

Bedarfsgerechte Pflanzenernährung

Aufgabe 1

Benennen Sie eine wichtige Gesetzmäßigkeit der Pflanzenernährung.

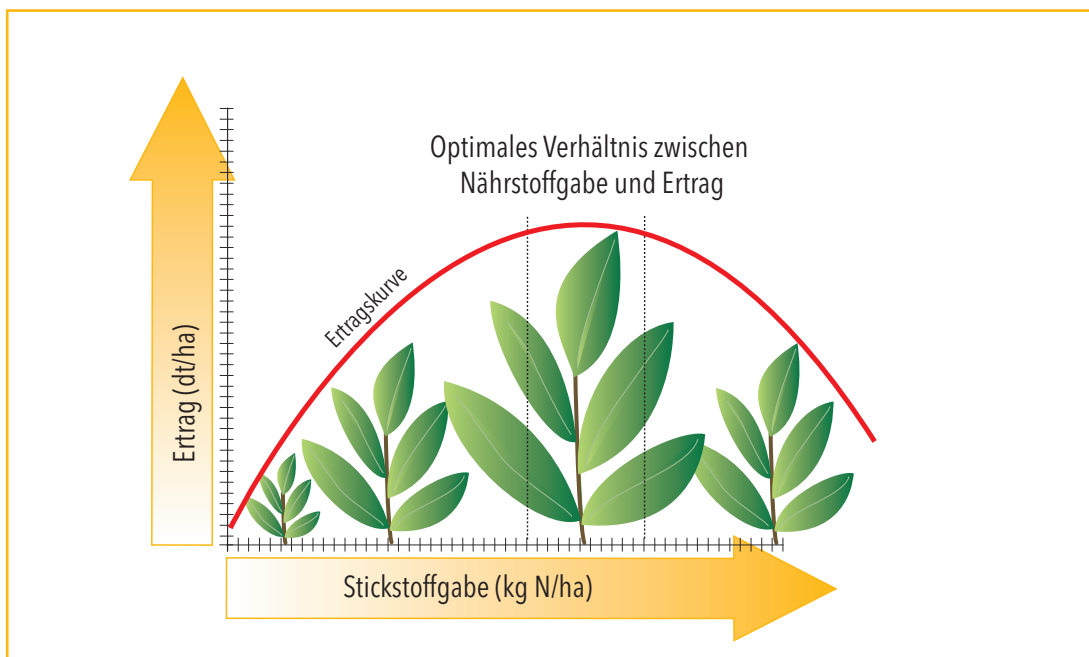
Wer formulierte diese Gesetzmäßigkeit?

Wie wird die Gesetzmäßigkeit veranschaulicht? Informationen finden Sie zum Beispiel unter

<http://www.wasserkoooperation.de/9dueng.htm> oder unter <http://www.chemie-schule.de/chemieAnorganische/anKap9-52-grundlagen-der-mineralduengung.php>

Aufgabe 2

Vervollständigen Sie den nachfolgenden Satz zum Optimumgesetz:



Das Optimumgesetz wurde 1895 von _____ aufbauend auf dem Minimumgesetz von _____ formuliert und ist ein allgemeingültiges pflanzenphysiologisches Gesetz, das besagt, dass _____

Nährstoffe – wichtig für Pflanzengesundheit, Ertrag und Qualität

Aufgabe 1

Geben Sie jeweils den Namen und mindestens eine Funktion im Stoffwechsel der Pflanzen in die nachfolgende Tabelle ein:

Chem. Zeichen	Name	Funktionen in der Pflanze
N		
P		
K		
Mg		
Ca		

Aufgabe 2

Benennen Sie außerdem drei sogenannte Mikronährstoffe.

Aufgabe 3

Erläutern Sie mit Ihren eigenen Worten die Rolle von Calcium für den Boden. Greifen Sie dabei folgende Stichworte auf: pH-Wert, Krümelstruktur, Optimum für die Verfügbarkeit von Phosphor.



Was Pflanzen zum Leben brauchen

Aufgabe 1

Recherchieren Sie im Internet, welche Nährstoffe Pflanzen zum Leben brauchen. Informationen finden

Sie z. B. unter <http://www.wasserkoooperation.de/9dueng.htm>

Planen Sie ein Experiment, mit dessen Hilfe man nachweisen kann, welche Nährstoffe Pflanzen zum Leben brauchen.

