



KATHOLISCHE UNIVERSITÄT
EICHSTÄTT-INGOLSTADT

Bewässerung des Geo-Domes im Gemeinschaftsgarten



Abbildung 1: Tropf-Blumat (bambach GbR, o. D.)

Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

Modul: Grundlagen und praktische Umsetzungsbeispiele für nachhaltige Entwicklung - Gemeinschaftsgarten [88-050-BNE-BIO01-S-PA-0114.20241.001]

Seminarleitungen: Schumm, Maximiliane; Umbach, Johanna

Sommersemester 2024/2025

Name, Vorname: [REDACTED]

Matrikelnummer: [REDACTED]

Studiengang: M.A. Geographie: Bildung für nachhaltige Entwicklung

Fachsemester: 2

Emailadresse: [REDACTED]

Abgabetermin: 15.09.2024

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	V
1 Bewässerung im Geo-Dome	6
2 Ziele des Bewässerungsprojekts	7
2.1 Konkreter Nutzen für den Kapuzinergarten	7
2.2 Didaktische Lernziele für die Durchführende	8
3 (Fachlicher) Hintergrund	9
3.1 BNE-Bezug des Projekts	9
3.1.1 SDG Drei: Gesundheit und Wohlergehen	10
3.1.2 SDG Vier: Hochwertige Bildung	10
3.1.3 SDG Sechs: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	10
3.1.4 SDG Elf: Nachhaltige Regionalentwicklung.....	11
3.1.5 SDG Zwölf: Nachhaltiger Konsum	11
3.2 Funktion des Tropf-Blumats.....	12
4 Zeiteinteilung des Projekts	12
5 Dokumentation der Durchführung	14
5.1 Installation des Tropf-Blumats	14
5.2 Beobachtungen	15
5.3 Herausforderungen und Lösungen.....	16
5.3.1 Herausforderungen und Lösungen des bestehenden Systems	17
5.3.2 Herausforderungen und Lösungen: Erweiterung des Wassertanks	20
6 Reflexion	21
7 Fazit und Ausblick.....	24
8 Literaturverzeichnis	25
9 Eigenständigkeitserklärung	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Tropf- Blumat (bambach GbR, o. D.)	1
Abbildung 2: Geo-Dome (eigene Aufnahme, 2024)	6
Abbildung 3: Zielkreuz (Windolph, 2014)	7
Abbildung 4: SDG Vier (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)	10
Abbildung 5: SDG Sechs (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)	10
Abbildung 6: SDG Elf (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)	11
Abbildung 7: SDG Zwölf (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)	11
Abbildung 8: Funktionsweise der Tropfer (bambach GbR, 2024)	12
Abbildung 9: Einlegen der Tropfer (eigene Aufnahme, 2024)	14
Abbildung 10: Wässern der Beete (eigene Aufnahme, 2024)	14
Abbildung 11: Zusammenfügen der Einzelelemente (eigene Aufnahme, 2024)	14
Abbildung 12: Verteilen des Bewässerungssystems (eigene Aufnahme, 2024)	15
Abbildung 13: Einstellen der Tropfanlage (eigene Aufnahme, 2024)	15
Abbildung 14: Feuchte Erde unter Bewuchs/ Mulch (eigene Aufnahme, 2024)	15
Abbildung 15: Pflanze zu trocken (eigene Aufnahme, 2024)	16
Abbildung 16: Pflanze ausreichend gewässert (eigene Aufnahme, 2024)	16
Abbildung 17: Beikräuter ohne Tropfer (rechts oben) vertrocknet (eigene Aufnahme, 2024)	16
Abbildung 18: Tropfschläuche zu kurz (eigene Aufnahme, 2024)	17
Abbildung 19: Ein gekürzter Schlauch wird installiert (eigene Aufnahme, 2024)	17
Abbildung 20: Tropfkegel bewässert die trockene Erde nicht (eigene Aufnahme, 2024)	17
Abbildung 21: Problembehebung an den Tropfkegeln (eigene Aufnahme, 2024)	17
Abbildung 22: Abgefallener Filter (eigene Aufnahme, 2024)	19
Abbildung 23: Wiederangebrachter Filter (eigene Aufnahme, 2024)	19
Abbildung 24: Leere Regentonne (eigene Aufnahme, 2024)	19
Abbildung 25: Befüllen mit Trinkwasser (eigene Aufnahme, 2024)	19
Abbildung 26: Leerer Bewässerungstank (eigene Aufnahme, 2024)	19

Abbildung 27: Befüllen des Wassertanks (eigene Aufnahme, 2024).....	19
Abbildung 28: Leere Bewässerungstonne (eigene Aufnahme, 2024)	20
Abbildung 29: Verbindungsstück für zwei Bewässerungstanks, inklusive Bohraufsatz (eigene Aufnahme, 2024)	20
Abbildung 30: Erweiterung/ Einebnen des Hügels (eigene Aufnahme, 2024)	20
Abbildung 31: Beide Bewässerungstanks befüllen sich (eigene Aufnahme, 2024).....	21
Abbildung 32: Erweiterter Bewässerungstank (eigene Aufnahme, 2024)	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Konkreter Nutzen für den Kapuzinergarten: Die Zielkreuz-Methode	7
Tabelle 2: Zeiteinteilung des Projekts	13
Tabelle 3: Ablauf der Installation des Tropf-Blumats	14
Tabelle 4: Beobachtungen während des Projekts	15
Tabelle 5: Allgemeine Herausforderungen und Lösungen	17
Tabelle 6: Herausforderungen und Lösungen: Erweiterung des Wassertanks	20

1 Bewässerung im Geo-Dome

„Die Bewässerungsanlage tropft, du brauchst heute nicht zu kommen!“ Als ich erstmals diese Antwort auf meine Nachfrage an meinen Mit-Hutafahenden des Geo-Domes bekam, hatte ich das gute Gefühl nun im Rahmen des Bewässerungsprojekts einen positiven Beitrag zum Kapuzinergarten zu leisten.



