3. Stelle, auf der Grundlage dieses Ergebnisses, die Entwicklung zwischen 2005 und 2025 grafisch dar.
4. Wie würde sich, bei sonst völlig unveränderten Bedingungen, der Wasserpreis im Jahr 2018 gestalten? Und im Jahr 2030?
5. In welchem Jahr würden, bei sonst völlig unveränderten Bedingungen, 100 m<sup>3</sup> Wasser über 1000 € kosten?

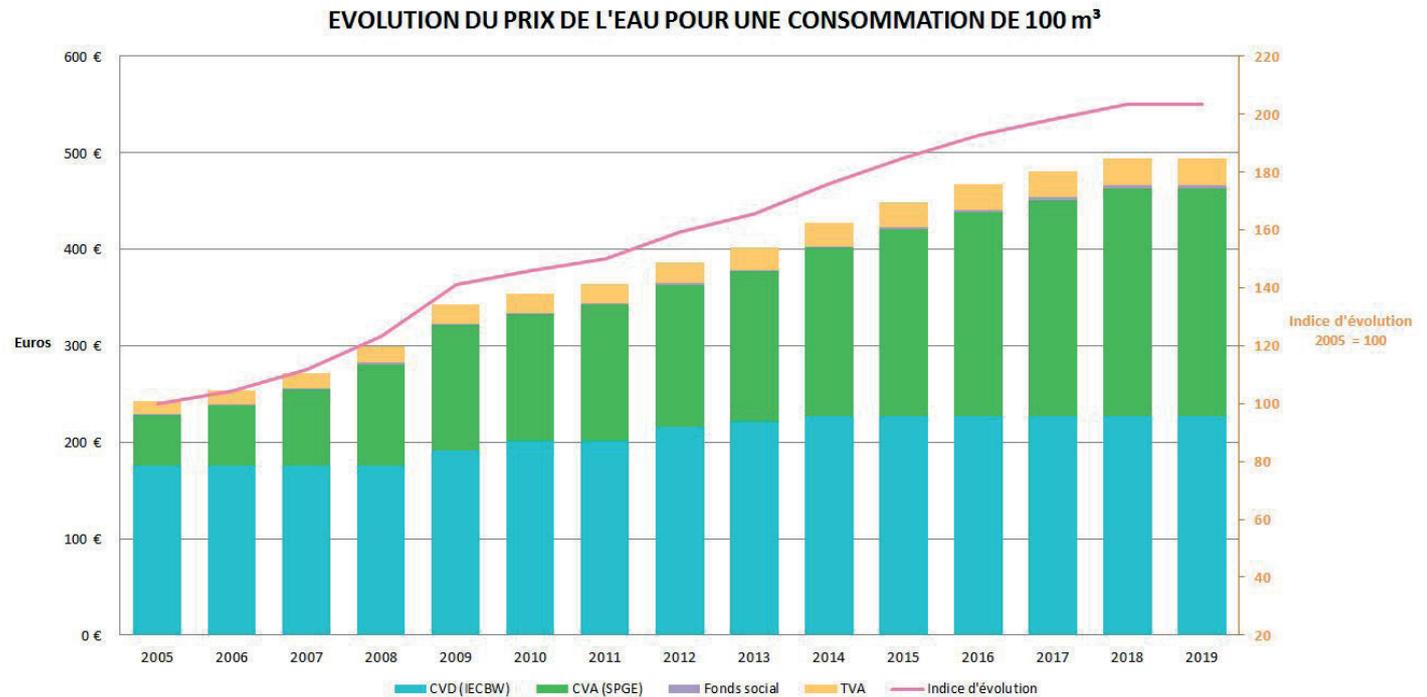
Kommentiere anschließend den Vergleich zwischen den Punkten A und B.

<sup>(2)</sup> Beachten Sie bitte, dass die beiden Grafiken zu ein und demselben Jahr unterschiedliche Preisangaben enthalten. Dies liegt daran, dass die Daten aus unterschiedlichen Quellen stammen. Worauf es ankommt, ist der Vergleich der Preisentwicklung zwischen 2005 und 2015 und zwischen 2015 und 2019.