Aufgabe 2

Jede Pflanze braucht Nährstoffe in einem bestimmten Verhältnis zueinander für ein optimales Wachsen und Gedeihen. Justus von Liebig (1803–1873) erkannte dies und formulierte in diesem Zusammenhang das Minimumgesetz:

Danach ist immer der jeweils in relativ geringster Menge vorkommende Wachstumsfaktor (Nährstoff) derjenige, der den Ertrag begrenzt.

Formulieren Sie das Minimumgesetz von Liebig mit eigenen Worten.

Wie könnte das Experiment ausgesehen haben, mit dessen Hilfe Justus von Liebig das Minimumgesetz bewiesen hat?

Aufgabe 3

Um dauerhaft hohe Ernteerträge zu sichern, werden dem Boden Nährstoffe durch Düngemittel zugeführt.

Planen Sie ein Experiment, mit dessen Hilfe man die Wirkung von Düngemitteln zeigen kann.



Der Trick mit der Oberfläche – ein Gedankenexperiment

Die unterschiedlichen Korngrößen von Böden gehen mit unterschiedlich großen „inneren Oberflächen“ der Böden einher. Das bedeutet: Je kleiner die einzelnen Bodenteilchen sind, desto größer ist deren gesamte Oberfläche pro Volumeneinheit. Das folgende Gedankenexperiment kann das zeigen.

Durchführung

Ein „großer Würfel“ aus Holz ist genau 30 Zentimeter lang, 30 Zentimeter breit und 30 Zentimeter hoch.

Bestimmen Sie seine Oberfläche.

Stellen Sie sich nun vor, dieser große Holzwürfel wäre aus kleinen Würfeln zusammengesetzt, die jeweils genau 15 Zentimeter lang, 15 Zentimeter breit und 15 Zentimeter hoch sind.

Aus wie vielen kleinen Würfeln würde der große dann bestehen?

Wie groß ist die Oberfläche eines kleinen Würfels?

Wie groß ist die Oberfläche des „Inhalts“ des großen Würfels, wenn er aus den kleinen zusammengesetzt wäre?

Hinweis

Die Oberfläche eines Körpers berechnet sich als Summe der Flächeninhalte aller seiner Randflächen.

Der Flächeninhalt eines Rechtecks ergibt sich aus dem Produkt der beiden Seitenlängen.

Weiterführende Aufgabe

Für die Speicherung von austauschbaren Nährstoffen spielen die kleinsten Bodenteilchen, die Tonminerale, eine besondere Rolle. Sie besitzen eine große Oberfläche und können deshalb gut Ionen adsorbieren. Besteht dieser Würfel aus Tonmineralen, dann könnte diese innere Oberfläche bei einem Würfel mit 30 Zentimetern Kantenlänge bis 10 Quadratkilometer messen (MÄDER, 2005).

Berechnen Sie, um wie viel Mal größer die Oberfläche eines Würfels von genau 30 Zentimetern Länge, 30 Zentimetern Breite und 30 Zentimetern Höhe, der aus Tonmineralen besteht, damit im Vergleich zu dem Würfel ist, der aus den kleinen Würfeln mit genau 15 Zentimetern Länge, 15 Zentimetern Breite und 15 Zentimetern Höhe besteht.



Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Veranstaltungsankündigung

Ernährungs- und Umweltkongress „Lebensmittelerzeugung und Düngemittel“

Experten verschiedener Fachgebiete referieren und diskutieren über Aspekte der Lebensmittelproduktion, des Düngereinsatzes und der Bekämpfung des Hungers auf der Erde.

Motiviert durch die anhaltenden Debatten über eine zu steigende Lebensmittelproduktion und die Rolle von mineralischen bzw. organischen Düngemitteln, sollen beim diesjährigen Ernährungs- und Umweltkongress verschiedene Positionen geladener Experten vorgetragen und diskutiert werden. Dabei sollen Aspekte wie die Bekämpfung des Hungerproblems, die mögliche Belastung von Lebensmitteln durch den Einsatz von wachstumsfördernden Mitteln genauso wie die entsprechenden gesetzlichen Vorschriften (wie z. B. Grenzwerte) thematisiert werden.

Anwesend werden Vertreter der folgenden Gruppen sein:

- ⊞ Düngemittelproduzenten
- ⊞ Verband der Biobauern
- ⊞ Ernährungspolitiker aus Afrika
- ⊞ Umweltschutzorganisation
- ⊞ Vereinigung unabhängiger Chemiker
- ⊞ Umweltbundesamt

Nach den jeweiligen Vorträgen folgt eine Podiumsdiskussion. Die Teilnahme am Kongress ist wie gewohnt kostenfrei.