Abbildung 2: Geo-Dome (eigene Aufnahme, 2024)

Gemeinsam mit Daniel war ich im Sommersemester 2024 Hutafahende im Geo-Dome (siehe Abbildung 2) wobei mein Fokus, wie bereits angedeutet, auf der Bewässerung desselben lag. Außergewöhnlich im Vergleich zum restlichen Kapuzinergarten ist hier, dass jede Form der Bewässerung gezielt erfolgen muss, da keine Bewässerung durch Niederschläge erfolgen kann. Hinzu kommt, dass die Temperatur im Geo-Dome aufgrund des Glashauseffekts deutlich höher ist als die im restlichen Garten, insbesondere bei sonnigen Witterungsverhältnissen. Die Verdunstung wird hier demnach als besonders hoch angenommen und Wasser versickert zudem aufgrund des speziellen Aufbaus der Beete im Geo-Dome und der teilweise bestehenden Unterhöhlung derselben durch Wühlmäuse relativ schnell. Daher ist eine regelmäßige Bewässerung im Geo-Dome nötig, selbst wenn im restlichen Kapuzinergarten gerade, beispielsweise aufgrund von Niederschlägen, keine zusätzliche Bewässerung zu erfolgen braucht. Ziel des Projekts ist, dass eine sinnvolle und regelmäßige Bewässerung des Geo-Domes erfolgt ohne dass Wasser verschwendet wird. Dies soll mit möglichst selten zusätzlich benötigtem Gießdienst umgesetzt werden. Gleichzeitig soll das Projekt auf didaktischer Ebene auch einen Lernerfolg für die Projektdurchführende im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung [BNE] ermöglichen.

Zu Beginn des Semesters existierte bereits ein Bewässerungssystem mithilfe des sogenannten Tropf-Blumats, welches an ein ebenfalls bereits vorbereitetes Schlauchsystem und einen Wassertank angeschlossen werden kann (bambach GbR, o. D.). Das Bewässerungssystem wurde für die Zeit des vorigen Wintersemesters abgebaut und sollte zu Beginn des Sommersemesters wieder installiert werden.

Der Wassertank steht erhöht auf einem kleinen Hügel und hat keinen Anschluss an Regensammelstellen. Daher wird die angeschlossene Tonne regelmäßig mithilfe einer

Pumpe und eines Gartenschlauchs befüllt. Hierfür kann Wasser aus den verschiedenen Regentonnen des Kapuzinergartens verwendet werden. Allerdings sind letztere bereits im Mai häufig leer, weswegen in diesen Fällen der zusätzliche Trinkwasseranschluss für die Bewässerung genutzt wird. Dies verdeutlicht die Kostbarkeit des Gießwassers als eine begrenzte Ressource.


2 Ziele des Bewässerungsprojekts

Die Ziele des Projekts können in den konkreten Nutzen für den Garten einerseits sowie didaktische Lernziele für die Durchführenden andererseits aufgegliedert werden.

2.1 Konkreter Nutzen für den Kapuzinergarten

Für eine übersichtliche und bildhafte Darstellung wird das sogenannte „Zielkreuz“ (Windolph, 2014) zur Verdeutlichung der konkreten Zielsetzungen bezogen auf den konkreten Nutzen des Bewässerungsprojekts für das Gesamtprojekt des Kapuzinergartens genutzt.

Tabelle 1: Konkreter Nutzen für den Kapuzinergarten: Die Zielkreuz-Methode

Konkrete Ziele des Bewässerungsprojekts	
<p>Warum?</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Pflanzen innerhalb des Geo-Domes sollen wachsen und ertragreiche Ernte bringen können. Eine regelmäßige Bewässerung ist dafür im Geo-Dome eine Grundvoraussetzung (siehe Kapitel 1). Aufgrund knapper (zeitlicher) Ressourcen soll der Gießdienst für den Geo-Dome nicht an weiteren Wochentagen zusätzlich im Gemeinschaftsgarten erscheinen müssen. Dies gilt insbesondere in Prüfungsphasen sowie in vorlesungsfreien Zeiten, da hier erfahrungsgemäß am wenigsten Zeitressourcen zur Verfügung stehen, beziehungsweise weniger Studierende vor Ort in Eichstätt sind. Wasser soll aufgrund dessen Kostbarkeit nicht verschwendet werden. 	 <p><i>Abbildung 3: Zielkreuz (Windolph, 2014)</i></p>
<p>Was?</p> <ul style="list-style-type: none"> Eine sinnvolle, beziehungsweise gezielte und regelmäßige Bewässerung des Geo-Domes soll erfolgen. Pflanzen sollen gezielt bewässert werden, ohne dass Was- 	

<p>ser verschwendet wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Gießdienst soll möglichst selten zusätzlich nur für den Geo-Dome benötigt werden und gegen Ende des Semesters soll ein allgemeiner Gießdienst zweimal in der Woche, welcher nur den Wassertank des Geo-Domes befüllt, ausreichen. 	
<p>Wie?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Tropf-Blumat-System soll wieder installiert und passend eingestellt werden, sodass es spezifisch die gewünschten Pflanzen bewässert. • Aufgrund dessen, dass der mit dem Bewässerungssystem verbundene Wassertank häufig nach einem kurzen Zeitraum (im Sommer etwa alle zwei Tage) erneut befüllt werden muss, soll hier eine etwas langfristige Möglichkeit gefunden werden. Dies kann in der Verbindung des Systems mit einem größeren Tank oder mit einer zweiten Wassertonne geschehen. 	
<p>Wer?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation, Instandhaltung und Erweiterung des Bewässerungssystems können in Zusammenarbeit der beiden Hutaufhabenden des Geo-Domes, sowie in Absprache mit der Seminarleitung durchgeführt werden. Die Verantwortung liegt vor allem bei der Hutaufhabenden für die Bewässerung des Geo-Domes, also bei der Autorin. • Der Gießdienst wird unter allen Mitgliedern des Seminars aufgeteilt. 	

