



# Ökobilanz für Maßnahmen zur Klimawandel- Anpassung des Ökosystems Donauinsel im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077

Projektbericht

Mai 2022

+ ZUSATZ: Aktualisierung Mähmanagement mit Schafherde

August 2024



**Stadt  
Wien**

Wiener  
Gewässer

MAGISTRAT DER STADT WIEN

MAGISTRATSABTEILUNG 45 -  
WIENER GEWÄSSER



## **Titel**

Projektbericht zur Ökobilanz für Maßnahmen zur Klimawandel-Anpassung des Ökosystems Donauinsel: Bewässerungsmaßnahmen mittels Kleinwindkraftanlage und alternatives Mähmanagement mit Schafherde im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077. + ZUSATZ: Aktualisierung Mähmanagement mit Schafherde (August 2024)

## **Auftraggeber**

MA 45 – Wiener Gewässer | Am Kaisermühlendamm 132 | 1220 Wien

## **Autor**

Daxner & Merl GmbH | Schleifmühlgasse 13/24 | 1040 Wien | Österreich

Anmerkung zum Urheberrecht:

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Alle in diesem Dokument enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher übernehmen Herausgeber und Autoren keinerlei Verantwortung und Haftung für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten.

© Daxner & Merl GmbH | alle Rechte vorbehalten

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	10
1. Einführung und allgemeine Angaben.....	13
2. Ziel der Studie .....	14
3. Methodischer Rahmen .....	15
3.1. Funktionale Einheit.....	15
3.1.1. Bewässerung .....	15
3.1.2. Mähmanagement .....	17
3.2. Systemgrenze – Bewässerung.....	18
3.2.1. Basis-Szenario .....	18
3.2.2. Alternativ-Szenario .....	19
3.3. Systemgrenze – Mähmanagement.....	20
3.3.1. Basis-Szenario .....	20
3.3.2. Alternativ-Szenario .....	21
3.4. Allokation .....	22
3.5. Abschneidekriterien.....	23
3.6. Annahmen & Abschätzungen .....	24
3.7. Behandlung von biogenem Kohlenstoff .....	26
4. Datenaufnahme & Datenqualität.....	27
5. Sachbilanz – Bewässerung .....	28
5.1. Basis-Szenario .....	29
5.1.1. Bewässerung mit Diesel-Aggregat .....	29
5.1.2. Bewässerung mit Tankwagen .....	31
5.2. Alternativ-Szenario: Bewässerung mit Windwasserpumpe .....	33
5.2.1. Errichtung von Windwasserpumpe, Brunnen und Leitungen .....	34
5.2.2. Transport der Rohstoffe zur Donauinsel .....	39
5.2.3. Bewässerungsvorgang mit Windwasserpumpe .....	40
5.2.4. Lebensende der Windwasserpumpe .....	40
6. Sachbilanz – Mähmanagement .....	42
6.1. Basis-Szenario: Mähen mit Traktor und Balkenmäher .....	42
6.2. Alternativ-Szenario: Mähen mit Schafherde .....	44
6.2.1. Mähvorgang mit Schafen.....	44
6.2.2. Transporte.....	47
6.2.3. Lebensende .....	48
6.3. Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu .....	49

7. Methode der Wirkungsabschätzung .....	52
8. Ergebnisse & Interpretation .....	55
8.1. Ergebnisse & Interpretation - Bewässerung .....	55
8.2. Ergebnisse & Interpretation - Mähmanagement .....	64
8.3. Ergebnisse der Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu.....	72
9. Schlussfolgerung.....	75
10. ZUSATZ: Aktualisierung LCA Schafe (Referenzjahr 2023) .....	77
10.1. Alternativ-Szenario: Mähen mit Schafherde: Aktualisierung Referenzjahr 2023 .....	77
10.1.1. Mähvorgang mit Schafen: Aktualisierung Referenzjahr 2023 .....	78
10.1.2. Transporte: Aktualisierung Referenzjahr 2023.....	81
10.1.3. Lebensende: Aktualisierung Referenzjahr 2023 .....	82
10.2. Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu: Aktualisierung Referenzjahr 2023 .....	83
10.3. Ergebnisse & Interpretation – Mähmanagement: Aktualisierung Referenzjahr 2023	86
10.4. Ergebnisse der Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu: Aktualisierung	
Referenzjahr 2023 .....	98
10.5. Schlussfolgerungen Mähmanagement: Aktualisierung Referenzjahr 2023 .....	103
11. Literaturverzeichnis.....	105
Anhang .....	109
I. Sachbilanz der Windwasserpumpe, Jahr 1 (2021) .....	109
II. Sachbilanz der Schafbeweidung pro ha, Jahr 1 (2021) und 25 Jahre.....	109
III. Sachbilanz der Schafbeweidung pro ha, Jahr 1 (2023) und 25 Jahre .....	110
IV. Verwendete Hintergrunddatensätze.....	111
V. Hintergrundinformationen zu den deklarierten Wirkungsindikatoren .....	112
Globales Erwärmungspotenzial (Treibhauseffekt; GWP).....	112
Versauerungspotenzial (AP).....	113
Überdüngungspotenzial (Eutrophierungspotenzial; EP).....	114
Sommersmog (Photooxidantienbildung; POCP).....	114
Wasserknappheit (Wassernutzung, WDP).....	115
Primärenergieeinsatz (PE erneuerbar; PE nicht erneuerbar).....	115

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Errechneter Wasserbedarf der Teiche pro Extremmonat (Quelle: <i>PCD, 2022a</i> und <i>PCD, 2022c</i> ).....	16
Tabelle 2 Unberücksichtigte Daten (cut-off).....	24
Tabelle 3 Annahmen und Abschätzungen in den Primärdaten .....	25
Tabelle 4 Transportdistanzen Transport Diesel-Aggregat und Pumpe.....	30
Tabelle 5 Dieseleinsatz: Betrieb Diesel-Aggregat und Pumpe .....	30
Tabelle 6 Transportdistanzen Bewässerung Tankwagen.....	32
Tabelle 7 Dieseleinsatz: Betrieb Vakuumfass .....	33
Tabelle 8 Fördermenge Windwasserpumpe Endelteich (Quelle: <i>PCD, 2022a</i> ).....	35
Tabelle 9 Fördermenge Windwasserpumpe Tritonwasser (Quelle: <i>PCD, 2022c</i> ).....	37
Tabelle 10 Übersicht der Transporte der Rohstoffe zur Donauinsel.....	39
Tabelle 11 Dieseleinsatz konventionelle Mahd .....	44
Tabelle 12 Transporte Schafbeweidung .....	48
Tabelle 13 Heuerträge der konventionellen Mahd .....	50
Tabelle 14 Transporte des anfallenden Heus zum Kompostwerk .....	50
Tabelle 15 Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen gemäß Environmental Footprint Initiative ( <i>JRC, 2019</i> ).....	53
Tabelle 16 Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes gemäß <i>EN 15804</i> .....	53
Tabelle 17 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung im ersten Jahr .....	55
Tabelle 18 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung im ersten Jahr .....	55
Tabelle 19 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung nach 25 Jahren .....	56
Tabelle 20 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung nach 25 Jahren .....	56
Tabelle 21 Alternativ-Szenario: Hot-Spot Analyse Globales Erwärmungspotenzial .....	63
Tabelle 22 Fördermenge Windwasserpumpe Endelteich (Quelle: <i>PCD, 2022a, PCD, 2022c</i> ) .....	63
Tabelle 23 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr.....	64
Tabelle 24 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr.....	64
Tabelle 25 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren.....	65
Tabelle 26 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren.....	65
Tabelle 27 Alternativ-Szenario: Hot-Spot Analyse .....	71
Tabelle 28 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr.....	72
Tabelle 29 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr.....	73
Tabelle 30 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren.....	73

Tabelle 31 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren.....	73
Tabelle 32 Transporte Schafbeweidung, Referenzjahr 2023 .....	82
Tabelle 33 Heuerträge der konventionellen Mahd, Referenzjahr 2023 .....	84
Tabelle 34 Transporte des anfallenden Heus zum Kompostwerk, Referenzjahr 2023 .....	85
Tabelle 35 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung].....	87
Tabelle 36 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung].....	87
Tabelle 37 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung].....	87
Tabelle 38 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]...	88
Tabelle 39 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung im ersten Jahr .....	89
Tabelle 40 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung im ersten Jahr .....	89
Tabelle 41 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung nach 25 Jahren .....	89
Tabelle 42 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung nach 25 Jahren .....	90
Tabelle 43 Zusatzinformation: Umweltwirkungsergebnisse für die Emissionen der Schafe durch enterische Fermentation und Mistmanagement auf der Donauinsel, im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung] .....	90
Tabelle 44 Zusatzinformation: Umweltwirkungsergebnisse für die Emissionen der Schafe durch enterische Fermentation und Mistmanagement auf der Donauinsel, nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung] .....	91
Tabelle 45 Alternativ-Szenario: Hot-Spot Analyse, landwirtschaftliche Nutzung .....	97
Tabelle 46 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung].....	99
Tabelle 47 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung] .....	99
Tabelle 48 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung].....	99
Tabelle 49 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung].....	100