Aufgabe

Der Kongressausschuss hat Sie eingeladen, am Ernährungs- und Umweltkongress als fachkundiger Redner teilzunehmen. Eine solche große Ehre wird nur wenigen Personen zuteil, so dass Sie sich bereit erklärt haben, teilzunehmen und Ihr Expertenwissen einzubringen.

Als fachkundiger Redner sollten Sie grundlegendes Wissen über Düngemittel besitzen. Dazu gehören unter anderem die chemische Zusammensetzung von Mineraldünger sowie der Stickstoffkreislauf.



Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Gruppe 1: Düngemittelproduzenten

1. Sie nehmen als Experten am Ernährungs- und Umweltkongress teil. Übernehmen Sie als Kleingruppe die Expertenrolle eines Düngemittelproduzenten. Informieren Sie sich über die für Sie relevanten Themen und die von Ihnen vertretenen Standpunkte.

○ Berücksichtigen Sie für Ihre Recherche die folgenden Punkte:
 - Ernährungssicherung (z. B. Schätzungen zum Wachstum der Weltbevölkerung innerhalb der nächsten 40 Jahre) z. B. www.weltbevoelkerung.de/fileadmin/user_upload/PDF/Infoblaetter/infoblatt-entwicklung-und-projektionen.pdf
 - Produktivitätssteigerung durch Düngemittel
 - Optimierung der Qualität von landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Stand der Agrarforschung)
 - Steigender Fleischkonsum und dessen Einfluss auf den Bedarf an Futtermitteln
 - Nachwachsende Rohstoffe zur Energiegewinnung und Auswirkungen auf den Bedarf der Nahrungsmittelproduktion
 - Vorteile der „bedarfsgerechten Düngung“
 - Physiologische Wirkung von Nitrat/Nitrit
z. B. www.food-monitor.de/2011/08/positive-wirkungen-von-nahrungsnitrat/themenfelder/ernaehrung-gesundheit/
oder www.ugb.de/forschung-studien/nitrat-im-essen-vom-saulus-zum-paulus/
2. Erstellen Sie ein Thesenpapier mit den wichtigsten Informationen für eine 5-minütige Präsentation, in der Sie die für Ihre Rolle relevanten Aspekte thematisieren und Ihren Standpunkt erläutern.
3. Überlegen Sie zur Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion, welche Argumente den von Ihnen genannten Aspekten gegenübergestellt werden könnten. Berücksichtigen Sie hierbei, welche Expertengruppen in der Veranstaltungsankündigung genannt werden.

Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Gruppe 2: Verband der Biobauern


1. Sie nehmen als Experten am Ernährungs- und Umweltkongress teil. Übernehmen Sie als Kleingruppe die Expertenrolle eines Vertreters des Verbandes der Biobauern. Informieren Sie sich über die für Sie relevanten Themen und die von Ihnen vertretenen Standpunkte.
 - ⊞ Berücksichtigen Sie für Ihre Recherche die folgenden Punkte und Quellen:
 - Was braucht eine Pflanze zum Wachsen? (z. B. <http://green-24.de>)
 - „Gesetz vom Minimum“ nach Liebig
 - Grundprinzipien und Vorteile des Biolandbaus. Informationsportal: <http://www.oekolandbau.de/>
 - Landnutzung und Tierhaltung
 - Verkaufserlöse
 - Gewinnsituation
 - Förderung bei Einführung und Beibehaltung ökologischer Wirtschaftsweisen, Kontrollkostenzuschuss
 - Nachhaltigkeit und Arbeitsplätze
 - Nachteile durch den Einsatz von Mineraldüngern (z. B. Senkung des Vitamin-C-Gehalts durch Nitrate in Düngern), vgl. z. B.: GEO, 2/90, S.145
2. Erstellen Sie ein Thesenpapier mit den wichtigsten Informationen für eine 5-minütige Präsentation, in der Sie die für Ihre Rolle relevanten Aspekte thematisieren und Ihren Standpunkt erläutern.
3. Überlegen Sie zur Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion, welche Argumente den von Ihnen genannten Aspekten gegenübergestellt werden könnten. Berücksichtigen Sie hierbei, welche Expertengruppen in der Veranstaltungsankündigung genannt werden.



Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Gruppe 3: Ernährungspolitiker aus Afrika

1. Sie nehmen als Experten am Ernährungs- und Umweltkongress teil. Übernehmen Sie als Kleingruppe die Expertenrolle eines Ernährungspolitikers aus Afrika. Informieren Sie sich über die für Sie relevanten Themen und die von Ihnen vertretenen Standpunkte.