2.2 Didaktische Lernziele für die Durchführende

Didaktische Ziele der BNE liegen meistens in der Förderung verschiedener Kompetenzen, wobei es nicht nur um eine Vermittlung von Wissen und oder um ein schlichtes Erziehen hin zu bestimmten Verhaltensweisen gehen kann (Rieckmann, 2021, S. 12). Die Teilnehmenden sollen stattdessen befähigt werden „selbst über Fragen einer nachhaltigen Entwicklung nach[zu]denken und ihre eigenen Antworten finden [zu] können“ (Rieckmann, 2021, S. 12). Hierfür sind die Methoden, durch die das Lehren beziehungsweise das Lernen umgesetzt wird, ähnlich relevant wie die gelernten Inhalte.

Auch besteht das übergeordnete Ziel darin, Teilnehmenden Möglichkeiten zu einer selbstständigen Partizipation an einer nachhaltigen Entwicklung zu eröffnen und, wenn Beteiligte im Anschluss motiviert sind, sich aktiv für eine nachhaltige Entwicklung einzubringen, so kann dies ebenfalls auf ein gelungenes Projekt hinweisen.

Auf dieser Basis werden im Anschluss einige didaktische Ziele formuliert:

- BNE relevantes Wissen rund um nachhaltiges Gärtnern und Bewässern im Garten soll erworben und so weit möglich umgesetzt werden, darunter auch praktische Fähigkeiten wie beispielsweise das Erweitern eines Bewässerungstanks.
- Das aktive Beteiligen, sowie geteilte Verantwortung kann im vorliegenden Projekt umfassend gelernt und geübt werden.
- Die Zusammenarbeit im Team, beispielsweise der beiden Hutaufhabenden des Geo-Domes, kann geübt und dahingehende Kompetenzen erweitert werden.
- (BNE-)Projektarbeit an sich kann geübt werden, darunter die Planung, die Durchführung, sowie das Reflektieren und Berichten.
- Die eigenen Werte und die eigene Haltung können in Bezug auf projektrelevante Themen, wie beispielsweise den Umgang mit Wasser, reflektiert werden.

3 (Fachlicher) Hintergrund

Insgesamt ist der Kapuzinergarten an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt ein Beispiel für ein Projekt, das eng im Kontext zur Bildung für nachhaltige Entwicklung [BNE] steht. Auch spezifisch bezogen auf das Bewässerungssystem des Tropf-Blumats können Bezüge zur BNE festgestellt werden. Inwieweit das Projekt in diesen Kontext eingebettet ist, soll im Folgenden kurz zusammengefasst werden. Daraufhin soll ein knapper Überblick über die Funktionsweise des Tropf-Blumats als Bewässerungssystem gegeben werden.

3.1 BNE-Bezug des Projekts

Das Projekt im Kapuzinergarten steht in enger Verbindung mit einigen Zielen für nachhaltige Entwicklung [SDGs] und dies soll im Folgenden beispielhaft aufgeschlüsselt werden. Dazu wird der Bezug zu einigen SDGs in aufsteigender Reihenfolge dargestellt, wobei durch den verhältnismäßig kleinen Rahmen des Kapuzinergartens und des vorliegenden Projekts in den verschiedenen Bereichen vor allem didaktische Impulse gegeben werden können.

3.1.1 SDG Drei: Gesundheit und Wohlergehen

Der Kapuzinergarten leistet in vielfältiger Weise einen Beitrag für die Gesundheit und das Wohlergehen der Teilnehmenden. So werden beispielsweise gesunde Lebensmittel zum eigenen Verzehr angebaut. Darüber hinaus bietet die Gartenarbeit an sich, sowie auch die spezifische Umsetzung des beschriebenen Projekts, durch Bewegung und praktische Tätigkeit einen Ausgleich zum überwiegend von Theorie und Büroarbeit geprägten Alltag der Universität. Dies trägt zum physischen, ebenso wie auch zum psychischen Wohlbefinden bei, auch da das Erreichen konkreter und sichtbarer Ziele (beispielsweise eines Ausbaus des Wassertanks) befriedigend erscheint, da hier die eigene Selbstwirksamkeit deutlich wird.



Abbildung 4: SDG Drei (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)

3.1.2 SDG Vier: Hochwertige Bildung

Durch das vorliegende Lehr- und Lernprojekt soll es Teilnehmenden ermöglicht werden diverse Kompetenzen im Bereich der BNE zu verbessern (siehe Kapitel 2.2). Auch kann der Lernprozess an sich durch seine inhaltliche sowie methodische Ausrichtung an BNE-relevanten Kriterien als nachhaltig angesehen werden (siehe Kapitel 2). Im Rahmen des durchgeführten Seminars ist hier insbesondere die hohe Partizipation und die Förderung praxisnaher Kompetenzen anzuführen.



Abbildung 4: SDG Vier (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)

3.1.3 SDG Sechs: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen

Ein Bewässerungssystem, welches dazu eingesetzt wird, gezielt und nicht mehr als nötig zu bewässern, kann einen nachhaltigeren Umgang mit Wasser fördern. Anknüpfungsmöglichkeiten bestehen darüber hinaus zum Konzept des virtuellen Wassers, also wie viel „grünes Wasser“ zur Bewässerung der angebauten Lebensmittel verwendet wird. Dies kann über das Projekt hinaus zu einem bewussteren Umgang mit Wasser beitragen. Das betrifft auch Wasser, welches aus trockenen Regionen in Form von virtuellem Wasser nach Deutschland importiert wird. Generell bestehen im vorliegenden Projekt vor allem zum Aspekt der „**nachhaltige[n] Bewirtschaftung**“ (Martens & Ellmers, 2020, S. 91; Hervorhebung im Original)“ Anknüpfungspunkte. Diese Überlegungen sind allerdings ebenfalls eher didaktisch wirksam und somit in gewisser Weise Teil des SDG vier.