## PÄDAGOGISCHES TOOL 6 : AUSWERTUNG DER GRAFIKEN

### B) Auswertung der grafischen Darstellung der Wasserpreisentwicklung zwischen 2005 und 2019 :

Quellenangabe : <https://www.inbw.be/prix-de-leau-et-evolution>



Entwicklung des Wasserpreises für einen Verbrauch von 100 m<sup>3</sup>  
 CVD = tatsächlicher Kostenpreis für die Versorgung  
 CVA = tatsächlicher Kostenpreis für die Abwasserreinigung  
 Fonds social: Sozialfonds  
 TVA: MWSt.  
 Indice d'évolution: Index der Preisentwicklung

1. Erstelle eine Tabelle mit der Entwicklung der Gesamtkosten von Jahr zu Jahr. (Zwischen 2012 und 2018)
2. Entspricht die Entwicklung der Gesamtwasserkosten einer arithmetischen oder geometrischen Progression? Gib die ungefähre Differenz dieser Folge an und notiere das allgemeine Glied  $a_n$ .
3. Stelle, auf der Grundlage dieses Ergebnisses, die Entwicklung zwischen 2013 und 2025 grafisch dar.
4. Wie würde sich der Wasserpreis, bei gleichbleibendem Zuwachs, im Jahr 2025 gestalten? Und im Jahr 2030?
5. In welchem Jahr würden, bei gleichbleibendem Zuwachs, 100 m<sup>3</sup> Wasser über 1000 € kosten?

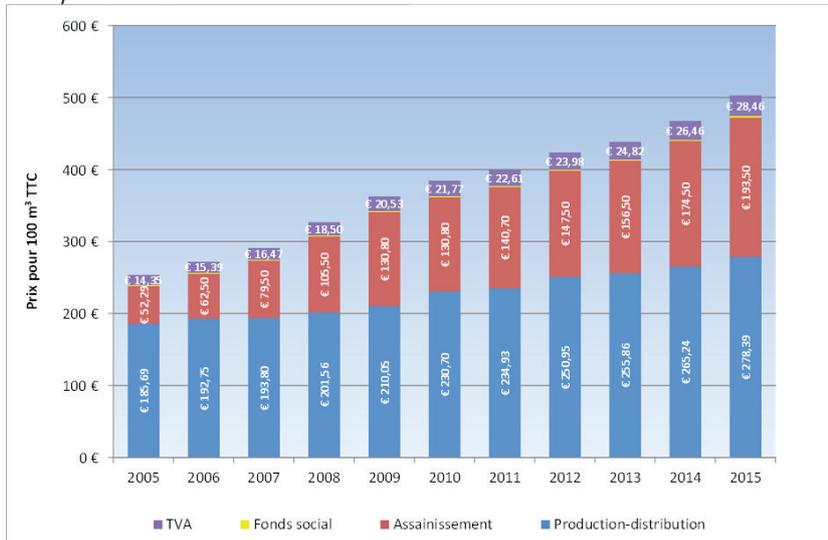
**KOMMENTIERE ANSCHLIESSEND DEN VERGLEICH ZWISCHEN DEN PUNKTEN A UND B**



## PÄDAGOGISCHES TOOL 7 : AUSWERTUNG DER GRAFIKEN: VERBESSERUNGSBOGEN

A) Auswertung der grafischen Darstellung der Wasserpreisentwicklung zwischen 2005 und 2015 :

<https://www.aquawal.be/fr/prix-de-l-eau.html?IDC = 501>



1) Erstelle eine Tabelle mit der Entwicklung der Gesamtkosten von Jahr zu Jahr.

Jahr	Preis für 100 m³ Wasser (in €)
2005	252,33
2006	270,64
2007	289,77
2008	325,56
2009	361,38
2010	383,27
2011	398,24
2012	422,43
2013	437,18
2014	466,2
2015	500,35

2) Entspricht die Entwicklung der Gesamtwasserkosten einer arithmetischen oder geometrischen Progression? Gib die ungefähre Differenz dieser Folge an und notiere das entsprechende allgemeine Glied ( $a_n$ ).

Eine arithmetische Folge wird definiert durch:

Eine Rekursivbeziehung:  $a_n = r + a_{n-1}$  , mit einer Differenz  $r$  und einem Anfangsglied  $a_0$ .

Das allgemeine Glied ist:  $a_n = (r \cdot n) + a_0$ , mit einer Differenz  $r$ .

Eine geometrische Folge wird definiert durch:

Eine Rekursivbeziehung:  $a_n = q \cdot a_{n-1}$  , mit einem Quotienten  $q$  und einem Anfangsglied  $a_0$ .

Das allgemeine Glied ist:  $a_n = q^n \cdot a_0$  , mit einem Quotienten  $q$ .

Wenn man das Verhältnis zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werten dieser Tabelle berechnet, so ergibt sich fast jedes Mal ein Wert von ungefähr 1,07.