 Berücksichtigen Sie für Ihre Recherche die folgenden Punkte:
 - Rolle der Landwirtschaft/Düngemittel bei der Armutsbekämpfung (z. B. www.iva.de)
 - Vor- und Nachteile des Einsatzes von Mineraldünger aus wirtschaftlicher Sicht (z. B. Kunstdüngereinsatz in Malawi), z. B. www.taz.de
 - Entwicklungsprojekte
 - Hilfe zur Selbstversorgung
 - Düngemittelverbrauch auf landwirtschaftlicher Nutzfläche (Vergleich Afrika/Deutschland)
 - Globale Ernährungslage
 - Bevölkerungswachstum (Afrika, Weltbevölkerung)
2. Erstellen Sie ein Thesenpapier mit den wichtigsten Informationen für eine 5-minütige Präsentation, in der Sie die für Ihre Rolle relevanten Aspekte thematisieren und Ihren Standpunkt erläutern.
3. Überlegen Sie zur Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion, welche Argumente den von Ihnen genannten Aspekten gegenübergestellt werden könnten. Berücksichtigen Sie hierbei, welche Expertengruppen in der Veranstaltungsankündigung genannt werden.



Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Gruppe 4: Umweltschutzorganisation

1. Sie nehmen als Experten am Ernährungs- und Umweltkongress teil. Übernehmen Sie als Kleingruppe die Expertenrolle eines Vertreters einer Umweltschutzorganisation. Informieren Sie sich über die für Sie relevanten Themen und die von Ihnen vertretenen Standpunkte.

○ Berücksichtigen Sie für Ihre Recherche die folgenden Punkte:
 - Mineraldünger und Klimawandel, hier insbesondere:
 - ▶ Überdüngung von Gewässern
 - ▶ Treibhausgasentwicklung durch Stickstoffdünger
(vgl. z. B. <http://www.uba.de/uba-info-medien/4056.html>)
 - Vorteile des biologischen Landbaus
 - Vorteile organischer Dünger im Biolandbau (vgl. z. B. <http://www.bund.net/index.php?id=1137> oder <http://www.nabu.de/themen/landwirtschaft/oekolandbau/>)
 - Verschwenderischer Umgang mit Nahrungsmitteln (vgl. z. B. <http://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/ernaehrung-konsum/verschwendung/>)
2. Erstellen Sie ein Thesenpapier mit den wichtigsten Informationen für eine 5-minütige Präsentation, in der Sie die für Ihre Rolle relevanten Aspekte thematisieren und Ihren Standpunkt erläutern.
3. Überlegen Sie zur Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion, welche Argumente den von Ihnen genannten Aspekten gegenübergestellt werden könnten. Berücksichtigen Sie hierbei, welche Expertengruppen in der Veranstaltungsankündigung genannt werden.



Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Gruppe 5: Vereinigung unabhängiger Chemiker

1. Sie nehmen als Experten am Ernährungs- und Umweltkongress teil. Übernehmen Sie als Kleingruppe die Expertenrolle eines Vertreters der Vereinigung unabhängiger Chemiker. Informieren Sie sich über die für Sie relevanten Themen und die von Ihnen vertretenen Standpunkte.
- Berücksichtigen Sie für Ihre Recherche die folgenden Punkte (z. B. unter www.iva.de oder www.aid.de/landwirtschaft/duengung.php):
 - Pflanzennährstoffe / Mineralstoffe
 - Was bewirken Nährstoffe in der Pflanze?
 - Bedarfsgerechte Düngung
 - Düngung und Nahrungsqualität
 - Düngung und Umwelt
 - Nitrat in Lebensmitteln, z. B.:
 - Zusammenhang zwischen der Höhe der Nitrataufnahme und der Häufigkeit von Krebserkrankungen
 - bakterielle Reduktion von Nitrat zu Nitrit und Auswirkungen auf die Gesundheit
 - Entstehung von Nitrosaminen oder N-Nitrosoverbindungen (vgl. z. B. Umweltinstitut München e. V.: <http://umweltinstitut.org/lebensmittel/nitrat-in-gemuse/gesundheitsgefahrund-grenzwerte-163.html> oder <http://umweltinstitut.org/lebensmittel/nitrat-in-gemuse/nitrat-in-gemuse-161.html>)
2. Erstellen Sie ein Thesenpapier mit den wichtigsten Informationen für eine 5-minütige Präsentation, in der Sie die für Ihre Rolle relevanten Aspekte thematisieren und Ihren Standpunkt erläutern.
3. Überlegen Sie zur Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion, welche Argumente den von Ihnen genannten Aspekten gegenübergestellt werden könnten. Berücksichtigen Sie hierbei, welche Expertengruppen in der Veranstaltungsankündigung genannt werden.