Abbildung 5: SDG Sechs (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)

3.1.4 SDG Elf: Nachhaltige Regionalentwicklung

Der Kapuzinergarten trägt als Ort des Treffens, des Austausches und der Zusammenarbeit (teils auch über den Universitätskontext hinaus) zu einer positiven sozialen Entwicklung der (nahen) Region bei. So wäre beispielsweise auch die Bewässerung des Geo-Domes ohne den geteilten Gießdienst im Sommer für mich nicht möglich gewesen. Als Lernort des ökologischen Anbaus und Gärtnerns bestehen darüber hinaus Anknüpfungspunkte zur ökologischen sowie zur ökonomischen Dimension der Nachhaltigkeit.



Abbildung 6: SDG Elf (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)

3.1.5 SDG Zwölf: Nachhaltiger Konsum

Im Garten wird eine boden- und lebensangepasste Produktion von Nahrungsmitteln im kleinen Stil ermöglicht. Dies kann unter anderem die Wertschätzung für Lebensmittel und das (virtuelle) Wasser in ihnen erhöhen. Ein Beitrag zu einem bewussteren Konsum kann somit ebenfalls geleistet werden. Erneut geschieht dies jedoch im kleinen Rahmen und kann daher vor allem didaktische Wirkung haben.



Abbildung 7: SDG Zwölf (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [BMZ], 2023)

Zu den (didaktischen) Bezügen zu einigen der SDGs kommt hinzu, dass im Kapuzinergarten und in der Umsetzung der Projekte der Hutaufhabenden die von Rieckmann für „vielfältige Lernumgebungen“ (2021, S. 15) geforderten „didaktische[n] Prinzipien“ (Rieckmann, 2021, S. 15), wie beispielsweise „Partizipationsorientierung“ (Rieckmann, 2021, S. 15), „Entdeckendes Lernen“ (Rieckmann, 2021, S. 15), „Vernetzendes Lernen“ (Rieckmann, 2021, S. 15) sowie weitere, umgesetzt werden, was ebenfalls einen Bezug zur BNE verdeutlicht.

Die Zielsetzung der BNE besteht Rieckmann zufolge an den verschiedenen Lernorten stets in der Verbesserung verschiedener Nachhaltigkeitskompetenzen (Rieckmann, 2021, S. 12). Bezogen auf das vorliegende Projekt können verschiedene Kompetenzen (in Teilbereichen) gefördert werden, darunter beispielsweise die „Selbstkompetenz“ (Rieckmann, 2021, S. 13; Hervorhebung im Original), die „Strategische Kompetenz“ (Rieckmann, 2021, S. 13; Hervorhebung im Original) sowie die „Kooperationskompetenz“ (Rieckmann, 2021, S. 13; Hervorhebung im Original). Abschließend lässt sich

also festhalten, dass durch Projekte wie die Bewässerung im Kapuzinergarten in vielfältiger Weise ein Beitrag zu einer BNE geleistet werden kann.

3.2 Funktion des Tropf-Blumats

Vorteile der Installation des Blumat Tropf-Systems liegen vor allem in einer konstanten und sehr gezielten Bewässerung der Pflanzen des Geo-Domes. Dieser Aufbau kann je nach aktuellem Bedarf flexibel angepasst werden, sowohl die Position der Tropfer, die Gesamtlänge des Systems, als auch die Menge der Bewässerung pro Pflanze betreffend. Zudem kann die Bewässerung (theoretisch) konstant über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden, nämlich im Fall des Geo-Domes bis der angeschlossene Wassertank leer ist.

Hinzu kommt, dass der Tropf-Blumat die zu gießende Menge abhängig von der Trockenheit des Bodens selbstständig reguliert (siehe Abbildung 8). Dies geschieht über ein physikalisches Prinzip:

Der mit Wasser gefüllte Tonkegel gibt

bei trockenem Boden etwas Feuchtigkeit an die Umgebung ab. Der hieraus resultierende Unterdruck im Kegel öffnet das Ventil und der Tropf-Blumat tropft. Ist die Erde ausreichend feucht, nimmt der Tonkegel Wasser aus seiner Umgebung auf, das Ventil schließt sich und der Tropf-Blumat hört auf zu tropfen (bambach GbR, o. D.).

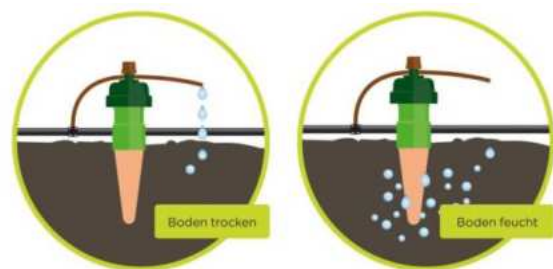


Abbildung 8: Funktionsweise der Tropfer (bambach GbR, 2024)

4 Zeiteinteilung des Projekts

Im Anschluss soll die tatsächliche Zeiteinteilung des vorliegenden Projekts tabellarisch dargestellt werden. In der Planung desselben wurde zu Beginn noch von einer kürzeren Dauer des gesamten Bewässerungsprojekts ausgegangen. Gleichzeitig wurde ein verhältnismäßig größerer Zeitaufwand für die Erweiterung des Wasserspeichers erwartet. Die geplante Erweiterung ließ sich jedoch unerwartet zügig durchführen, wohingegen das Nachjustieren sowie die Problembehebungen, sowie zusätzliches überbrückendes Gießen, mehr Zeit als ursprünglich angedacht in Anspruch nahmen.

