

Projekt „Vitalis“

Die Deutsche Botschaftsschule Teheran, Iran, ist darum bemüht, die Selbstständigkeit, Kreativität und Eigeninitiative junger Menschen im Bereich Umwelt zu fördern. Ziel der DBST ist es, nach dem Motto "*Vom Wissen zum Nachhaltigen Handeln*", die Schüler als bewusste Weltbürger zu erziehen, die Ursachen und Zusammenhänge von Problemen im Bereich Umwelt erkennen, nachhaltige Problemlösungen finden und diese im Rahmen ihrer Möglichkeiten in die Tat umsetzen.

Wir, die 12. Klasse der Deutschen Botschaftsschule Teheran, Iran, haben uns dazu entschlossen, ein Projekt durchzuführen, in welchem mithilfe der Tröpfchenbewässerung der Wasserverbrauch verringert werden soll. Ausschlaggebend für dieses Projekt sind die extrem hohen Mengen an Wasser, die tagtäglich zur Bewässerung der Pflanzen auf dem Schulgelände genutzt werden. Wir sahen uns gezwungen, etwas gegen diese enorme Wasserverschwendung zu unternehmen. Besonders, weil in diesem Land grundsätzlich Wassermangel herrscht und es in Bezug auf den Verbrauch keine Aussichten auf eine Besserung gibt.

Da der Iran ein sehr trockenes Land ist, sind die Folgen für die Umwelt erheblich. Das Land wird größtenteils durch Gebirgsketten durchzogen und das Klima ist vorwiegend kontinental geprägt. Teheran, die Hauptstadt, liegt im Hochland. Die Hauptstadt wird im Westen vom Zagrosgebirge und im Norden vom Alborzgebirge eingegrenzt. Aufgrund des Alborzgebirges fällt Steigungsregen nördlich von Teheran am Kaspischen Meer und warme Luft kühlt sich an den Gebirgsketten ab. Zyklone aus dem Nord- und Südwesten und aus dem Mittelmeer sind für die Niederschläge verantwortlich, letztere sorgen für 65% der Niederschläge im Iran. Niederschläge gibt es jedoch hauptsächlich im Frühling und im Winter. Durch die vielen Sonnenstunden (vergl. Abb. 1) wird die Verdunstung verstärkt. Im Sommer (Ende Juni bis Anfang September) gibt es fast keinen Niederschlag (vergl. Abb. 1) und es werden Temperaturen von bis zu 45 Grad Celsius erreicht, welche eine verstärkte Bewässerung der Landwirtschaft mit sich bringen. Grundsätzlich kann man sagen, dass es große Temperaturunterschiede im Jahresverlauf gibt. Circa 93 % des vorhandenen Süßwassers wird für die Landwirtschaft genutzt.