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Systemgrenzen der Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario: Diesel-Aggregat.....	18
Abbildung 2 Systemgrenzen der Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario: Tankwagen. .....	19
Abbildung 3 Systemgrenzen der Bewässerungsmaßnahmen im Alternativ-Szenario: Windwasserpumpe.....	20
Abbildung 4 Systemgrenze des Mähmanagements im Basis-Szenario: Traktor und Balkenmäher.....	21
Abbildung 5 Systemgrenze des Mähmanagements im Alternativ-Szenario: Schafherde.....	22
Abbildung 6 Ökobilanzmodell der Bewässerung mittels Diesel-Aggregat.....	29
Abbildung 7 Ökobilanzmodell der Bewässerung mittels Tankwagen.....	31
Abbildung 8 Ökobilanzmodell der Bewässerung mittels Windwasserpumpe.....	34
Abbildung 9 Schematische Darstellung Windwasserpumpe (Quelle: <i>PCD, 2022a</i> ).....	35
Abbildung 10 Lageplan Endelteich (Quelle: <i>PCD, 2022b</i> ).....	36
Abbildung 11 Lageplan Tritonwasser (Quelle: <i>PCD, 2022d</i> ).....	38
Abbildung 12 Modell Rohstofftransport.....	40
Abbildung 13 Ökobilanzmodell des Lebensendes von Stahl.....	41
Abbildung 14 Ökobilanzmodell des Lebensendes von Beton.....	41
Abbildung 15 Ökobilanzmodell des Mähens mittels Traktor und Balkenmähwerk.....	42
Abbildung 16 Projektgebiet Mähmanagement Basis-Szenario (Quelle: <i>PCD, 2022a</i> ).....	43
Abbildung 17 Ökobilanzmodell des Mähens mittels Schafherde.....	45
Abbildung 18 Ökobilanzmodell der Kompostierung des Heus.....	51
Abbildung 19 Methodik der Wirkungsabschätzung bei Lebenszyklusanalysen.....	52
Abbildung 20 Globales Erwärmungspotenzial total (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre)	57
Abbildung 21 Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre).....	58
Abbildung 22 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre)	58
Abbildung 23 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre)	59
Abbildung 24 Eutrophierungspotenzial Salzwasser (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre)	59
Abbildung 25 Eutrophierungspotenzial Land (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre).....	60
Abbildung 26 Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre).....	60
Abbildung 27 Wassernutzung (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre).....	61
Abbildung 28 Alternativ-Szenario: Globales Erwärmungspotenzial total (Bewässerte DICCA- Fläche *1 Jahr).....	62
Abbildung 29 Globales Erwärmungspotenzial total (1 ha * 25 Jahre).....	66
Abbildung 30 Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (1 ha * 25 Jahre).....	67
Abbildung 31 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (1 ha * 25 Jahre).....	67
Abbildung 32 Eutrophierungspotenzial Salzwasser (1 ha * 25 Jahre).....	68
Abbildung 33 Eutrophierungspotenzial Land (1 ha * 25 Jahre).....	68
Abbildung 34 Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (1 ha * 25 Jahre).....	69
Abbildung 35 Wassernutzung (1 ha * 25 Jahre).....	69
Abbildung 36 Alternativ-Szenario: Globales Erwärmungspotenzial total (1ha * 1 Jahr).....	70
Abbildung 37 Ökobilanzmodell des Mähens mittels Schafherde (landwirtschaftliche Nutzung) .....	79

Abbildung 38 Ökobilanzmodell der Kompostierung des Heus anhand der Mengen für das Basisszenario.....	85
Abbildung 39 Globales Erwärmungspotenzial total (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	92
Abbildung 40 Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	92
Abbildung 41 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	93
Abbildung 42 Eutrophierungspotenzial Salzwasser (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	93
Abbildung 43 Eutrophierungspotenzial Land (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	94
Abbildung 44 Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	94
Abbildung 45 Wassernutzung (1 ha * 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung.....	95
Abbildung 46 Alternativ-Szenario: Globales Erwärmungspotenzial total (1ha * 1 Jahr), landwirtschaftliche Nutzung.....	96
Abbildung 47 Vergleich Basis-Szenario und Alternativ-Szenario mit Betrachtung der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, pro ha nach 1 Jahr.....	101
Abbildung 48 Vergleich Basis-Szenario und Alternativ-Szenario mit Betrachtung der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, pro ha nach 25 Jahren.....	102
Abbildung 49 Wirkungspfad des Treibhauseffekts.....	112
Abbildung 50 Wirkungspfad der Versauerung.....	113
Abbildung 51 Wirkungspfad der Überdüngung.....	114
Abbildung 52 Wirkungspfad der Bildung von Sommersmog.....	115

## Abkürzungsverzeichnis

AP	Versauerungspotenzial (engl. <i>acidification potential</i> )
C	Kohlenstoff
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DICCA	Anpassung der Donauinsel an den Klimawandel (engl. <i>Danube Island Climate Change Adaptation</i> )
D&M	Daxner & Merl
DN	Nomineller Rohrdurchmesser (engl. <i>diameter nominal</i> )
EoL	End of Life
EP	Eutrophierungspotenzial - Überdüngung (engl. <i>eutrophication potential</i> )
GaBi	Ökobilanz-Software zur ‚ganzheitlichen Bilanzierung‘
GWP	Globales Erwärmungspotenzial (engl. <i>global warming potential</i> )
H <sup>+</sup>	positiv geladenes Wasserstoff-Ion
IPCC	„Weltklimarat“ (engl. <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
LCA	Ökobilanz (engl. <i>life cycle assessment</i> )
LCI	Life Cycle Initiative
LCIA	Umweltwirkungsabschätzung (engl. <i>life cycle impact assessment</i> )
MA	Magistratsabteilung
MJ	Megajoule
N	Stickstoff
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NMVOG	Flüchtige Organische Verbindungen ohne Methan (engl. <i>non-methane volatile organic compounds</i> )
N <sub>2</sub> O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
NO <sub>3</sub>	Nitrat
P	Phosphor
PE	Polyethylen
PEHD	Polyethylen mit hoher Dichte (engl. <i>high density polyethylen</i> )
PENRT	Summe des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes (engl. <i>total use of non-renewable primary energy resources</i> )
PERT	Summe des erneuerbaren Primärenergieeinsatzes (engl. <i>total use of renewable primary energy resources</i> )
POCP	Photochemische Ozonbildung - Sommersmog (engl. <i>photochemical ozone creation potential</i> )
PP	Polypropylen

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Ökobilanzstudie dient der Berechnung der lebenszyklusbezogenen Umweltwirkungen der, im Rahmen des von der MA 45 – Wiener Gewässer durchgeführten Forschungsprojekts DICCA LIFE17 CCA/AT/000077, getroffenen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung des Ökosystems Donauinsel. Ziel der Berechnung ist eine fundierte Basis zur Unterstützung der Evaluierung der getätigten Maßnahmen. Die Berechnungen folgen den Anforderungen der *ISO 14044*.

Betrachtet werden die im Projekt umgesetzten alternativen Szenarien – Bewässerung mit Kleinwindkraftanlagen und Mähen mit Schafherde – auf dem Projektgebiet der Donauinsel. Darüber hinaus wird der jeweilige Ausgangszustand – Bewässerung mit Tankwagen bzw. Diesel-Aggregat und Mähen mit Traktor und Balkenmäher – abgebildet. Die potenziellen Umweltauswirkungen werden über einen Zeitraum von 25 Jahren betrachtet. Die Datensammlung bezieht sich auf das Jahr 2021.

Die Ökobilanz beinhaltet direkte und indirekte Aktivitäten der MA 45 von der Wiege bis zur Bahre (cradle-to-grave). Betrachtet werden die mit den bilanzierten Szenarien verbundenen In- und Outputflüsse (stofflich, energetisch) sowie die vor- und nachgelagerten indirekten Emissionen der Aktivitäten über einen Zeitraum von 25 Jahren. Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

Bei der Interpretation der Ergebnisse der Bewässerungsmaßnahmen ist zu beachten, dass aufgrund der unterschiedlichen Anzahl bewässerter Teiche je Szenario die Ergebnisse von Basis- und Alternativ-Szenario nicht direkt vergleichbar sind, sondern eine Größenordnung darstellen. Nichtsdestotrotz zeigt die Gegenüberstellung der Ergebnisse bei der Betrachtung über einen Zeitraum von 25 Jahren, dass die Auswirkungen des im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenarios (Bewässerung mit Windwasserpumpe) bei allen betrachteten Wirkungsindikatoren deutlich geringere Umweltauswirkung erzeugen als das Basis-Szenario (Bewässerung mit Diesel-Aggregat und Tankwagen). Bereits nach dem zweiten Jahr verursacht das Alternativ-Szenario bei allen betrachteten Indikatoren, mit Ausnahme des Indikators "Wassernutzung", geringere Auswirkungen als das Basis-Szenario. Die Ausnahme beim Indikator „Wassernutzung“ resultiert aus dem hohen Wasserbedarf in der vorgelagerten Lieferkette der Stahlbauteile der Windräder.

Die Interpretation der Ergebnisse des Mähmanagements für 1 ha gemähte Fläche nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren, zeigt deutlich höhere Umweltauswirkungen des im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenarios (Mähen mit Schafen) in allen

betrachteten Wirkungsindikatoren. Bereits im ersten Jahr verursacht das Alternativ-Szenario für 1 ha in allen betrachteten Indikatoren um ein Vielfaches höhere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher). Dabei sind die direkten Treibhausgasemissionen der Schafe v.a. durch enterische Fermentation der Wiederkäuer (Methan) und Mist (Methan, Lachgas, Ammoniak, Nitrat), mit ca. 65% als wesentlichster Faktor im Klimarucksack des Alternativ-Szenarios zu identifizieren.

Alle Emissionen werden der Funktion „Mähen durch die Schafe“ zugewiesen, da keine landwirtschaftliche Nutzung der Tiere (Schafwolle, Fleisch, Milch, etc.) erfolgt. Würde es sich in der Beweidung um Nutztiere handeln, so müssten alle Emissionen der Schafe und der zuordenbaren Prozesse den Produkten zugeordnet werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Rahmen der Ökobilanz betrachteten Umweltindikatoren. Eine Abwägung potenzieller zusätzlicher Nutzen der betrachteten Szenarien z.B. hinsichtlich Biodiversität, Bodenverdichtung, Ökosystem, Schaffung von Arbeitsplätzen oder Öffentlichkeitsarbeit wurden nicht betrachtet und sind mit separaten geeigneten Methoden zu eruieren.

Ergänzung 2024 als Zusatzkapitel am Ende des Berichts ab Seite 77:

Nachdem das „Mähen durch Schafe“ so geändert wurde, dass dies mit landwirtschaftlich genutzten Tieren erfolgt, wurde das dazugehörige Szenario neu gerechnet: Die durch die Schafe verursachten Emissionen werden den Produkten aus der landwirtschaftlichen Nutzung zugerechnet. Das betrachtete Gebiet der Donauinsel stellt die Weidefläche zur Verfügung: Damit ergibt sich die Zuordnung der Emissionen der Schafe zu den landwirtschaftlichen Produkten. Der wesentliche Unterschied zum ursprünglichen Szenario ist, dass damit ohnehin in der Landwirtschaft benötigte Tiere eingesetzt werden und somit keine zusätzlichen Tiere erforderlich sind. Dem Mähkonzept werden die Aufwände für Transport auf die Donauinsel und die dortige Betreuung samt Infrastruktur zugeordnet.

Dadurch, dass auch im Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) nach Ende der Weidesaison eine einmalige Mahd mit dem Traktor und Balkenmäher notwendig ist, verursacht bereits im ersten Jahr das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) bei allen betrachteten Indikatoren höhere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher). Auch nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die höhere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung hat sich im Vergleich zum Referenzjahr 2021, der Unterschied zwischen Basis- und Alternativ-Szenario sowohl nach einem als auch nach 25 Jahren jedoch deutlich verringert. Durch die Umstellung auf emissionsärmere Verkehrsmittel konnten auch in diesem Bereich die Emissionen reduziert werden.