Tabelle 2: Zeiteinteilung des Projekts

Tätigkeit	Dauer (Insgesamt 50 Stunden)	Zeitpunkt der Umsetzung
Kennenlernen des Tropf-Blumats als Bewässerungssystem	3 Stunden	Zu Beginn des Semesters (18. April bis 01. Mai)
Erstinstallation der Tropfanlage	4 Stunden	Zu Beginn des Semesters (01. Mai)
Regelmäßiges Nachfüllen des Bewässerungstanks	(nebenbei während anderer Tätigkeiten)	In regelmäßigen Abständen; Im Hochsommer besonders häufig
Nachjustieren der Bewässerungsmenge der Tropfanlage und „typische“ Problembehebungen	13 Stunden	Nach Aufbau regelmäßig; Zunächst häufiger, dann seltener
Sonderfall: Verstopfung der Tropfanlage durch ein Abfallen des Filters beseitigen	3 Stunde	Selten auftretende Problematik
(Zusätzliches) Gießen	5 Stunden	Anfangs häufiger, nachdem das Bewässerungssystem sicherer funktioniert, seltener noch seltener nach dem Ausbau des Bewässerungstanks
Hilfestellung für andere Gärtnernde (auch beispielsweise durch das Häckseln alten Verschnittes)	9 Stunden	Nach Bedarf und wenn das eigene Projekt es erlaubt
Umbau der Tropfanlage nach Bedarf durch wechselnde Anpflanzungen	4 Stunden	In unregelmäßigen Abständen; Nach Bedarf
Lösungsansätze für das geringe Fassungsvermögen des Wassertanks sowie Kosten und Verfügbarkeit von Material eruieren	4 Stunden	vor dem Hochsommer und nachdem die meisten Probleme behoben sind (01. bis 06. Juni)
Besprechen des Vorgehens sowie Kaufen der benötigten Materialien und Durchführen der Erweiterung des Bewässerungstanks um eine zweite Tonne	5 Stunden	vor dem Hochsommer und nachdem die meisten Probleme behoben sind (08.06. Juni)




5 Dokumentation der Durchführung

Im Folgenden soll die Umsetzung des Projekts tabellarisch dargestellt werden. Eigene Aufnahmen der Autorin sollen die kurze Beschreibung untermalen.

5.1 Installation des Tropf-Blumats

Zunächst soll der Ablauf der Erstinstallation des Tropf-Blumats Bewässerungssystems in chronologischer Reihenfolge dargestellt werden. Die Installation erfolgte gemeinsam, zusammen mit dem zweiten Hutaufhabenden des Geo-Domes, wobei die Abbildungen von der Autorin stammen.

Tabelle 3: Ablauf der Installation des Tropf-Blumats


Nummer [Nr.]	Beschreibung der Tätigkeit	Bildhafte Darstellung der Tätigkeit
1.	Die Tonkegel werden zunächst aufgeschraubt und in einem Eimer mit Wasser über 15 Minuten eingelegt.	 <i>Abbildung 9: Einlegen der Tropfer (eigene Aufnahme, 2024)</i>
2.	Die Erde im Geo-Dome wird gründlich gewässert.	 <i>Abbildung 10: Wässern der Beete (eigene Aufnahme, 2024)</i>
3.	Die einzelnen Elemente werden zusammengefügt.	 <i>Abbildung 11: Zusammenfügen der Ein-</i>

		zelelemente (eigene Aufnahme, 2024)
4.	Bei der ersten Installation werden die Bewässerungskegel um die aktuelle Bepflanzung verteilt.	 Abbildung 12: Verteilen des Bewässerungssystems (eigene Aufnahme, 2024)
5.	Abschließend werden die Tropfer alle so eingestellt, dass sie in der feuchten Erde gerade nicht mehr tropfen. Trocknet diese im Laufe der Zeit aus, so sollen diese dann mit der Bewässerung beginnen.	 Abbildung 13: Einstellen der Tropfanlage (eigene Aufnahme, 2024)

5.2 Beobachtungen

Im Verlauf des Semesters werden verschiedene Beobachtungen ermöglicht. Einige davon werden im Folgenden aufgeschlüsselt und erneut mit eigenen Bildern untermalt. Die Beobachtungen sind inhaltlich nicht überraschend, aber bestätigen eindrücklich zuvor getätigte Vermutungen und erweisen sich teils als nützlich für das Gelingen des Projekts.

Tabelle 4: Beobachtungen während des Projekts

Nr.	Beschreibung der Beobachtung	Bildhafte Darstellung der Beobachtung
1.	Die Erde bleibt unter Bewuchs und Mulch (hier Kaffeehäutchen) am längsten feucht. Daher wird im Verlauf des Projekts versucht den Boden so weit möglich stets bedeckt zu halten. (Die Beobachtung war möglich, da ein Tropfer ausgefallen ist.)	 Abbildung 14: Feuchte Erde unter Bewuchs/

		<i>Mulch (eigene Aufnahme, 2024)</i>
2.	<p>Der Ausfall einzelner Tropfer kann bereits durch einen kurzen Blick auf die verschiedenen Pflanzen festgestellt werden. Bei ausgefallenem Tropfer zeigen sich die typischen Anzeichen von Trockenheit an der Pflanze, beispielsweise durch ein Einrollen der Blätter. Bei funktionsfähigen Tropfern zeigen sich dagegen voll ausgebreitete und aufgerichtete Blätter. Diese ebenfalls erwartbare Beobachtung ist dennoch bei den vielen einzelnen Tropfern und dem im Verlauf des Semesters immer üppiger werdenden Bewuchs für eine effiziente Problembehebung hilfreich.</p>	 <p><i>Abbildung 15: Pflanze zu trocken (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>  <p><i>Abbildung 16: Pflanze ausreichend gewässert (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>
3.	<p>Durch die gezielte Bewässerung der gewünschten Pflanzen, kann im Geo-Dome auch der Wuchs von Beikräutern, welche meist in trockenerem Boden stehen, reduziert werden.</p>	 <p><i>Abbildung 17: Beikräuter ohne Tropfer (rechts oben) vertrocknet (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>

5.3 Herausforderungen und Lösungen



Die Bewässerung des Geo-Domes bietet einige, teils auch unerwartete, Herausforderungen. Im Anschluss sollen zunächst die allgemeineren sowie der Umgang mit denselben erläutert werden. Daraufhin soll anhand dessen die Erweiterung des Wassertanks beschrieben werden.