Düngen ja oder nein – und wenn ja, womit eigentlich? Ein Rollenspiel

Gruppe 6: Umweltbundesamt

1. Sie nehmen als Experten am Ernährungs- und Umweltkongress teil. Übernehmen Sie als Kleingruppe die Expertenrolle eines Vertreters des Umweltbundesamtes. Informieren Sie sich über die für Sie relevanten Themen und die von Ihnen vertretenen Standpunkte.
- Berücksichtigen Sie für Ihre Recherche die folgenden Punkte (z. B. unter www.iva.de oder www.umweltbundesamt.de):
 - Vor- und Nachteile von Mineraldüngung und organischer Düngung
 - Pflanzennährstoffe/Mineralstoffe
 - Bedarfsgerechte Düngung
 - Gülle als Wirtschaftsdünger
 - Bodenbelastung durch Stickstoffüberschüsse
 - Düngung und Nahrungsqualität
2. Erstellen Sie ein Thesenpapier mit den wichtigsten Informationen für eine 5-minütige Präsentation, in der Sie die für Ihre Rolle relevanten Aspekte thematisieren und Ihren Standpunkt erläutern.
3. Überlegen Sie zur Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion, welche Argumente den von Ihnen genannten Aspekten gegenübergestellt werden könnten. Berücksichtigen Sie hierbei, welche Expertengruppen in der Veranstaltungsankündigung genannt werden.



Entwicklung der Ressourcen zur Nahrungsmittelproduktion

Aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung stehen immer weniger Ressourcen zur Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung. Hierbei ist zu beachten, dass nicht nur die Nutzflächen begrenzt sind, sondern insbesondere auch die Wasservorräte zur eventuell nötigen Bewässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Zusätzlich gehen Ackerflächen durch Bodenerosion, Versteppung und Wüstenbildung sowie durch unangepasste Bewirtschaftungstaktiken verloren. Insbesondere beim Problem der zunehmenden Wüstenflächen auf der Erde wird die enge Beziehung zwischen Klimaproblematik und Welternährungslage deutlich. Nach Schätzungen der Experten werden die Möglichkeiten zur Steigerung des Welternahrungsmittelaufkommens durch Vergrößerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche immer geringer. Einen wesentlichen Beitrag zur Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung muss also die Erhöhung der Erträge auf den bereits vorhandenen Flächen leisten.

Hinweis

Quellen für Ihre Recherchen z. B.:

www.iva.de/branche/pflanzenernaehrung (Publikation: Wichtige Zahlen 2011-2012)

www.iva.de/ernaehrung/versorgungssicherheit

www.green-economy.de/nachhaltige-landwirtschaft/agrar-und-forstwissenschaften/glossar/agrar-und-forstwissenschaften-globale-situation.xhtml

www.bmelv-statistik.de/de/statistisches-jahrbuch/

Aufgabe 1

Im Jahr 1960 betrug die landwirtschaftliche Nutzfläche, die pro Kopf verfügbar war, ca. 4.300 m², 2010 waren nur noch etwa 2.100 m² pro Kopf verfügbar. Recherchieren Sie im Internet, wie sich die verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche pro Kopf seitdem entwickelt hat. Lassen sich Schätzungen finden, in denen die pro Kopf verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche für die nächsten 10 Jahre prognostiziert wird?

Aufgabe 2

Fertigen Sie ein Diagramm an, in dem die Entwicklung der pro Kopf verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzfläche dargestellt wird. Tragen Sie hierzu die pro Kopf verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche in m² (y-Achse) gegen die Jahreszahlen (x-Achse) in ein Koordinatensystem ein. Welche pro Kopf verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche würden Sie für die nächsten 10 (20) Jahre voraussagen? Stimmt Ihre Vorhersage mit der recherchierten Prognose überein?

Aufgabe 3

Ein Maß für den Ernteertrag einer Getreidesorte ist die Gesamternte bezogen auf eine Anbaufläche. So wird der Ernteertrag in dt/ha (Dezitonne pro Hektar) angegeben. Recherchieren Sie im Internet die Anbaufläche einer Getreidesorte (z. B. Weizen) und deren Gesamternte in Deutschland (wählen Sie die aktuellsten verfügbaren Zahlen). Ermitteln Sie den Ernteertrag in dt/ha.