Durch die ergänzende Betrachtung des Abtransportes sowie der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, verringert sich beim GWP total die Differenz zwischen den gesamten Ergebnissen im Basis- und Alternativ-Szenario wesentlich. Im ersten Jahr beträgt der Unterschied pro ha nur noch 24%.

Nach 25 Jahren ändert sich, unter der Voraussetzung der landwirtschaftlichen Nutzung der Schafe und einer damit einhergehenden Zuordnung der Emissionen der Schafe auf die landwirtschaftlichen Produkte (Fleisch, Lammfelle und Wolle) sowie einer ergänzenden Betrachtung des Abtransportes und der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, die Gesamtaussage der Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario. Das Alternativ-Szenario mit Mähen durch landwirtschaftlich genutzte Schafe verursacht beim  $GWP_{total}$  geringere Emissionen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher).

## 1. Einführung und allgemeine Angaben

Die vorliegende Studie wurde im Auftrag der MA 45 – Wiener Gewässer durch die Daxner & Merl GmbH erstellt und mit Fördermitteln des Projekts DICCA LIFE17 CCA/AT/000077 finanziert. Sie folgt den Anforderungen der *ISO 14044* und bezieht sich auf die Berechnung der Ökobilanz für die im Rahmen des Forschungsprojekts DICCA LIFE17 CCA/AT/000077 getroffenen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung des Ökosystems Donauinsel sowie den Status-Quo vor Einführung der alternativen Maßnahmen, über einen Zeitraum von 25 Jahren.

Eine Ökobilanz beinhaltet die Erfassung der eingesetzten stofflichen und energetischen Ressourcen sowie der emittierten Schadstoffe über den gesamten Lebenszyklus (*cradle-to-grave*) bzw. über den gesamten Herstellprozess (*cradle-to-gate*) der abgebildeten Systeme. Die Umrechnung der erzeugten Wirkung in anerkannte Indikatoren wie Treibhauspotenzial, Versauerung, Überdüngung, etc. ermöglicht die Quantifizierung der Umweltleistung von Produkten und Systemen.

Dieser Projektbericht dient zur transparenten Dokumentation der für die Berechnung der Ökobilanz zugrunde gelegten methodischen Grundlagen. Die folgenden Ausführungen enthalten eine ausführliche Dokumentation der durchgeführten Berechnungen. Eine externe Prüfung der Studie durch einen unabhängigen Dritten ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorgesehen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet und das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beide Geschlechter.

## 2. Ziel der Studie

Ziel der vorliegenden Studie für die MA 45 – Wiener Gewässer, ist die Berechnung der Ökobilanz für die im Rahmen des Forschungsprojekts DICCA LIFE17 CCA/AT/000077 getroffenen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung des Ökosystems Donauinsel:


- Alternativ Szenario:
  - o Bewässerung mittels Kleinwindkraftanlagen
  - o Mähmanagement mit Schafherde
- Basis-Szenario:
  - o Bewässerungsmaßnahmen mit Tankwagen und mittels Diesel-Aggregat, Pumpe und Rohrleitungen
  - o Mähmanagement mit Traktor und Balkenmäher

Die potenziellen Umweltauswirkungen der verschiedenen Szenarien werden über einen Zeitraum von 25 Jahren betrachtet.

Die Inhalte dieser Studie dienen der MA 45 – Wiener Gewässer als fundierte Basis zur Unterstützung der Evaluierung der im Rahmen des Forschungsprojekts DICCA LIFE17 CCA/AT/000077 getroffenen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung des Ökosystems Donauinsel. Sie formt eine Basis für die Identifikation von Hotspots sowie für zukünftige Verbesserungsmaßnahmen und Optimierungs-Projekte. Dabei stehen die potenziellen Umweltauswirkungen der gesetzten Maßnahmen im Fokus der Studie. Die Ergebnisse der Ökobilanz geben eine Orientierung über die potenziellen Umweltwirkungen der betrachteten Szenarien.

Eine externe Prüfung der Studie durch einen unabhängigen Dritten ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorgesehen.

Folgende Berechnungen folgen dem aktuellen Stand der Regelwerke zur Treibhausgasbilanzierung auf Produktebene sowie zur Ökobilanz von Produkten und Services:

-  *ISO 14040/44:2018* – Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen

Die Wirkungsabschätzung erfolgt gemäß Environmental Footprint Initiative basierend auf den Charakterisierungsfaktoren des Joint Research Centers der europäischen Kommission (*JRC, 2019*).

### 3. Methodischer Rahmen

Die folgenden Abschnitte umfassen den methodischen Rahmen der Berechnung der Ökobilanzen für die betrachteten Szenarien: Die funktionale Einheit (siehe 3.1), die Systemgrenze der Bewässerungsmaßnahmen (siehe 3.2), die Systemgrenze des Mähmanagements (siehe 3.3), Allokation (siehe 3.4), Abschneidekriterien (siehe 3.5), Annahmen und Abschätzungen (siehe 3.6) sowie Behandlung von biogenem Kohlenstoff (siehe 3.7).

#### 3.1. Funktionale Einheit

##### 3.1.1. Bewässerung

Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf eine funktionale Einheit von: über einen Zeitraum von 1 Jahr (2021) bewässerte DICCA-Fläche gemäß Szenario.

Ein durch den Klimawandel bedingter Anstieg von Hitzebelastungen sowie verminderter pflanzenverfügbarer Niederschlag und die damit verbundenen Auswirkungen wie die erhöhte Verdunstung von Oberflächenwasser bzw. vermehrter Stress auf Ökosysteme, bringen die Notwendigkeit der zeitweisen Bewässerung der betrachteten Teiche der Donauinsel mit sich, um ein Trockenfallen der Teichbiotope zu vermeiden (*Stadt Wien, MA 45, 2018*).

Die Funktion der Bewässerung definiert sich über die Deckung des witterungsbedingt notwendigen Wasserbedarfs der folgenden auf der Donauinsel gelegenen Teiche über den Zeitraum von 1 Jahr: Tritonwasser, Endelteich, Wiesenteich, Dicca Teich, Kirschenteich, Krötenlacke sowie die im Rahmen des DICCA Projekts neu geschaffene Teichlandschaft Nord. Im Rahmen der Studie wird das Basis-Szenario der Bewässerung dem Alternativ-Szenario über einen Zeitraum von 25 Jahren gegenübergestellt:

##### **Basis-Szenario**

Das Wasser wird im Basis-Szenario auf zwei verschiedene Arten von der MA 45 gemeinsam mit der MA 49 in die betrachteten Teiche gepumpt:

- Diesel-Aggregat und Pumpe: Bewässerung Endelteich und Tritonwasser
- Tankwagen: Bewässerung Wiesenteich, Dicca Teich, Kirschenteich und Krötenlacke

### **Alternativ-Szenario**

Im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077 wird an zwei Standorten eine alternative Bewässerung mittels neu errichteter Windwasserpumpenanlagen umgesetzt, die sich auf die Deckung des witterungsbedingten Wasserbedarfs bezieht:

- Windwasserpumpe Standort 1: Bewässerung Standort Endelteich
- Windwasserpumpe Standort 2: Bewässerung Tritonwasser

Aufgrund witterungsbedingter Schwankungen von Temperatur, Versickerung, Verdunstung und Niederschlag unterliegt auch der für die Bewässerung benötigte Wasserbedarf jährlichen Schwankungen.

Im Rahmen der Planung und Dimensionierung der beiden Windwasserpumpen wurde daher vom von der MA 45 beauftragten Unternehmen Planung, Consulting, Design, PCD ZT-GmbH, der Bedarf an benötigtem Wasser pro Extremmonat abgeschätzt. Dazu wurde ein Klimamodell auf den Daten der nächstgelegenen meteorologischen Messstellen aufgestellt. Daraus wurde die vor Ort anfallende Verdunstung errechnet. Zusätzlich wurden die anfallende Versickerung addiert, generelle Verluste und ein Sicherheitsfaktor angenommen (*PCD, 2022a* und *PCD, 2022c*). Der für die beiden Standorte in Tabelle 1 dargestellte errechnete Wasserbedarf, beruht auf der Annahme, dass es im betrachteten Extremmonat nicht regnet. So ergibt sich pro Extremmonat ein konstanter Bedarf von 0,75 l/s für den Standort Endelteich (inkl. Wiesenteich und Teichlandschaft) bzw. von 1 l/s für den Standort Tritonwasser (*PCD, 2022a* und *PCD, 2022c*).

Tabelle 1 Errechneter Wasserbedarf der Teiche pro Extremmonat (Quelle: *PCD, 2022a* und *PCD, 2022c*)

Teich	Wasserfläche [m <sup>2</sup> ]	Wasserbedarf pro Extremmonat (ohne Regen) [l/s]
Endelteich	1 545	-
Wiesenteich	1 250	
Teichlandschaft	2 620	
<b>Summe Standort Endelteich</b>	<b>5 415</b>	<b>0,75</b>
<b>Tritonwasser</b>	<b>12 325</b>	<b>1,08</b>

Der Referenzfluss bezieht sich somit auf die funktionale Einheit von über einen Zeitraum von 1 Jahr (2021), zur Deckung des witterungsbedingt notwendigen Wasserbedarfs, bewässerte DICCA-Fläche gemäß Szenario.

### 3.1.2. Mähmanagement

Als zweite Maßnahme neben der Bewässerung der Teiche wird im Rahmen des Projekts das Mähmanagement am Projektstandort Donauinsel betrachtet.

Die Ergebnisse beziehen sich auf eine funktionale Einheit von: 1 ha gemähte Fläche in einem Jahr (2021).

Die Grünflächen der Donauinsel werden von der MA 45 entsprechend eines internen Mähkonzeptes je nach Nutzungsart angepasst gemäht. Im Rahmen der Studie, wird der in Niederösterreich gelegene und extensiv bewirtschaftete Nordteil der Donauinsel betrachtet.

Die Funktion des Mähmanagements definiert sich über das Mähen des Grases auf einer Wiesenfläche von 1 ha auf dem Nordteil der Donauinsel in einem Jahr (2021). Im Rahmen der Studie wird das Mähen der Grünflächen im Basis-Szenario dem Mähen im Alternativ-Szenario über einen Zeitraum von 25 Jahren gegenübergestellt:

#### **Basis-Szenario**

Das betrachtete Projektgebiet, der Nordteil der Donauinsel, wird im Basis-Szenario einmal pro Jahr mit einem Traktor und Balkenmäher gemäht. Die betrachtete Fläche bezieht sich auf die im Auszug aus dem Grundstücksverzeichnis des Vermessungsamtes Wien angeführte Kategorie „Freizeitflächen“ und umfasst 246 722 m<sup>2</sup> bzw. gerundet 25 ha (PCD, 2022a).