5.3.1 Herausforderungen und Lösungen des bestehenden Systems

Eine der wesentlichen Herausforderungen besteht darin, dass bei Kontrollen festgestellt wird, dass einzelne Tropfkegel oder teilweise auch alle aufgehört haben zu bewässern. Je nach Situation kann es genügen, die Tropfkegel neu einzustellen oder es müssen kreativere Möglichkeiten gefunden werden, um den Tropf-Blumat wieder funktionsfähig zu machen. Dabei liegt die erste Hürde bereits darin, herauszufinden warum das Bewässerungssystem in dem jeweiligen Fall nicht funktioniert. Insgesamt stellt sich die Instandsetzung und -haltung des aktuellen Bewässerungssystems als relativ zeitaufwändig heraus (siehe Kapitel 4). Gegen Ende des Semesters jedoch funktioniert die Bewässerung immer fehlerfreier und die weniger werdenden Ausfälle können darüber hinaus, aufgrund der bereits gesammelten Erfahrungen, schneller behoben werden. Es folgt ein tabellarischer Überblick über die wesentlichsten Herausforderungen des bestehenden Bewässerungssystems im Sommersemester 2024, sowie deren Lösungen.

Tabelle 5: Allgemeine Herausforderungen und Lösungen

Nr.	Herausforderung	Lösung
1.	<p>Bereits bei der Erstinstallation fällt auf, dass viele der Schläuche häufig durchlöchert und/ oder zu kurz sind. Auch im Laufe der Zeit kommen immer wieder Löcher in den Schläuchen hinzu.</p>  <p>Abbildung 18: Tropfschläuche zu kurz (eigene Aufnahme, 2024)</p>	<p>Die durchlöcherten Stellen werden abgetrennt und die gekürzten, aber dichten Schläuche werden wieder aufgesteckt. Die deutlich zu kurzen Schläuche werden ersetzt.</p>  <p>Abbildung 19: Ein gekürzter Schlauch wird installiert (eigene Aufnahme, 2024)</p>
2.	<p>Eine der häufigsten Herausforderungen besteht darin, dass einige oder auch alle der Tropfkegel bei</p>  <p>Abbildung 20: Tropfkegel bewässert die</p>	<p>Einige der/ alle Tropfkegel werden mehrfach neu eingestellt und der Durchfluss durch den verbindenden Schlauch wird</p>  <p>Abbildung 21: Problembehebung an den</p>

	<p>den ersten Kontrollen aus unbekanntem Grund nicht mehr bewässern.</p>	<p><i>trockene Erde nicht (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>	<p>wiederhergestellt. Hierfür werden verschiedene Methoden angewendet:</p> <p>Um den Durchfluss wiederherzustellen wird/ werden unter anderem</p> <ul style="list-style-type: none"> - ...der letzte Tropfkegel entlang des Schlauches über einen längeren Zeitraum vollständig geöffnet. - ...alle Tropfkegel der Reihe nach geöffnet. - ...am Ende des Schlauches gesaugt. <p>Anschließend müssen häufig alle Tropfkegel neu eingestellt werden. Darüber hinaus wird mehrfach durch zusätzliches Gießen im Geo-Dome der Boden feucht gehalten und anfängliche Ausfälle des Bewässerungssystems auf diese Art überbrückt.</p>	<p><i>Tropfkegel (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>
3.	<p>Das gesamte System verstopft aufgrund eines unbemerkten Abfallens des</p>		<p>Der Schlauch, welcher die Tropfkegel verbindet, wird mit einem Gartenschlauch gespült. Die Tonne wird geleert</p>	

	<p>Filters, welcher den Eingang der Schläuche aus dem Wassertank schützen sollte.</p>	<p><i>Abbildung 22: Abgefallener Filter (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>	<p>und der Filter wieder angebracht.</p>	<p><i>Abbildung 23: Wiederangebrachter Filter (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>
4.	<p>Die allgemeinen Regenwassertonnen des Kapuzinergartens sind häufig leer.</p>	 <p><i>Abbildung 24: Leere Regentonne (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>	<p>Der Wassertank zur Bewässerung des Geodomes wird nötigenfalls am Trinkwasseranschluss des Kapuzinergartens befüllt.</p>	 <p><i>Abbildung 25: Befüllen mit Trinkwasser (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>
5.	<p>Der Wassertank, welcher das Tropfsystem zu Beginn des Semesters versorgt, ist etwa alle zwei Tage leer. Dies liegt am geringen Fassungsvermögen desselben und daran, dass er an keine Regensammelstelle direkt angeschlossen werden kann.</p>	 <p><i>Abbildung 26: Leerer Bewässerungstank (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>	<p>Anfangs lösen wir diese Herausforderung einfach durch regelmäßiges Befüllen des Bewässerungstanks durch die Gießdienste. Dies stellt jedoch keine ideale und daher keine dauerhafte Lösung dar, da im Hochsommer auf diese Art alle zwei Tage jemand vor Ort sein und diese befüllen muss. Dies gilt auch dann, wenn beispielsweise aufgrund von Niederschlägen der restliche Garten nicht zusätzlich bewässert zu werden braucht. Die beschriebene Häufigkeit wird zudem spätestens in der vorlesungsfreien Zeit (ab Mitte Juli) voraussichtlich nicht aufrecht</p>	 <p><i>Abbildung 27: Befüllen des Wassertanks (eigene Aufnahme, 2024)</i></p>

		erhalten werden können.
--	--	-------------------------

5.3.2 Herausforderungen und Lösungen: Erweiterung des Wassertanks

Um eine dauerhaftere Lösung für eine längere, vom Gießdienst unabhängige Bewässerungszeit zu finden, werden zwei Möglichkeiten in Betracht gezogen: Entweder wird ein wesentlich größerer Wassertank benötigt oder ein zusätzlicher mit dem bisherigen verbunden. Da im Kapuzinergarten eine zusätzliche, aber ebenfalls verhältnismäßig kleine Tonne zur Verfügung steht, wird der zweitgenannte Ansatz näher ins Auge gefasst. Das genaue Vorgehen, sowie eine spezifische Beschreibung der Herausforderung, wird in der anschließenden Tabelle dargestellt und erneut mit eigenen Abbildungen versehen.