Aufgabe 4

Beschreiben Sie die Entwicklung des Ernteertrags der gewählten Getreidesorte in Deutschland während der letzten 50 Jahre.



Entwicklung der Ressourcen zur Nahrungsmittelproduktion

Aufgabe 5

Recherchieren Sie im Internet den weltweiten Ernteertrag in dt/ha der in Aufgabe 3 gewählten Getreidesorte des und des in Aufgabe 3 gewählten Jahres und vergleichen Sie diesen mit dem Ernteertrag in Deutschland.

Aufgabe 6

Die Erdoberfläche besteht zu 71 Prozent aus Wasser. Das gesamte Wasservolumen der Erde beträgt ca. $1,38 \times 10^{21}$ Liter. Informieren Sie sich mit Hilfe des Internets, wie groß der Anteil von Süßwasser ist, und inwieweit dies als Trinkwasser zur Verfügung steht.

Bevölkerungswachstum und Ernährungsproblem

Die Weltbevölkerung wächst stetig. Dieses Wachstum wirft viele Fragen auf. Eine entscheidende ist: Kann unsere Erde so viele Menschen überhaupt ernähren? Schließlich sind wichtige Ressourcen wie Fläche oder Wasser begrenzt. Schon heute gibt es nicht genug Nahrung für alle Menschen auf der Erde, und die Ernährungslage droht sich durch den extremen Bevölkerungszuwachs vor allem in den Entwicklungsländern weiter zu verschärfen.

Wie lässt sich die Ernährungslage auf der Welt eigentlich messen?

Ein Maß für die Ernährungslage auf der Welt ist die Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie (kcal), also die gesamte auf der Welt als Nahrungsmittel verfügbare Energiemenge bezogen auf die Weltbevölkerung.

Quellen für Ihre Recherchen z. B.:

www.worldhistorysite.com/d/populationd.html

http://www.weltbevoelkerung.de/fileadmin/user_upload/PDF/Infoblaetter/infoblatt-entwicklung-und-projektionen.pdf

www.bfeoe.de/publikationen/Globale%20Nahrungssicherung-JVL.pdf

Aufgabe 1

Recherchieren Sie im Internet, wie sich die Weltbevölkerungszahl in den vergangenen 1000 Jahren bis heute entwickelt hat. Lassen sich Schätzungen finden, in denen die Weltbevölkerungszahl für das nächste Jahrzehnt prognostiziert wird?

Aufgabe 2

Fertigen Sie ein Diagramm an, in dem die Entwicklung der Weltbevölkerung dargestellt wird. Tragen Sie hierzu die Weltbevölkerung in Milliarden Menschen (y-Achse) gegen die Jahreszahlen/Jahrhunderte (x-Achse) in ein Koordinatensystem ein. Beschreiben Sie die Entwicklung der Weltbevölkerung mit Hilfe Ihres Diagramms. Welche Weltbevölkerungszahl würden Sie für das nächste Jahrzehnt voraussagen? Stimmt Ihre Vorhersage mit der recherchierten Prognose überein?

Aufgabe 3

Recherchieren Sie im Internet, wie sich die Bevölkerungszahl in den Industriestaaten entwickelt hat. Ergänzen Sie Ihr Diagramm aus Aufgabe 2.

Aufgabe 4

Recherchieren Sie im Internet, wie hoch aktuell die Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie ist. Wie hat sich diese in den letzten 40 Jahren entwickelt?

Aufgabe 5

Fertigen Sie ein Diagramm an, in dem die Entwicklung der Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie dargestellt wird. Tragen Sie hierzu die Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie in kcal/Tag (y-Achse) gegen die Jahreszahlen (x-Achse) in ein Koordinatensystem ein. Beschreiben Sie die Entwicklung der Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie mit Hilfe des Diagramms.



Bevölkerungswachstum und Ernährungsproblem

Aufgabe 6

- a) Betrachten Sie die Entwicklung der Weltbevölkerung und der Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie in den letzten 40 Jahren. Was lässt sich bezüglich der Entwicklung der landwirtschaftlichen Erträge in den letzten 40 Jahren schlussfolgern?
- b) Wie müssten sich die landwirtschaftlichen Erträge in den nächsten 10 Jahren entwickeln, damit Ihren Schätzungen nach die Pro-Kopf-Verfügbarkeit an Nahrungsenergie erhalten bleibt?