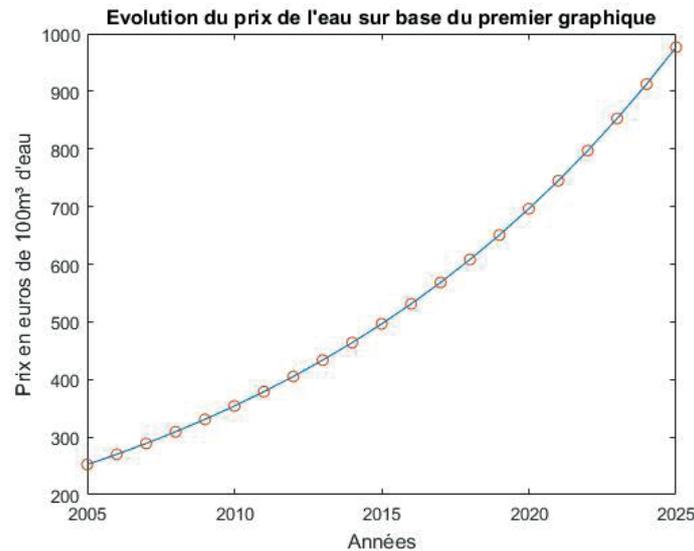
Da das Verhältnis zwischen zwei benachbarten Folgengliedern in etwa konstant bleibt, handelt es sich um eine geometrische Folge mit einem Quotienten  $q = 1,07$

Für das allgemeine Glied  $a_n$  gilt bei einem Anfangswert  $n = 0$  :

$$a_n = 252,33 \cdot 1,07^n$$

## PÄDAGOGISCHES TOOL 7: AUSWERTUNG DER GRAFIKEN: VERBESSERUNGSBOGEN

3) Stelle, auf der Grundlage dieses Ergebnisses, die Entwicklung zwischen 2005 und 2025 grafisch dar.



4) Wie würde sich, bei sonst völlig unveränderten Bedingungen, der Wasserpreis im Jahr 2018 gestalten? Und im Jahr 2030 ?

Das Jahr 2018 entspricht  $a_{18} = 252,33 \cdot 1,0713 = 608,07 \text{ €}$

Das Jahr 2030 entspricht  $a_{25} = 252,33 \cdot 1,0725 = 1369,5 \text{ €}$

5) In welchem Jahr würden, bei sonst völlig unveränderten Bedingungen, 100 m³ Wasser über 1000 € kosten ?

Gesucht wird die ganze Zahl  $n$ , so dass  $252,33 \cdot 1,07^n > 1000$ .

Da es sich um eine steigende Funktion handelt, ist dies die nächsthöhere ganze Zahl über der Lösung der Gleichung :

$$252,33 \cdot 1,07^n = 1000$$

Wir isolieren das Exponentialglied :

$$1,07^n = \frac{1000}{252,33}$$

Wir wissen:  $\log(x^p) = p \log(x)$  und daher ergibt sich

$$n = \frac{\log\left(\frac{1000}{252,33}\right)}{\log(1,07)} = 20,35$$

Der Preis für 100 m³ wird die 1000-Euro-Marke 21 Jahre nach dem Anfangsjahr, also 2026 überschreiten.

## PÄDAGOGISCHES TOOL 7 : AUSWERTUNG DER GRAFIKEN : VERBESSERUNGSBOGEN

B) Auswertung der grafischen Darstellung der Wasserpreisentwicklung zwischen 2005 und 2019 :

<https://www.inbw.be/prix-de-leau-et-evolution>

1) Erstelle eine Tabelle mit der Entwicklung der Gesamtkosten von Jahr zu Jahr. (Zwischen 2012 und 2018)

Jahr	Gesamtpreis für 100 m <sup>3</sup> Wasser (in €)
2013	400
2014	420
2015	440
2016	460
2017	475
2018	490

2) Entspricht die Entwicklung der Gesamtwasserkosten einer arithmetischen oder geometrischen Progression? Gib die ungefähre Differenz dieser Folge an und notiere das entsprechende allgemeine Glied  $a_n$ .

Eine arithmetische Folge wird definiert durch:

Eine Rekursivbeziehung:  $a_n = r + a_{n-1}$ , mit einer Differenz  $r$  und einem Anfangsglied  $a_0$ .

Das allgemeine Glied ist:  $a_n = (r \cdot n) + a_0$ , mit einer Differenz  $r$ .

Eine geometrische Folge wird definiert durch:

Eine Rekursivbeziehung:  $a_n = q \cdot a_{n-1}$ , mit einem Quotienten  $q$  und einem Anfangsglied  $a_0$ .