Tabelle 6: Herausforderungen und Lösungen: Erweiterung des Wassertanks

Herausforderung	Lösung
<p>Die Tonne, welche das Bewässerungssystem des Geodomes befüllt, ist häufig leer und der Gießdienst muss alle zwei Tage die Tonne für den Geodome befüllen. Auch bei Niederschlägen, wenn der Rest des</p>	<p>Zur Verwirklichung der Verbindung zweier Tonnen wird zunächst nachgeforscht, welche diesbezüglichen Materialien in Eichstätt und Umgebung zu welchem Preis erworben werden können. Als am sinnvollsten bewertet wird ein bereits fertiges Set aus einem Verbindungsstück inklusive des passenden Bohraufsatzes für 18,09€, wie in der Abbildung 29 dargestellt. Allerdings ist dessen Schlauch nur 25cm lang und wenig flexibel, weswegen eine genaue Positionierung der zweiten Tonne nötig ist. Um diese anzuschließen, muss in einem nächsten Schritt also der Hügel erweitert und die Fläche eingeebnet werden (siehe Abbildung 30). Da die zweite Tonne nach oben hin deutlich breiter ist, wird zudem beschlos-</p>



Abbildung 28: Leere Bewässerungstonne (eigene Aufnahme, 2024)



Abbildung 29: Verbindungsstück für zwei Bewässerungstanks, inklusive Bohraufsatz (eigene Aufnahme, 2024)



Abbildung 30: Erweiterung/ Einebnen des Hügels (eigene Aufnahme, 2024)

Kapuziner-
gartens aus-
reichend
bewässert
ist, braucht
der Geo-
Dome re-
gelmäßige
Bewässe-
rung.

sen diese so tief zu stellen, dass sie bis an den Rand gefüllt werden kann. Nachdem diese theoretischen Überlegungen abgeschlossen sind, erfolgt der konkrete Ausbau:

1. Das beschriebene Set (Siehe Abbildung 29) wird erworben.
2. Die aktuelle Tonne wird entleert, vom aktuellen Bewässerungssystem abgeschlossen und zur Seite gestellt.
3. Der Hügel wird eingeebnet (siehe Abbildung 30).
4. Die beiden Tonnen werden jeweils auf der passenden Höhe angebohrt.
5. Die beiden Tonnen werden verbunden.
6. Die beiden Tonnen werden befüllt und das Bewässerungssystem wieder angeschlossen (siehe Abbildung 31).
7. Das erweiterte Bewässerungssystem erweist sich als dicht und das Befüllen beider Tonnen funktioniert problemlos. Somit ist der erweiterte Tank von da an einsatzbereit (siehe Abbildung 32).



Abbildung 31: Beide Bewässerungstanks befüllen sich (eigene Aufnahme, 2024)



Abbildung 32: Erweiterter Bewässerungstank (eigene Aufnahme, 2024)

6 Reflexion

Das Projekt den Geo-Dome mit einer bereits vorhandenen Anlage zu bewässern, klang zu Beginn des Semesters erst einmal wenig herausfordernd. Meinen ersten Erwartungen

nach wäre ich mit dem Projekt relativ schnell fertig gewesen und hätte daraufhin anderen Gärtnernden im großen Umfang helfen können. Tatsächlich erweist sich das Projekt im Verlaufe des Semesters jedoch als umfangreicher und interessanter als ursprünglich erwartet. Dies liegt einerseits daran, dass an dem vorhandenen System ein beständiger Bedarf besteht, dieses nachzubessern, Probleme zu beheben und/ oder das System zu erweitern. Andererseits liegt dies insbesondere auch an der Zusammenarbeit mit dem zweiten Hutaufhabenden im Geo-Dome, bei der wir uns in unseren jeweiligen Projekten gegenseitig unterstützen und ich von Daniels gärtnerischem Wissensschatz profitieren kann. Dennoch bleibt insgesamt etwas Zeit, um bei anderen Projekten im Kapuzinergarten oder bei allgemein nützlichen Tätigkeiten für den Garten (wie beispielsweise das Häckseln von Verschnitten) teilweise aushelfen zu können. Dadurch und durch den Austausch mit Daniel konnte ich über mein eigenes Projekt hinaus einiges über nachhaltiges Gärtnern an sich lernen und mich auch hierin praktisch ausprobieren. Dafür bin ich dankbar.

Auch das Bewässerungsprojekt selbst kann insgesamt als Erfolg gesehen werden, da die Ziele im Rahmen des konkreten Nutzens für den Kapuzinergarten (siehe Kapitel 2.1) ebenso, wie die didaktischen Zielsetzungen (siehe Kapitel 2.2) größtenteils erreicht wurden. Insbesondere, dass die Bewässerungsanlage im Verlauf des Semesters tatsächlich die Arbeit des Gießdienstes immer mehr erleichtert, entspricht der Vorstellung und Zielsetzung zu Beginn des Semesters. So ist es vor allem in der an das Semester anschließenden vorlesungsfreien Zeit entscheidend, dass der Gießdienst nicht häufiger als zwei Mal in der Woche kommen muss, da die Kapazitäten für ein häufigeres Gießen (auch von mir als Bewässerungs-Hutaufhabender) nicht vorhanden sind. Gleichzeitig ist allerdings vieles im Geo-Dome zu diesem Zeitpunkt noch nicht für die Ernte geeignet, sollte also die Möglichkeit bekommen noch weiter zu reifen, was eine weitere regelmäßige Bewässerung voraussetzt. Das um einen weiteren Tank erweiterte und immer fehlerfreier funktionierende Bewässerungssystem erlaubt dies am Ende des Semesters voraussichtlich. Darüber hinaus bin ich froh und dankbar um die Zusammenarbeit im Garten, sodass auch in der vorlesungsfreien Zeit für Bewässerung gesorgt wird, wenn ich selbst (aufgrund eines Praktikums) den Großteil dieser Zeit nicht vor Ort sein kann.