#### **Alternativ-Szenario**

Im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077 wird ein alternatives Mähmanagement mittels des Einsatzes einer Schafherde umgesetzt, das sich auf das Mähen der Wiesenfläche bezieht.

Dabei kommen 70 Krainer Steinschafe von Mai bis November 2021 auf dem in Niederösterreich gelegenen Nordteil der Donauinsel zum Einsatz und grasen auf einer jeweils temporär in Weideabschnitte eingeteilten Fläche von insgesamt 8 ha. Die Wintermonate verbringen die Schafe im Winterquartier in Lasee, Niederösterreich.

Aufgrund des selektiven Fressverhaltens der Schafe muss auch im Alternativ-Szenario, die bereits beweidete Fläche einmal pro Jahr mit Traktor und Balkenmäher gemäht werden.

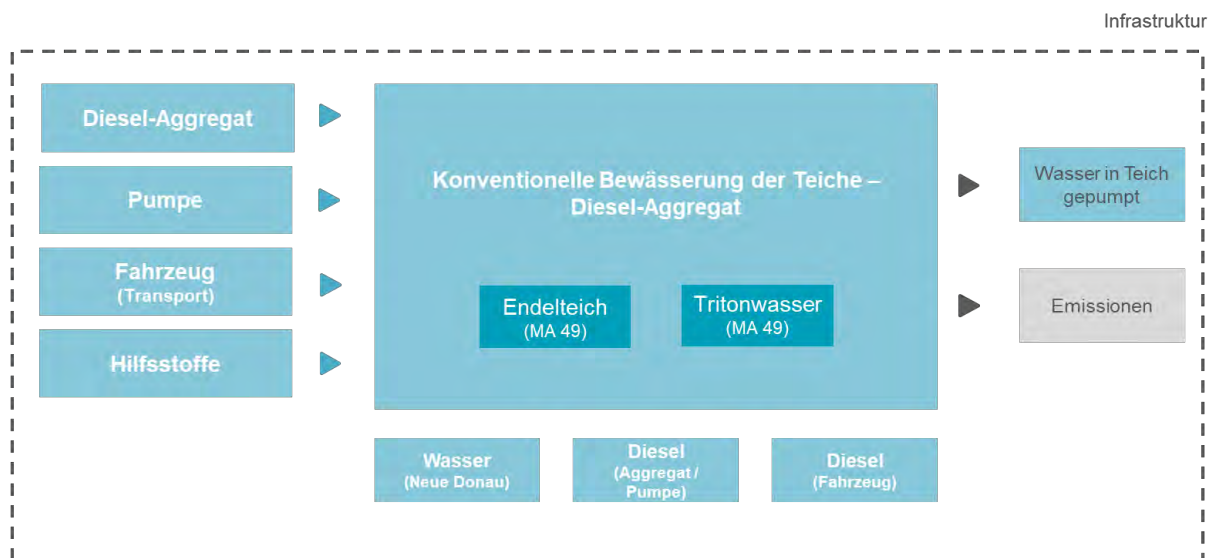
Der Referenzfluss bezieht sich sowohl bei Basis- als auch Alternativ-Szenario auf die funktionale Einheit von 1 ha gemähte Wiesenfläche in einem Jahr (2021).

### 3.2. Systemgrenze – Bewässerung

Die vorliegende Studie beinhaltet direkte und indirekte Aktivitäten von der Wiege bis zur Bahre (*cradle-to-grave*) der folgenden Bewässerungs-Szenarien.

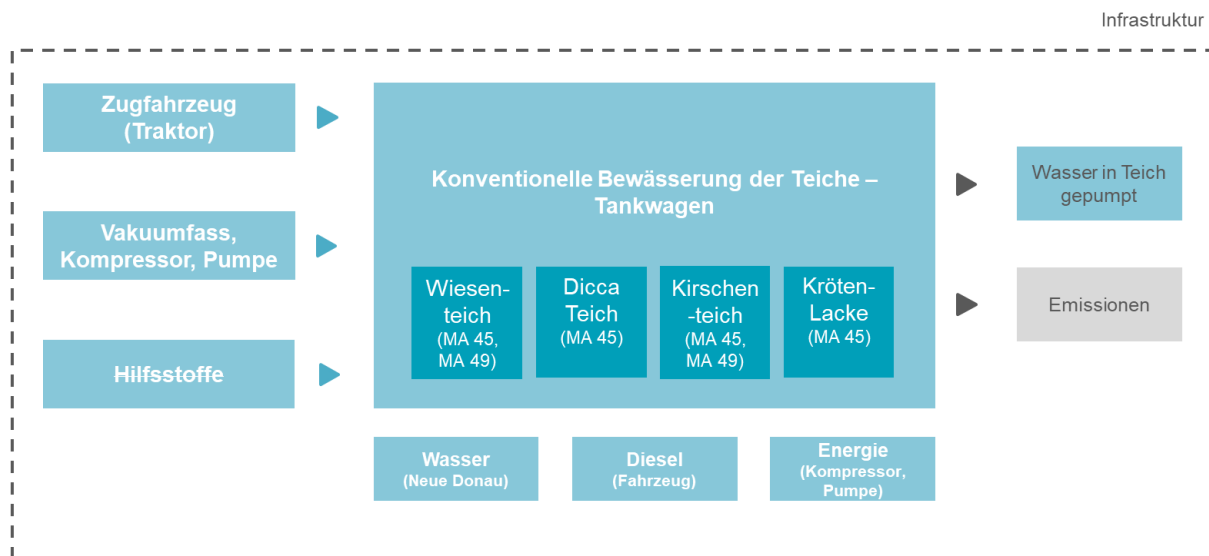
#### 3.2.1. Basis-Szenario

Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen die im Rahmen dieser Studie betrachteten Lebenszyklusphasen der Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario mit Diesel-Aggregat sowie Tankwagen (Traktor mit Vakuumfass).



Legende: Durchgestrichene Prozesse = cut-off (Hilfsstoffe)

Abbildung 1 Systemgrenzen der Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario: Diesel-Aggregat.



Legende: Durchgestrichene Prozesse = cut-off (Hilfsstoffe)

Abbildung 2 Systemgrenzen der Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario: Tankwagen.

Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse über einen Zeitraum von 25 Jahren berücksichtigt:

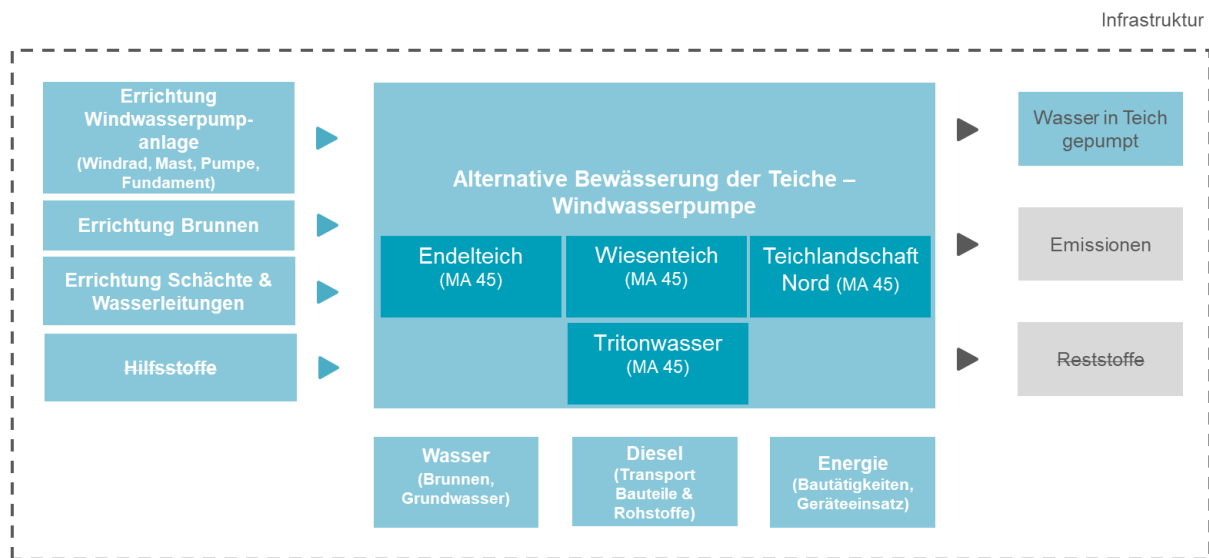
- 🌱 Vorgelagerte Lieferkette
- 🌱 Transporte
- 🌱 Bewässerungsvorgang mit Diesel-Aggregat
- 🌱 Bewässerungsvorgang mit Tankwagen (Traktor und Vakuumfass)

Da die eingesetzten Fahrzeuge und Maschinen nicht ausschließlich für den Zweck der Bewässerung der Teiche verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

### 3.2.2. Alternativ-Szenario

Abbildung 3 zeigt die im Rahmen dieser Studie betrachteten Lebenszyklusphasen der Bewässerungsmaßnahmen im Alternativ-Szenario mittels Windwasserpumpe.



Legende: Durchgestrichene Prozesse = cut-off (Hilfsstoffe, Reststoffe)

Abbildung 3 Systemgrenzen der Bewässerungsmaßnahmen im Alternativ-Szenario: Windwasserpumpe.

Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse über einen Zeitraum von 25 Jahren berücksichtigt:

- Vorgelagerte Lieferkette
- Transport der Rohstoffe zur Donauinsel
- Errichtung von Windwasserpumpe, Brunnen und Leitungen
- Bewässerungsvorgang mit Windwasserpumpe
- Lebensende

Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur werden nicht berücksichtigt.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

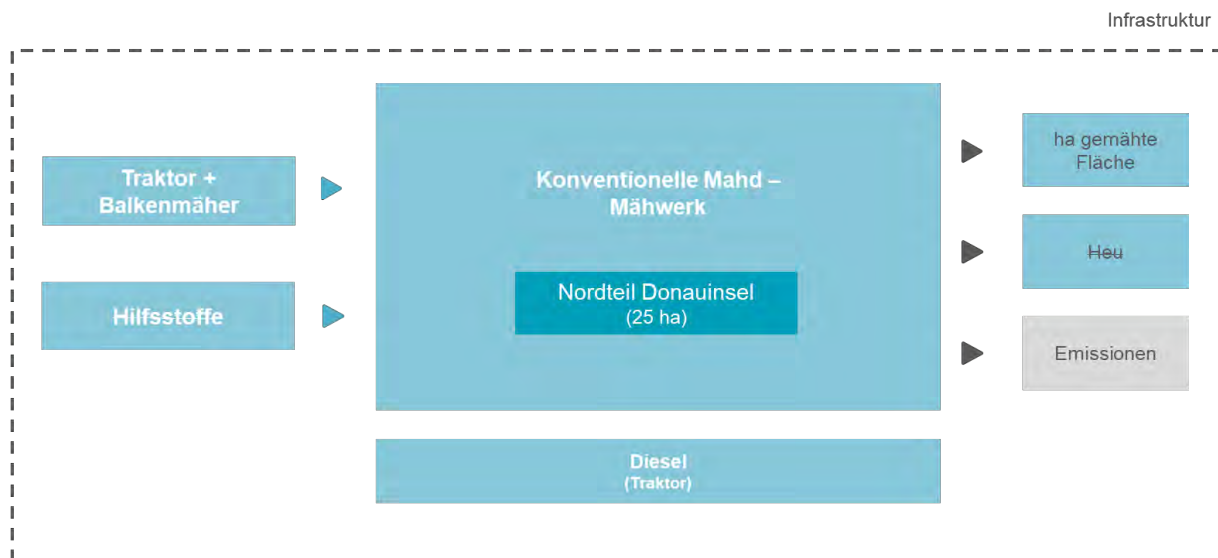
Die Primärdatensammlung der MA 45 ergänzt um Annahmen mittels generischer Daten für die Bewässerungs-Szenarien bezieht sich auf das Referenzjahr 2021.

### 3.3. Systemgrenze – Mähmanagement

Die vorliegende Studie beinhaltet direkte und indirekte Aktivitäten von der Wiege bis zur Bahre (*cradle-to-grave*) der folgenden Mäh-Szenarien.

#### 3.3.1. Basis-Szenario

Abbildung 4 zeigt die im Rahmen dieser Studie betrachteten Lebenszyklusphasen des Mähmanagements im Basis-Szenario mit Traktor und Balkenmäher.



Legende: Durchgestrichene Prozesse = cut-off (Hilfsstoffe, Weiterverwendung Heu)

Abbildung 4 Systemgrenze des Mähmanagements im Basis-Szenario: Traktor und Balkenmäher.

Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse über einen Zeitraum von 25 Jahren berücksichtigt:

- 🌱 Vorgelagerte Lieferkette
- 🌱 Transporte
- 🌱 Mähen mit Traktor und Balkenmäher
- 🌱 Lebensende

Da die eingesetzten Fahrzeuge nicht ausschließlich für den Zweck des Mähens der betrachteten Flächen verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

### 3.3.2. Alternativ-Szenario

Im Alternativ-Szenario erfolgt das Mähmanagement mittels des Einsatzes einer Schafherde, wie in Abbildung 5 ersichtlich. Dabei gilt es zu beachten, dass trotz der Beweidung mit Schafen aufgrund des selektiven Fressverhaltens der Schafe eine einmalige Mahd mit Traktor und Balkenmäher notwendig ist, um einer Verholzung des Areals entgegenzuwirken.

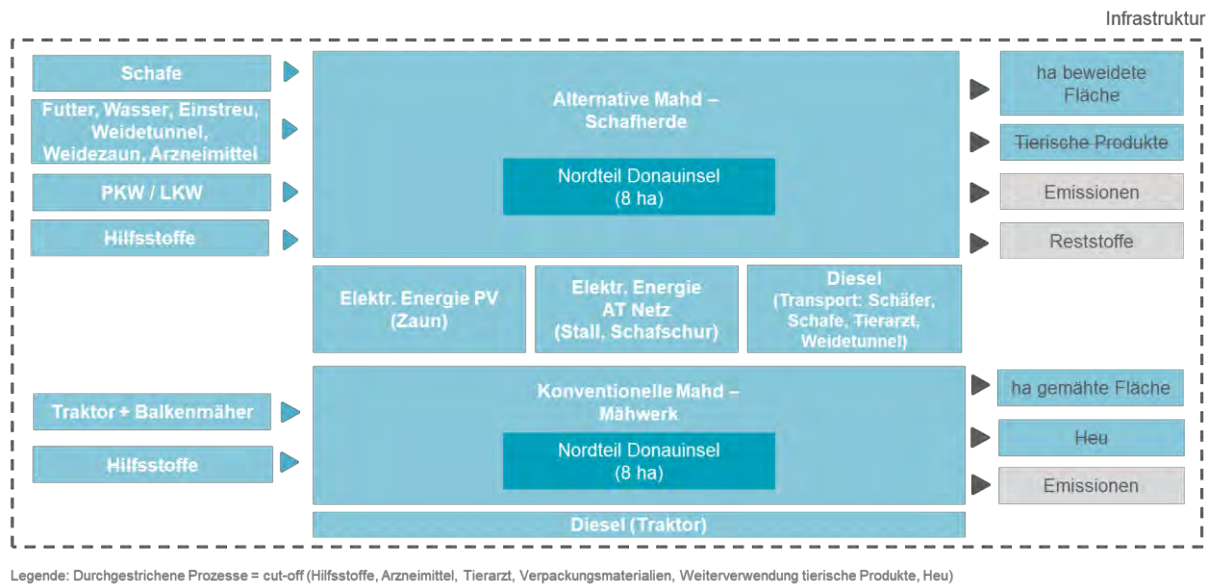


Abbildung 5 Systemgrenze des Mähmanagements im Alternativ-Szenario: Schafherde.

Die folgenden Lebenszyklusphasen werden in der Analyse über einen Zeitraum von 25 Jahren berücksichtigt:

- 🌱 Vorgelagerte Lieferkette
- 🌱 Transporte
- 🌱 Mähvorgang mit Schafen + zusätzlich einmalige Mahd mit Traktor mit Balkenmäher
- 🌱 Lebensende

Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende werden nicht berücksichtigt.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

Die Primärdatensammlung der MA 45 – Wiener Gewässer ergänzt um Annahmen mittels generischer Daten für die Mäh-Szenarien bezieht sich auf das Referenzjahr 2021.

### 3.4. Allokation

- 🌱 Allokation in der Lieferkette

Die Abbildung vorgelagerter Prozesse in der Lieferkette wie beispielsweise für die genutzten Energieträger, erfolgt zu einem Großteil durch die Nutzung von GaBi-Hintergrunddatensätzen. Allokationsregeln in den Hintergrunddaten sind der jeweiligen Prozessdokumentation unter <http://www.gabi-software.com/support/gabi/> zu entnehmen.

#### Allokation in den Primärdaten

Im betrachteten Projekt werden die Schafe nicht zur Produktion von Milch, Fleisch, Wolle oder anderen tierischen Produkten eingesetzt, daher erfolgt keine Allokation bei der Abbildung der Schafe. Sämtliche Umweltwirkungen der Schafe werden daher dem Mähen zugerechnet.

#### 3.5. Abschneidekriterien

Es sind alle Inputs und Outputs, für welche Daten vorliegen, im Ökobilanzmodell enthalten. Datenlücken werden bei verfügbarer Datenbasis mit konservativen Annahmen von Durchschnittsdaten bzw. generischen Daten gefüllt und sind entsprechend dokumentiert (siehe Kapitel 3.6).

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der im Modell vernachlässigten Daten. Hierbei wurden lediglich Daten mit einem Beitrag von weniger als 1% abgeschnitten. Das Vernachlässigen dieser Daten ist durch einen Mangel an Hintergrunddatensätzen bzw. die Geringfügigkeit der zu erwartenden Wirkung zu rechtfertigen.

Tabelle 2 Unberücksichtigte Daten (cut-off)

Scope	Material / Aktivität	Begründung
Bewässerung: Diesel Aggregat	Hilfsstoffe für Betrieb und Wartung der Geräte	Vernachlässigbar, geringe Einsatzmengen
Bewässerung: Tankwagen	Hilfsstoffe für Betrieb und Wartung der Geräte	Vernachlässigbar, geringe Einsatzmengen
Bewässerung: Windkraft	Schmiermittel	Vernachlässigbar, geringe Einsatzmengen
Bewässerung: Windkraft	Abfälle aus Bautätigkeit	Vernachlässigbar, geringe Mengen
Mahd: Mähtruck	Verwertung Heu	Verwertung: Ende der Abfalleigenschaft erreicht, geht in das nächste Produktsystem, daher nicht betrachtet. Der Mehraufwand für den Transport des Heus zur Kompostierung und die mengenbedingte Differenz im Kompostierungsprozess wird in Form des Differenzbetrages der entstehenden Umweltwirkungen als Zusatzinformation ausgewiesen.
Mahd: Mähtruck	Hilfsstoffe für Betrieb und Wartung der Geräte	Vernachlässigbar, geringe Einsatzmengen
Mahd: Schafe	Brot, Karotten; als Lockstoffe für Versetzen des Zaunes	Vernachlässigbar, geringe Einsatzmengen
Mahd: Schafe	Verpackungsmaterialien Heu (Winterfutter), Mineralfutter, Urgesteinsmehl	Vernachlässigbar, geringe Einsatzmengen
Mahd: Schafe	Entsorgung tote Tiere	Keine Daten vorhanden, daher nicht betrachtet
Mahd: Schafe	Ausbaggern Stallmist	Keine Daten vorhanden, daher nicht betrachtet
Mahd: Schafe	Verwertung Stallmist	Verwertung: Ende der Abfalleigenschaft erreicht, geht in das nächste Produktsystem, daher nicht betrachtet
Mahd: Schafe	Tierarzt (Arzneimittel und Transporte)	Geringe Umweltwirkung ist anzunehmen
Mahd: Schafe	Output Wolle	Keine Informationen über Verwertung; geringe Mengen daher geringe Umweltwirkung anzunehmen
Mahd: Schafe	Verwertung Heu	Verwertung: Ende der Abfalleigenschaft erreicht, geht in das nächste Produktsystem, daher nicht betrachtet. Der Mehraufwand für den Transport des Heus zur Kompostierung und die mengenbedingte Differenz im Kompostierungsprozess wird in Form des Differenzbetrages der entstehenden Umweltwirkungen als Zusatzinformation ausgewiesen.

Es ist davon auszugehen, dass die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse nicht mehr als 5% des Energie- und Masseeinsatzes beträgt.

Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur wurden nicht berücksichtigt.

### 3.6. Annahmen & Abschätzungen

Wie in Tabelle 3 ersichtlich, werden bei Fehlen eines repräsentativen Hintergrunddatensatzes zur Abbildung der Umweltwirkung gewisser Rohstoffe Annahmen und Abschätzungen verwendet. Alle Annahmen sind durch eine detaillierte Dokumentation belegt und entsprechen einer hinsichtlich der verfügbaren Datenbasis bestmöglichen Abbildung der Realität.