Das allgemeine Glied ist:  $a_n = q^n \cdot a_0$ , mit einem Quotienten  $q$ .

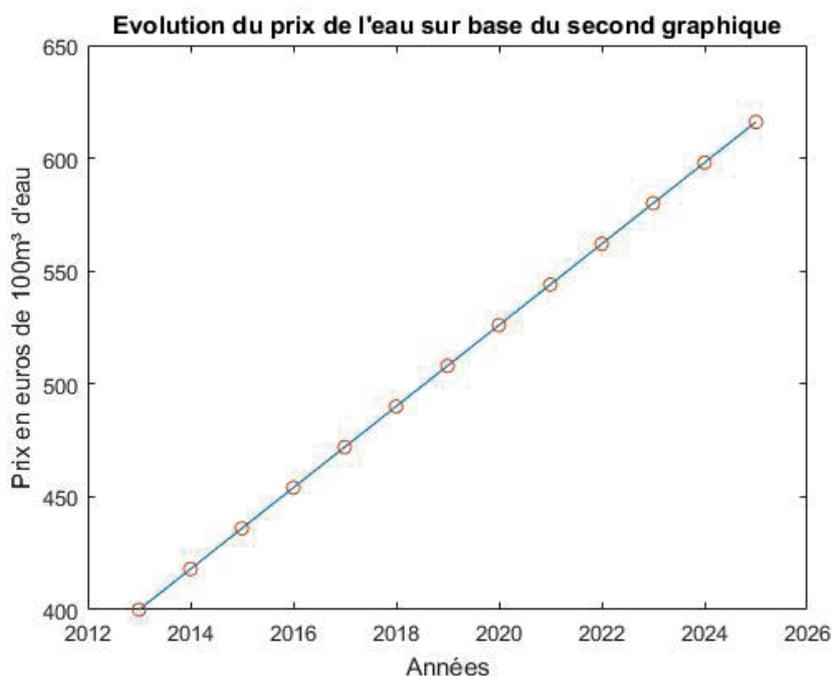
Die Abweichungen bleiben mehr oder weniger konstant (drei Mal eine Differenz von 20 und zwei Mal eine Differenz von 15). Es handelt sich also um eine arithmetische Folge.

Nimmt man, zum Beispiel, den Durchschnitt der Abweichungen (oder den Winkelkoeffizienten der Regressionsgeraden), so erhält man eine Differenz  $r = 18$  und ein allgemeines Glied in der Form :

$$a_n = 400 + (18 \cdot n)$$

Dies wiederum bei einem Anfangswert  $n = 0$ .

3) Stelle, auf der Grundlage dieses Ergebnisses, die Entwicklung zwischen 2013 und 2025 grafisch dar.



## PÄDAGOGISCHES TOOL 7 : AUSWERTUNG DER GRAFIKEN : VERBESSERUNGSBOGEN

**4) Wie würde sich der Wasserpreis bei gleich bleibendem Zuwachs im Jahr 2025 gestalten? Und im Jahr 2030 ?**

Für das Jahr 2025 erhalten wir  $a_{12} = 400 + 12 \cdot 18 = 616$  € für  $100 \text{ m}^3$

Für das Jahr 2030 erhalten wir  $a_{17} = 400 + 17 \cdot 18 = 706$  € für  $100 \text{ m}^3$

**5) In welchem Jahr würden, bei gleich bleibendem Zuwachs,  $100 \text{ m}^3$  Wasser über  $1000$  € kosten ?**

Analog zu der Frage über die geometrischen Folgen reicht es, dazu folgende Aufgabe zu lösen

$$a_n = 1000$$

D.h. die Gleichung

$$400 + 18 \cdot n = 1000$$

Also

$$n = \frac{600}{18} = 33,33$$

Dies bedeutet, dass der Wasserpreis im 34. Jahr nach dem Anfangsjahr  $1.000$  € für  $100 \text{ m}^3$  überschreiten wird, also im Jahr 2047.

**Kommentiere anschließend den Vergleich zwischen den Punkten A und B**

Zwischen den beiden Modellen stellen wir einen deutlichen Unterschied fest.

Die geometrische Progression entspricht einem exponentiellen Wachstum, so dass die Werte sehr rasch sehr stark ansteigen.

Bei der arithmetischen Progression ist das Wachstum linear. Der Wertzuwachs erfolgt stets wesentlich langsamer als bei einer geometrischen Progression.

Zum Glück ist der Anstieg des Wasserpreises nicht mehr exponentiell, sondern linear!



TECHNOSPHERE 2.0