Ein weiteres Teilziel des Projekts besteht darin, dass mit dem Gießwasser als kostbarer Ressource möglichst sparsam umgegangen werden soll (siehe Kapitel 2). Zu Beginn des Semesters habe ich aus Vorsicht, nicht unnötig Wasser zu verschwenden, die jeweiligen

Tropfer vermutlich nicht ausreichend weit geöffnet. Dadurch wurde es für viele der Pflanzen innerhalb des Geo-Domes allerdings zu trocken und es musste mit Gießkannen für eine zusätzliche Bewässerung gesorgt werden. Zudem funktionierte der Tropf-Blumat daraufhin nur noch sehr fehlerhaft oder fiel vollständig aus. Da somit allerdings nicht nur spezifisch die gewünschten Pflanzen gegossen werden und die anderen Zielsetzungen des Bewässerungssystems ebenfalls in dieser Weise nicht erreicht werden können, werden die Tropfer daraufhin neu eingestellt. Für mich kann ich (einmal mehr) mitnehmen, dass sinnvolle Sparsamkeit, auch in Bezug auf Bewässerung, langfristig gedacht werden sollte und dass aus (anfänglichen) Fehlern sinnvoll gelernt werden kann.

Insgesamt kann das gesamte Semester im Kapuzinergarten als lehrreich angesehen werden und im Rahmen des Bewässerungsprojekts können, wie bereits erwähnt, auch die didaktischen Ziele großteils erreicht werden. Hier ist allerdings festzuhalten, dass bei dem Zugewinn an Kompetenzen (wie in wohl allen BNE-Projekten) nur Teilaspekte erreicht, beziehungsweise verbessert werden können. Diese Verbesserungen sind allerdings meist schwieriger mess- und darstellbar als bei praktischeren Zielsetzungen. Für mich manifestiert sich mein diesbezüglicher Lernerfolg im Überblick vor allem darin, dass ich mich am Ende des Semesters in Bezug auf nachhaltiges Gärtnern insgesamt kompetenter und sicherer fühle und mir eher zutraue, mich selbst in diesem Bereich der BNE einzubringen (siehe Kapitel 2.2). Themen wie das „grüne Wasser“ und weitere Inhalte, die mit den SDGs in direkter Verbindung stehen (siehe Kapitel 3.1), sind darüber hinaus über das gesamte Semester beobachtbar. Es kann ihnen jedoch im Rahmen des Bewässerungs-Projektes nicht vertieft nachgegangen werden (zum Beispiel durch genaue Messungen). Anknüpfungspunkte des nachhaltigen Gärtnerns und Bewässerns zu den SDGs zu kennen und um die Eindrücklichkeit zu wissen, mit welcher Sachverhalte im Garten erlebt werden können, erscheint mir jedoch in Bezug auf spätere BNE-Projekte bereits gewinnbringend. Darüber hinaus können für mich persönlich positive und wertvolle Erfahrungen im Bereich der Teamarbeit, durch Wissens- und Erfahrungsaustausch, geteilte Verantwortlichkeiten und Partizipation, gegenseitige Unterstützung, das gemeinschaftliche Teilen... und vielen weiteren methodischen Ansätzen gewonnen werden. Auch mit Blick auf die (gefühlte) Selbstwirksamkeit, die für das eigenständige Einbringen in eine nachhaltige Entwicklung von Bedeutung ist, kann ich für mich in diesem Projekt Erfolgserlebnisse verzeichnen.

7 Fazit und Ausblick

Insgesamt kann ich aus diesem Seminar und meinem Projekt viel mitnehmen, von dem ich erwarte, dass ich es auch in ein paar Jahren für mich persönlich und für meine Zukunft in der BNE noch anwenden können werde. Darüber hinaus hoffe ich, dass die Bewässerungsanlage den Sommer hindurch tatsächlich mit zweimaligem Befüllen in der Woche die Pflanzen zuverlässig bewässern wird und ich somit auch im Rahmen meines Projekts einen kleinen praktischen Beitrag über das Semester hinaus zu dem Gesamtprojekt des Kapuzinergartens leisten kann.

8 Literaturverzeichnis

bambach GbR (Hrsg.). (o. D.). *Blumat Tropf-System - Blumat*.

<https://www.blumat.de/blumat-tropf-system/>

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. (2023). *Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung*. <https://www.bmz.de/de/agenda-2030>

Martens, J. & Ellmers, B. (2020). *Agenda 2030: Wo steht die Welt? 5 Jahre SDGs - eine Zwischenbilanz*.

Rieckmann, M. (2021). Bildung für nachhaltige Entwicklung: Ziele, didaktische Prinzipien und Methoden. *merz - Zeitschrift für Medienpädagogik*(65), Artikel 04, 10–17.

Windolph, A. (2014). Das Zielkreuz – Das beste Werkzeug zur Zielermittlung. *Projekte leicht gemacht*, 2014. <https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/methoden/projektziele/das-zielkreuz-das-beste-werkzeug-zur-zielermittlung/>

9 Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Hilfe Dritter verfasst habe. Bei der Arbeit wurden keine anderen, als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Alle den angegebenen Quellen entnommenen und wörtlichen oder sinngemäßen Inhalte wurden von mir entsprechend kenntlich gemacht.

München, 05.08.2024, 

Ort, Datum, Unterschrift