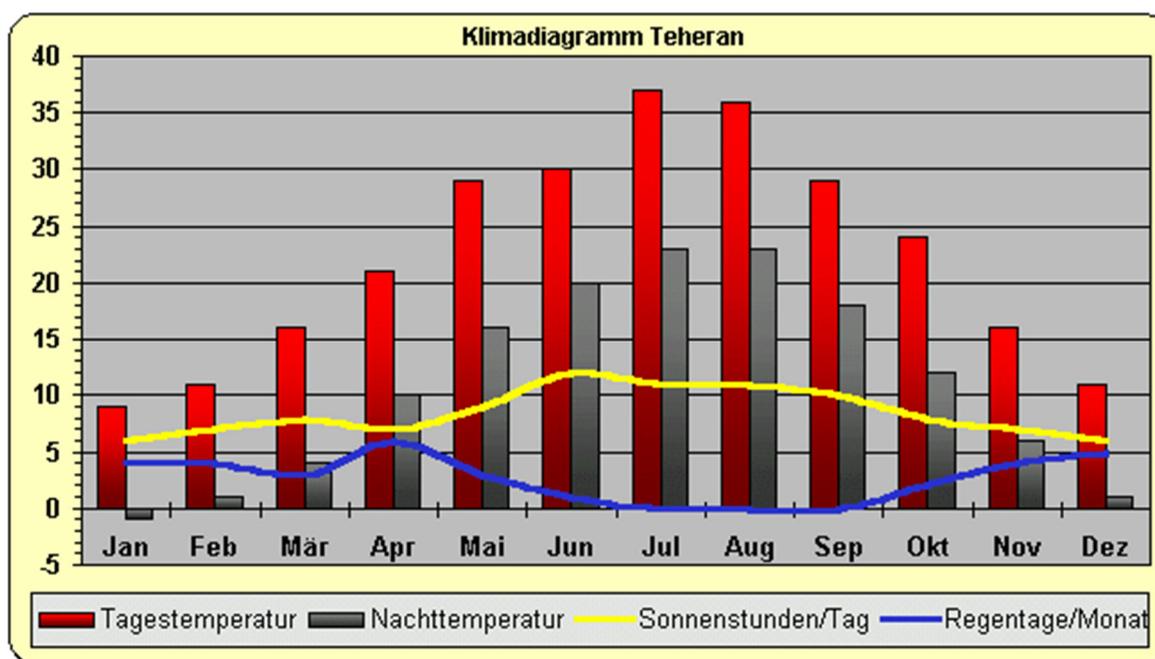


Abb. 1: Klimadiagramm Teheran

In unserem Gastland ist der Anteil des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft mit ca. 89% am höchsten, gefolgt vom Haushalt mit ca. 10% und der Industrie ca. 1%. Pro Kopf verbraucht ein Iraner laut der Tasnim Nachrichtenagentur 197-200 Liter Wasser täglich. In Deutschland beträgt der tägliche Pro-Kopf-Wasserverbrauch im Haushalt laut OECD ca. 122 Liter, was deutlich geringer als im Iran ist, aber immer noch höher als Standard. Nach Angaben der UN benötigt eine Person pro Tag 50 Liter Wasser. Daraus kann man schließen, dass es sich im Iran lohnt, neben den sparsamen Umgang mit Wasser im Haushalt, die Tröpfchenbewässerung in der Landwirtschaft umzusetzen, denn in diesem Bereich lässt sich viel Wasser einsparen. Zudem fehlt es den Menschen im Iran sowohl an Aufgeklärtheit als auch an Bereitschaft, ihren Wasserverbrauch zu reduzieren. Dies entsteht durch die, im Vergleich zu Deutschland, geringen Wasserkosten. Für das Projekt wählten wir eine bepflanzte Fläche von circa 20m² auf unserem Schulgrundstück aus.

Die Oberflächenbewässerung

Dieses Verfahren wurde bis jetzt an unserer Schule praktiziert. Es besteht darin, ohne großen Aufwand und teure technische Anlagen, die Pflanzen mit einem Schlauch zu bewässern. Hohe Verdunstungs- und Versickerungsraten zählen zu den Nachteilen der Oberflächenbewässerung. Da die Sonneneinstrahlung im Iran sehr hoch ist, treten diese Probleme sogar verstärkt auf. Folglich bekommen die Pflanzenwurzeln nicht genügend Wasser. Zudem wird durch die Oberflächenbewässerung sehr viel Wasser verschwendet, was die Situation nochmals verschärft. Deswegen haben wir uns dazu entschlossen, die Tröpfchenbewässerung an einer Grünfläche unserer Schule auszuprobieren.