Tabelle 3 Annahmen und Abschätzungen in den Primärdaten

Scope	Material / Aktivität	Annahme / Abschätzung
Bewässerung: Diesel-Aggregat	Transport Diesel-Aggregat	Annahme: Kleintransporter-Transport über 30 km je Füllvorgang (hin- und retour); Abschätzung der Distanz: Haupt-Garagen des Fuhrparks der Stadt Wien (MA 48) befinden sich in den Bezirken 1170 und 1200; Distanz von Garage zu Donauinsel maximal 10 km, Strecke auf Donauinsel zu Nordteil ca. 5 km ( <i>Stadt Wien</i> )
Bewässerung: Diesel-Aggregat	Betrieb Diesel-Aggregat	Abschätzung Diesel-Aggregat und Dieserverbrauch über Literaturdaten: 215 g/kWh ( <i>Hatz, 2021</i> ); Abbildung über Betrieb eines Traktormotors mit dem für das Diesel-Aggregat angenäherten Dieserverbrauch von 21,3 l/h; Annäherung über Ecoinvent Datensatz (machine operation, diesel, >= 74.57 kW, generators)
Bewässerung: Tankwagen	Route Tankwagen	Annahme: Traktor-Transport: Einzelstrecke Anfahrt zu Donauinsel 10 km, Einzelstrecke auf Donauinsel von Ort Wasserbefüllung zu Teich 5 km; Abschätzung der Distanz: Haupt-Garagen des Fuhrparks der Stadt Wien (MA 48) befinden sich in den Bezirken 1170 und 1200 ( <i>Stadt Wien</i> )
Bewässerung: Tankwagen	Befüllte Wassermenge durch MA 49 Füllvorgang 4	Annäherung der Wassermenge über Füllvorgang 1-3; Annahme: 20 000 l
Bewässerung: Tankwagen	Betrieb Tankwagen	Abbildung Vakuumfass auf Basis Herstellerangaben: Förderstrom laut Kennlinie Kombigerät (bei 40 kW) 60 m <sup>3</sup> /h ( <i>Bauer, 2018</i> und <i>Bauer</i> ); Annäherung über Betrieb des Traktormotors
Bewässerung: Windkraft	Stahl für Windrad	Annahme: Organisch beschichteter Stahl; Annahme Rotorblätter ebenfalls aus organisch beschichtetem Stahl
Bewässerung: Windkraft	Betonfundament für Windrad	Annahme: Betongüte C25/30, inkl. Bewehrung
Bewässerung: Windkraft	Brunnenrohr	Abbildung Gewicht auf Basis Herstellerangaben 28,3 kg/m ( <i>Muffenrohr Tiefbauhandel, 2017</i> ); Annäherung über Abwasserleitung aus HDPE
Bewässerung: Windkraft	Wasserleitungen	Annahme: PE-HD Rohre; Abbildung Gewicht auf Basis Herstellerangaben 2,19 kg/m bzw. 1,06 kg/m ( <i>Muffenrohr Tiefbauhandel, 2017</i> ); Annäherung über Abwasserleitung aus HDPE
Bewässerung: Windkraft	Schächte	Annahme: Betonfertigteile; Abschätzung für Betonring, Deckel und Bodenplatte über Herstellerdaten ( <i>Maleiner, 2022</i> ); Annäherung über Betonrohr ohne Bewehrung
Bewässerung: Windkraft	Hubkolbenpumpe	Annäherung über Umlaufpumpe
Bewässerung: Windkraft	Transport Leitungen	Annahme: LKW Transport über 500 km
Bewässerung: Windkraft	Transport Beton	Annahme: LKW Transport über 25 km
Bewässerung: Windkraft	Lebensdauer Windwasserpumpe	Annahme: 30 Jahre ( <i>Green Desert</i> )
Mahd: Mähwerk	Mähleistung Mähwerk	Abschätzung auf Basis von Literaturdaten 0,93 ha/h ( <i>AGRIDEA, 2011</i> )
Mahd: Mähwerk	Ertrag einmähdige Wiese	Abschätzung Menge auf Basis von statistischen Daten 37,8 dt/ha für eine einmähdige Wiese in Wien, 2021 ( <i>Statistik Austria, 2022</i> )
Mahd: Schafe	Aufteilung Beweidung Donauinsel / Stall	Annahme auf Basis Presseausendung: 189 Tage auf der Donauinsel, 176 Tage im Stall ( <i>APA-OTS, 2021</i> )
Mahd: Schafe	Heu als Futtermittel	Annäherung über Stroh
Mahd: Schafe	Einstreu	Abschätzung Menge über Literaturdaten 0,5 kg/Tier und Tag ( <i>Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, 2020</i> )

Mahd: Schafe	Mineralfuttermittel	Abschätzung Menge über Literaturdaten 40 g / Tier und Tag ( <i>LfL, 2018</i> ); Annäherung über Steinsalz
Mahd: Schafe	Wasser für Tränken der Schafe	Annahme Leitungswasser
Mahd: Schafe	Urgesteinsmehl	Abschätzung Menge über Literaturdaten 0,5 kg / GVE und Tag (1 Schaf = 0,15 GVE) ( <i>EM-Chiemgau</i> ); Annäherung über Kalksteinmehl (Korngröße 0,1 mm)
Mahd: Schafe	Weidezaun	Länge Weidezaun: Abschätzung über Google Maps, 350 m; Spezifikationen Weidezaun Abschätzung über Herstellerdaten ( <i>VOSSa</i> und <i>VOSSb</i> )
Mahd: Schafe	Kunststoffpfahl Weidezaun	Annäherung über Kaminrohr aus PP
Mahd: Schafe	Netz Weidezaun	Annäherung über 5-adriges Kabel
Mahd: Schafe	Leistung PV-Modul Weidezaun	Annahme auf Basis Herstellerdaten: 10 W ( <i>VOSSc</i> )
Mahd: Schafe	Materialien Weidetunnel	Annahme auf Basis Herstellerdaten: verzinkter Stahlrahmen und PVC-Folie ( <i>Dancover</i> )
Mahd: Schafe	Lebensdauer Weidezaun, Weidetunnel	Abschätzung auf Basis Herstellerangaben ca. 10 Jahre ( <i>Esslinger Sack- und Planenfabrik, 2021</i> und <i>Stallbedarf24</i> )
Mahd: Schafe	Energiebedarf Schafschur	Abschätzung über Literaturdaten ( <i>BMLRT, 2011, Blühendes Österreich, 2018</i> und <i>Kerbl Austria</i> )
Mahd: Schafe	Energiebedarf Stall	Abschätzung über Literaturdaten ( <i>DGNB</i> und <i>WUK, 2018</i> )
Mahd: Schafe	Transport Schafe zwischen Weide und Stall	Annahme: Transport mit LKW 7,5-12,5 t über 46 km (2 Fahrten notwendig)
Mahd: Schafe	Transport Weidezaun	Annahme: Kleintransporter-Transport: Einzelstrecke Anfahrt zu Donauinsel 10 km, Einzelstrecke auf Donauinsel 6 km; Abschätzung der Distanz: Haupt-Garagen des Fuhrparks der Stadt Wien (MA 48) befinden sich in den Bezirken 1170 und 1200 ( <i>Stadt Wien</i> )
Mahd: Zusatz Kompostierung Heu	Transport Heu	Annahme: LKW-Transport: Einzelstrecke von Kompostwerk zu Norden der Donauinsel 20 km ( <i>Google Maps</i> )
Mahd: Zusatz Kompostierung Heu	Futterbedarf Schafe: Gras	Annahme: Gras-Bedarf pro Schaf und Tag abgeschätzt auf Basis Literaturdaten für Heu-Bedarf; 2 kg pro Tier und Tag ( <i>WUK</i> )

Die regionale Anwendbarkeit der für die Ökobilanz eingesetzten Hintergrunddatensätze bezieht sich auf Durchschnittsdaten für Österreich oder ansonsten auf den deutschen bzw. europäischen Raum. Waren keine anderen Hintergrunddatensätze verfügbar, wurden globale Durchschnittsdaten verwendet.

### 3.7. Behandlung von biogenem Kohlenstoff

Nach der von der Environmental Footprint Initiative veröffentlichten Charakterisierungsmethode werden Gutschriften im Zusammenhang mit temporärer und dauerhafter Kohlenstoffspeicherung und/oder verzögerten Emissionen bei der Berechnung des Klimawandelindikators nicht berücksichtigt. Dies bedeutet, dass alle Emissionen und der

Entnahmen als "jetzt" emittiert zu betrachten sind und keine Abzinsung der Emissionen im Laufe der Zeit erfolgt. Dieser Ansatz wird in dieser Studie verfolgt.

#### 4. Datenaufnahme & Datenqualität

Die Datensammlung der vorliegenden Studie folgt den Empfehlungen der *ISO 14044*.

Im Rahmen der Sammlung der Vordergrunddaten wurden **Primärdaten** für die Bewässerung mit Diesel-Aggregat, die Bewässerung mit Tankwagen und Vakuumfass, die Bewässerung mit Windwasserpumpe, die Mahd mit Traktor und Balkenmäher sowie die Mahd mit Schafherde erhoben. Die Daten beruhen auf den 2021 eingesetzten Jahresmengen.

Die Sammlung der Daten folgt einem iterativen Prozess, in welchem Informationen zwischen der MA 45 und Daxner & Merl schriftlich via E-Mail, bzw. persönlich / in Web-Meetings ausgetauscht werden. Durch die Diskussion auftretender Unsicherheiten in der Datensammlung, Plausibilitätschecks und die Abstimmung der angewandten Berechnungswege zur möglichst realitätsnahen Abbildung der Stoff- und Energieflüsse ist von einer zur Beantwortung der Fragestellung ausreichenden Qualität der erhobenen Vordergrunddaten auszugehen. Es wurde ein konsistentes und einheitliches Berechnungsverfahren im Sinne der *ISO 14044* gewählt.

Ein Teil der benötigten Informationen im direkten Einflussbereich von Wiener Gewässer ist im Projektförderantrag des DICCA-Projekts sowie den zugehörigen technischen Einreichprojekten für die Errichtung der Windwasserpumpen, in den Veröffentlichungen von Wiener Gewässer (z.B. Website, OTS-Aussendungen, etc.) sowie in online Veröffentlichungen (Website) vom Besitzer der Schafherde, WUK Soziale Landwirtschaft enthalten. Fehlende Informationen wurden ergänzend dazu direkt bei der MA 45 erfragt (z.B. Befüll-Mengen der Teiche mit Tankwagen, Befüll-Dauer der Teiche mit Diesel-Aggregat, etc.).