Die Tröpfchenbewässerung

Die Tröpfchenbewässerung ist ein künstliches Bewässerungsverfahren, bei welchem aus oberirdisch verlegten Schläuchen tröpfchenweise dosiert Wasser austritt. Trotz hoher Anschaffungskosten lohnt es sich dennoch, sie zu installieren, da dieses Verfahren mit einem Wassernutzungsgrad von über 95% hoch effizient ist. Folglich wird der Wasserverbrauch reduziert und die damit verbundenen Kosten werden eingespart. Da rund zwei Drittel des Weltwasserverbrauchs auf die Landwirtschaft und Bewässerung der Pflanzen entfallen, liegen in diesem Bereich die größten Einsparpotentiale. Vor allem im trockenen Iran, in dem ein großer Wassermangel herrscht, wäre dieses Verfahren von Vorteil und weitaus nachhaltiger als die Oberflächenbewässerung. Die Wasserverdunstung ist zudem geringer als bei vielen anderen hier angewandten Bewässerungsverfahren. Somit erreicht man einen erhöhten Wassernutzungsgrad und gleichzeitig die Einsparung des hier wertvollen Wassers.

Zahlen und Daten unserer Schule

Gesamte Schulfläche	15000 m ²
Durchschnittlicher Wasserverbrauch der Schule pro Monat	1350000 Liter
Durchschnittlicher Wasserverbrauch der Schule pro Schuljahr	12150000 Liter
Wasserrechnung pro Monat	60000000 Rial ≈ 1250 €
Durchschnittliche Wasserrechnung pro Schuljahr	540000000 Rial ≈ 11243 €
Grünfläche	6000 m ²
Wasserverbrauch zum Gießen der Pflanzen pro Monat	67500 Liter

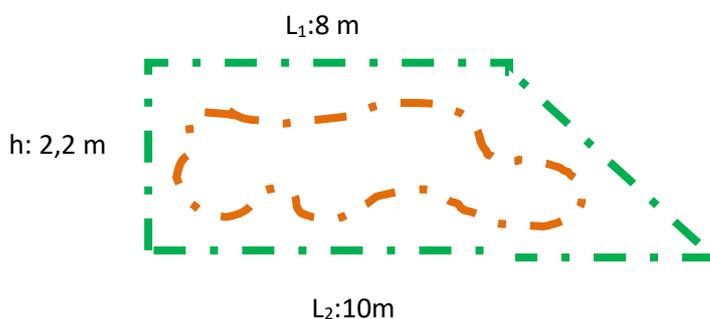
Tabelle 1: Zahlen und Daten unserer Schule

Unsere Tröpfchenbewässerung

Der Schlauch ist 20 m lang und es wurden ca. alle 66 cm ein Loch gebohrt. Insgesamt hat unser Schlauch also ungefähr 30 Löcher. Unseren Messungen zufolge fließen aus jedem Loch in einer Minute ca. 60 Tröpfchen Wasser, was 3 ml sind. Pro Minute macht es bei allen Löchern 90 ml und pro Stunde 3,6 Liter aus. Die Bewässerung muss mit niedrigen Drücken von etwa 0,1 bis 4 Bar erfolgen.

Die für das Projekt ausgewählte Fläche ist ca. 20 m² groß. Sie ist ein rechtwinkeliges Trapez, dessen Längen jeweils 8 m und 10 m und dessen Höhe ca. 2.2 m ist. Die Fläche lässt sich durch die Formel $A = \frac{(L_1+L_2)*h}{2}$ berechnen.

Skizze der Testoberfläche



Einsparung der Wassermenge

Unserer Schätzungen zufolge werden mit Hilfe unserer Tröpfchenbewässerung je nach Wetterbedingungen durchschnittlich 30% Wasser gespart. Wenn man die Tröpfchenbewässerung in der ganzen Schule einführen würde, würde man im Monat also 20250 Liter Wasser sparen. Pro Schuljahr beträgt die gesparte Wassermenge dann 182250 Liter. Die Schule bezahlt monatlich ca. 1250 € (siehe Tabelle 1) für die Wasserrechnung, davon wird ca. 62.50 € zum Gießen der Pflanzen ausgegeben. Nach der Einführung der Tröpfchenbewässerung könnten schätzungsweise 18.75€ monatlich eingespart werden. Die Schule müsste dann zum Gießen der Pflanzen pro Monat nur noch 43.75 € bezahlen. Pro Schuljahr würde sich die Wasserrechnung um einen Wert zwischen 162-169 € verringern. Neben den Wasserkosten würden sich auch Personalkosten einsparen lassen, da die Schule langfristig weniger Gärtner beschäftigen müsste.

30% * 67500 Liter = 20250 Liter (Wassersparnis pro Monat)

9 * 20250 Liter = 182250 Liter (Wassersparnis pro Schuljahr)

$\frac{1350000 \text{ Liter}}{1250\text{€}} = \frac{67500 \text{ Liter}}{x}$ → x = 62.50 € (bisherige Ausgaben zum Gießen der Pflanzen)

$\frac{1350000 \text{ Liter}}{1250\text{€}} = \frac{20250 \text{ Liter}}{x}$ → x = 18.75 € (Monatliche Ersparnis, wenn man die Tröpfchenbewässerung in der ganzen Schule einführen würde.)

62.50 € - 18.75 € = 43.75 € (Monatliche Ausgabe zum Gießen der Pflanzen nach der Einführung der Tröpfchenbewässerung)

18.75 € * 9 = 168.75 € (Gesamtersparnis pro Schuljahr)

Projekt „Vitalis“: Tröpfchenbewässerung an der DBST

Im Zuge des Erdkundeunterrichts baute die 12. Klasse der DBST auf einer Testfläche in der Schule eine eigens kreierte Tröpfchenbewässerungsanlage auf, um eine konkrete Möglichkeit zum Wassersparen an der Schule zu testen. Wir beschäftigten uns mit unserem Heimat-bzw. Gastland Iran und der Ressource Wasser. Vor allem im Iran wird, trotz Wasserknappheit, viel zu viel Wasser verschwendet. Die Schülerinnen und Schüler stellten Berechnungen auf und überlegten wie Wasser und damit auch Kosten eingespart werden könnten. Der technische Aufbau auf dem Schulgelände wurde in einem Kurzfilm festgehalten, der auf YouTube hochgeladen wurde.

Im Rahmen der Unterrichtseinheit wurden die Kompetenzen *geographische Analysekompetenz* und *geographische Urteils- und Kommunikationskompetenz* geschult und schrittweise ausgebaut. Ein grundlegendes Prinzip des Erdkundeunterrichts besteht darin, die Welt durch eine Auseinandersetzung mit den Wechselbeziehungen zwischen Natur und Gesellschaft zu erschließen. Die Schülerinnen und Schüler können gesellschaftlich und naturräumlich wirksame Prozesse erläutern sowie deren gesellschaftliche und naturräumliche Auswirkungen der Nutzung beurteilen. Im Rahmen der Unterrichtseinheit stand das Inhaltsfeld *Umwelt-Gesellschaft-Beziehungen* im Fokus.

Naturgeographische Faktoren beeinflussen einerseits Prozesse und das Handeln der Menschen, andererseits gestaltet der Mensch den Raum und verändert seinerseits die natürlichen Gegebenheiten und seine Umwelt. Der Einfluss des Menschen auf den Naturraum und dessen Nutzung wurden am Beispiel der Bewässerung thematisiert.

Das Erdkundeprojekt war in zweierlei Hinsicht sehr erfolgreich: Zum einen gewann die Klasse mit ihrem Projekt den Exzellenzpreis der IHK „Schüler bauen weltweit Brücken“, der mit 1000 € dotiert war und erreichten den Umstieg der Schule auf Tröpfchenbewässerung, die demnächst erfolgen soll. Der Preis wurde der Klasse im Mai 2018 von Frau D. von Bohnstein, Delegierte der Deutschen Wirtschaft im Iran, überreicht.

Fr. Olbrich (Erdkundelehrerin)