Darüber hinaus werden für die Abbildung fehlender Daten sowie der vorgelagerten und nachgelagerten Effekte im Ökobilanzmodell **Sekundärdaten** herangezogen. Diese entstammen einerseits der GaBi Datenbank und andererseits anerkannten statistischen Daten bzw. Literaturquellen.

Bei der Auswahl aller Hintergrunddaten wird auf die technologische, geographische und zeitbezogene **Repräsentativität** der Datengrundlage geachtet.

Bei Fehlen spezifischer Daten, wird auf generische Datensätze bzw. einen repräsentativen Durchschnitt zurückgegriffen. Eine Aufstellung der im Modell genutzten Datensätze ist Anhang IV zu entnehmen. Die eingesetzten Hintergrunddatensätze sind aus den Referenzjahren 2018-2021. Auf Literaturquellen basierende Abschätzungen orientieren sich an der aktuellsten, verfügbaren Datengrundlage und dem technologiebezogenen Stand der Technik.

Zur Gewährleistung der **Zuverlässigkeit der Daten** werden im Projektverlauf laufend Plausibilitätschecks durch die Daxner & Merl GmbH durchgeführt.

Die **Vollständigkeit der Daten** ist durch die Betrachtung aller relevanten Prozessschritte gegeben. Das Produktsystem wird über den gesamten Lebenszyklus inklusive der direkten Wirkungen aus den Bewässerungs- sowie Mähmaßnahmen (*Scope 1*) sowie der indirekten Umwelteffekte der eingesetzten Rohstoffe und Energie (*Scope 2* und *Scope 3*) abgebildet. Die Nichtbetrachtung von Daten wird basierend auf der Relevanz des Beitrags der einzelnen Komponenten entschieden und transparent kommuniziert (siehe Kapitel 3.5). Fehlende Daten werden abhängig von der Wesentlichkeit des Beitrages basierend auf einem *worst-case* Ansatz abgeschätzt. Abschätzungen und Annahmen sind dem Kapitel 3.6 zu entnehmen.

Methodische Grundlagen der Ökobilanzierung wie Allokation, Substitution, etc. sowie der Detaillierungsgrad der Datensammlung werden in der vorliegenden Studie **konsistent** angewandt. Generell wird die Datenqualität als ausreichend zur Beantwortung der Fragestellung beurteilt.

## **5. Sachbilanz – Bewässerung**

Die vorliegende Studie basiert auf der Primärdatenerhebung ergänzt um generische Daten für die Bewässerung der in der Studie betrachteten Teiche der Donauinsel durch die MA 45 bzw. die MA 49. Dabei werden sowohl die Umweltauswirkung des Basis-Szenarios, die Bewässerung mit einem Diesel-Aggregat und einer Pumpe sowie die Bewässerung mit einem Tankwagen mit Vakuum-Fass, als auch der im Rahmen des DICCA Projekts umgesetzten alternativen Bewässerung durch die Errichtung einer Windwasserpumpe, betrachtet.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Abbildung der Bewässerung im Basis-Szenario mit Diesel-Aggregat (Absatz 5.1.1), die Bewässerung mit Tankwagen (Absatz 5.1.2) sowie bei der Bewässerung im Alternativ-Szenario die Errichtung des Windwasserpumpe-Systems (Absatz

5.2.1), den Transport der Rohstoffe (Absatz 5.2.2), den Bewässerungsvorgang (Absatz 5.2.3) sowie das Lebensende der Windwasserpumpe (Absatz 5.2.4).

## 5.1. Basis-Szenario

Im Basis-Szenario erfolgt die Bewässerung der Teiche auf zwei verschiedene Arten, einerseits mittels Diesel-Aggregat, Pumpe und Rohrleitungen sowie andererseits mit einem Vakuumentankwagen. In beiden Fällen wird Wasser aus der Neuen Donau bezogen.

### 5.1.1. Bewässerung mit Diesel-Aggregat

Im betrachteten Projektgebiet werden zwei Teiche, der Endelteich und das Tritonwasser, über Rohrleitungen von der Neuen Donau bewässert. Für die Teich-Befüllung werden ein mobiles Diesel-Aggregat und eine mobile Pumpe mit einem Kleintransporter angeliefert. Diese pumpen für die Dauer der Befüllung Wasser von der Neuen Donau in den jeweiligen Teich. Der Energieeinsatz des Diesel-Aggregats und die Auswirkungen des Transports von Aggregat und Pumpe sind Teil der Betrachtung.

Die Berechnung der Ergebnisse der Ökobilanz basiert auf einem eigens entwickelten Ökobilanzbilanzmodell in der GaBi-Software, Version 10, Datenbank 2022.01.

Abbildung 6 illustriert die Bewässerung mittels Diesel-Aggregat für die dem Szenario entsprechende bewässerte DICCA-Fläche und ein Jahr.

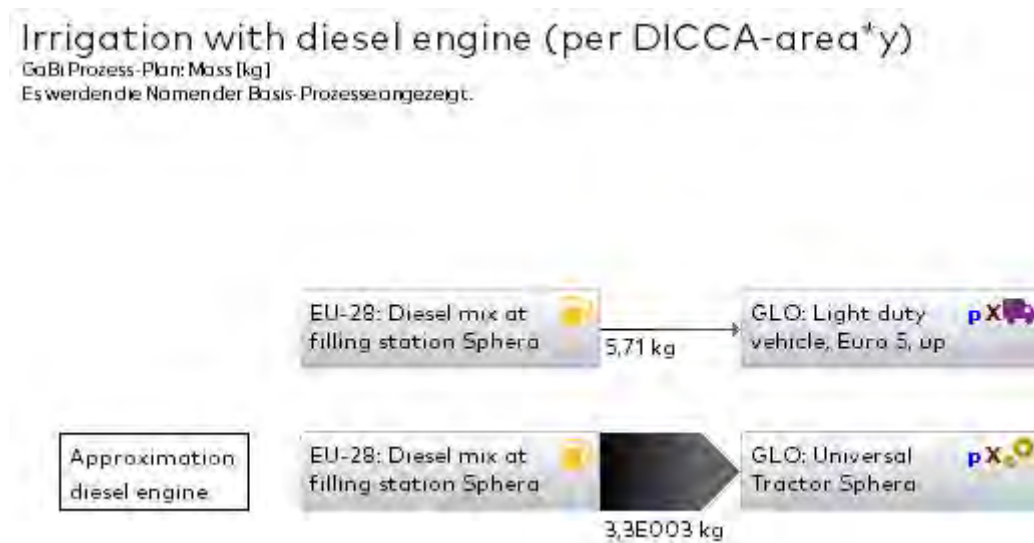


Abbildung 6 Ökobilanzmodell der Bewässerung mittels Diesel-Aggregat

Die Hauptgaragen des von der MA 48 verwalteten Fuhrparkes der Stadt Wien befinden sich in 17. sowie im 20. Wiener Gemeindebezirk und dadurch in einer maximalen Entfernung von

10 km von der Floridsdorfer Brücke, über welche die Zufahrt auf die Donauinsel erfolgen kann (*Stadt Wien*). Auf Basis dieser Informationen wird ein Transportszenario von 30 km Transportdistanz je Füllvorgang (hin- und retour) angesetzt. Im betrachteten Jahr 2021 werden die beiden Teiche jeweils viermal befüllt. Tabelle 4 bietet eine Übersicht über die Transportdistanzen von Diesel-Aggregat und Pumpe zu den beiden Teichen Endelteich und Tritonwasser sowohl für ein Jahr als auch über den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren.

Tabelle 4 Transportdistanzen Transport Diesel-Aggregat und Pumpe

<b>Transport</b>	<b>Endelteich</b>	<b>Tritonwasser</b>	<b>Einheit</b>
Transportdistanz je Füllvorgang (hin- und retour)	30	30	km
Davon Anfahrt zu / Abfahrt von Donauinsel (einfach)	10	10	km
Davon Strecke auf Donauinsel (einfach)	5	5	km
<b>Transportdistanz Summe (1 Jahr)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>km</b>
<b>Transportdistanz Summe (25 Jahre)</b>	<b>3 000</b>	<b>3 000</b>	<b>km</b>

Auf Basis der Gesamtkilometer und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Transportes errechnet.

Im betrachteten Jahr 2021 werden die beiden Teiche viermal befüllt. Die Dauer für die Befüllung des Endelteichs beträgt dabei jeweils 24 Stunden pro Füllvorgang und somit 96 Stunden für das gesamte Jahr 2021. Das Tritonwasser wird ebenfalls viermal befüllt, allerdings mit jeweils unterschiedlich langen Laufzeiten. Die Gesamtdauer beträgt 252 Stunden. Die technischen Spezifikationen des Diesel-Aggregats werden über das Modell 4H50TI der Motorenfabrik Hatz GmbH & Co. KG, mit einer Leistung von 64 kW / 85 PS und einem Kraftstoffverbrauch von 215 g/kWh angenähert (*Hatz, 2021*) (siehe Abschnitt 3.6). Die sich aus dem Betrieb von Diesel-Aggregat und der darüber angetriebenen Pumpe ergebenden Dieserverbräuche für ein Jahr sowie für den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 Dieseleinsatz: Betrieb Diesel-Aggregat und Pumpe

<b>Dieserverbrauch</b>	<b>Endelteich</b>	<b>Tritonwasser</b>	<b>Einheit</b>
Dieserverbrauch Diesel-Aggregat (1 Jahr)	1 096	2 878	l
Dieserverbrauch Diesel-Aggregat (25 Jahre)	27 410	71 951	l

Da keine näheren technischen Spezifikationen zur Förderleistung der eingesetzten Pumpe verfügbar sind, ist ein Rückschluss auf bzw. eine Berechnung der Menge an Liter Wasser, die mit dem Betrieb des Diesel-Aggregats gepumpt werden, nicht möglich.

Da die eingesetzten Fahrzeuge und Maschinen nicht ausschließlich für den Zweck der Bewässerung der Teiche verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

### 5.1.2. Bewässerung mit Tankwagen

Die Bewässerung mit Tankwagen erfolgt im Rahmen des betrachteten Projekts für die folgenden vier Teiche: Wiesenteich, Dicca Teich, Kirschenteich und Krötenlacke. Dafür wird ein Traktor mit Vakuumfass mit einem Fassungsvermögen von 4 000 Liter eingesetzt, welches Wasser von der Neuen Donau aufnimmt, es zu den Teichen transportiert und sie bewässert. Der Energieeinsatz des mit Diesel über den Traktor betriebenen Kompressors und die Auswirkungen des Transports des Wassers mit dem Tankwagen zu den vier Teichen werden betrachtet.

Abbildung 7 zeigt das Ökobilanzmodell der Bewässerung mittels Tankwagen für die dem Szenario entsprechende bewässerte DICCA-Fläche und ein Jahr.



Abbildung 7 Ökobilanzmodell der Bewässerung mittels Tankwagen

Analog zur Bewässerung mit Diesel-Aggregat, wird auch bei der Bewässerung mit Tankwagen angenommen, dass sich die Garage des Fahrzeuges in einer maximalen Entfernung von 10 km von der Floridsdorfer Brücke, über welche die Zufahrt auf die Donauinsel erfolgen kann, befindet (*Stadt Wien*), siehe Absatz 5.1.1.

Im Jahr 2021 erfolgt die Bewässerung der Teiche Wiesenteich, Dicca Teich, Kirschenteich und Krötenlacke siebenmal durch die MA 45, mit jeweils 16 000 Liter Wasser. Die Krötenlacke wird

ebenfalls siebenmal befüllt, allerdings mit jeweils 20 000 Liter pro Füllvorgang. Zusätzlich bewässert im Jahr 2021 die MA 49 die beiden Teiche Wiesenteich und Kirschenteich jeweils viermal. Dabei unterscheidet sich die bewässerte Wassermenge bei den einzelnen Füllvorgängen und beträgt jeweils zwischen 10 000 und 30 000 Liter. Für den vierten Füllvorgang sind keine Informationen zur befüllten Literanzahl vorhanden, daher wird dieser vierte Füllvorgang auf Basis der Wassermengen der anderen drei Füllvorgänge mit 20 000 Liter abgeschätzt (siehe Abschnitt 3.6).

Aufgrund des Fassungsvermögens des Vakuumfasses von 4 000 Liter muss der Tankwagen pro Füllvorgang entsprechend mehrmals vom Auffüll-Platz auf der Donauinsel zu den einzelnen Teichen hin- und her fahren, um die gesamte Menge an Wasser von der Neuen Donau zu den Teichen zu transportieren. Dementsprechend ergeben sich die in Tabelle 6 dargestellten Transportdistanzen für ein Jahr sowie für den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren.

Tabelle 6 Transportdistanzen Bewässerung Tankwagen

Transport	Wiesenteich	Dicca Teich	Kirschenteich	Krötenlacke	Einheit
Transportdistanz gesamtes Jahr (MA 45)	420	420	420	490	km
Davon Anfahrt zu / Abfahrt von Donauinsel (einfach)	10	10	10	10	km
Davon Strecke auf Donauinsel (einfach)	5	5	5	5	km
Transportdistanz gesamtes Jahr (MA 49)	255	-	255	-	km
Davon Anfahrt zu / Abfahrt von Donauinsel (einfach)	10	-	10	-	km
Davon Strecke auf Donauinsel (einfach)	5	-	5	-	km
<b>Transportdistanz Summe (1 Jahr)</b>	<b>675</b>	<b>420</b>	<b>675</b>	<b>490</b>	<b>km</b>
<b>Transportdistanz Summe (25 Jahre)</b>	<b>16 875</b>	<b>10 500</b>	<b>16 875</b>	<b>12 250</b>	<b>km</b>

Auf Basis der gefahrenen Gesamtkilometer und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Transportes errechnet.

Für den Betrieb des Vakuumfasses wird während des Ansaugvorgangs über einen Kompressor im Fassbehälter ein Unterdruck erzeugt und durch das entstandene Vakuum das Wasser in das Fass gesaugt. Während des Ausbringvorgangs strömt durch die „Druckstellung“ des Kompressors Luft in den Fassbehälter und durch den entstehenden Überdruck wird die Flüssigkeit über einen Verteiler aus dem Behälter gepresst (*Fliegl Agrartechnik, 2020*).

In der vorliegenden Studie wird ein Vakuumfass mit 4 000 Liter Fassungsvermögen eingesetzt, dieses wird über Herstellerangaben der BAUER GmbH abgebildet (*Bauer, 2018*) (siehe Abschnitt 3.6). Das Fass wird von einem Kombi-Aggregat, bestehend aus einem

Kompressor (540 U/min) sowie einer Pumpe (Luftleistung 5 300 l/min), direkt über den Traktor betrieben. Laut Herstellerangaben beträgt der Förderstrom laut Kennlinie für das Kombi-Gerät bei einer Leistung von 40 kW, 60 m<sup>3</sup>/h (*Bauer, 2018* und *Bauer*). Aus der benötigten Füllzeit des Fasses sowie dem dafür notwendigen Einsatz des Kombi-Aggregats, ergeben sich die in Tabelle 7 abgebildeten Energieeinsätze für den Betrieb des Vakuumfasses.

Tabelle 7 Dieseleinsatz: Betrieb Vakuumfass

Dieselvebrauch	Wiesenteich	Dicca Teich	Kirschenteich	Krötenlacke	Einheit
Dieselvebrauch Vakuumfass (1 Jahr)	17	11	17	13	l
Dieselvebrauch Vakuumfass (25 Jahre)	432	266	432	332	l

Da die eingesetzten Fahrzeuge und Maschinen nicht ausschließlich für den Zweck der Bewässerung der Teiche verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt. Ein direkter Vergleich zwischen Bewässerung mit Tankwagen und Bewässerung mit Dieselaggregat ist nicht möglich, da die Mengen große Unterschiede aufweisen und die mittels Aggregat gepumpte Menge an Wasser unbekannt ist.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung.

## 5.2. Alternativ-Szenario: Bewässerung mit Windwasserpumpe

Im Rahmen des DICCA Projektes wird eine alternative Bewässerung mittels Windwasserpumpanlage umgesetzt. Es werden insgesamt zwei Windwasserpumpanlagen desselben Typs an zwei unterschiedlichen Projektstandorten neu errichtet:

- Windwasserpumpe Standort 1, Endelteich: Wasser wird mittels einer Windwasserpumpe aus einem im Rahmen des Projekts gebohrten Brunnen und über einen neu errichteten Verteilungsschacht sowie Rohrleitungen in die Teiche Endelteich, Wiesenteich und die im Rahmen des Projekts angelegte Teichlandschaft Nord, gepumpt.
- Windwasserpumpe Standort 2, Tritonwasser: An einem zweiten Projektstandort wird mittels einer ebenfalls neu errichteten Windwasserpumpe aus einem im Projekt gebohrten Brunnen über zum Teil bereits bestehende und zum Teil neu verlegte Rohrleitungen, Wasser in das Tritonwasser gepumpt.

Abbildung 8 zeigt das Ökobilanzmodell des Alternativ-Szenarios Bewässerung mittels Windwasserpumpe für die bewässerte DICCA-Fläche des Alternativ-Szenarios und ein Jahr.



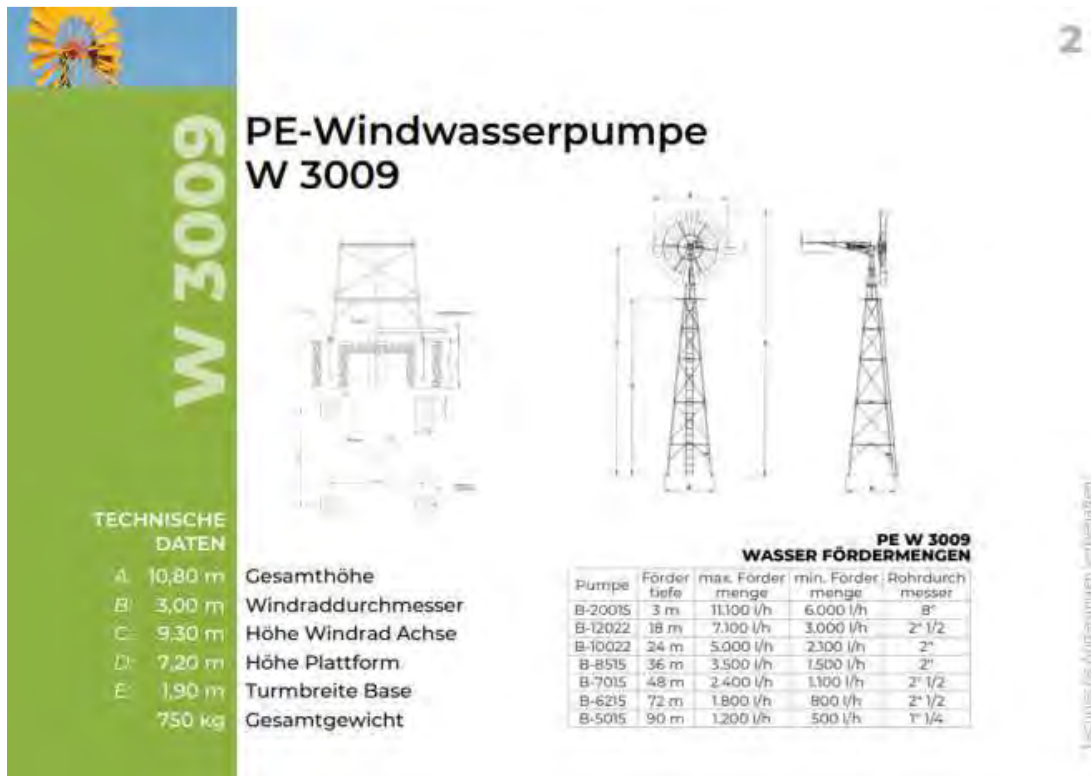


Abbildung 9 Schematische Darstellung Windwasserpumpe (Quelle: PCD, 2022a)

Die Hubkolbenpumpe wird über eine Kurbelwelle angetrieben, welche die Rotationsbewegung des Windrads in eine Hubbewegung umgesetzt. Am Getriebe befindet sich eine Hubstange, die die Bewegungsenergie an die Hubkolbenpumpe weitergibt. Zwischen Windrad und Pumpe liegt die Stange zum Schutz vor Umwelteinflüssen in einem Stahlrohr (PCD, 2022a und PCD, 2022c).

### Windwasserpumpe Standort 1, Endelteich

Der Standort der Windwasserpumpe für die Bewässerung von Endelteich, Wiesenteich und der neu geschaffenen Teichlandschaft befindet sich am Kamm des Donauinseldamms nördlich vom Endelteich, wie im Lageplan in Abbildung 10 ersichtlich (PCD, 2022b).

Die Kombination aus dem „W 3009“ Windrad und der „B12022“-Pumpe ist laut dem Technischen Bericht zur Wasserrechtlichen Einreichung (PCD, 2022a) in der Lage am Standort für die tatsächliche Förderhöhe von 12 m folgende Mengen an Wasser zu fördern:

Tabelle 8 Fördermenge Windwasserpumpe Endelteich (Quelle: PCD, 2022a)

Förderhöhe [m]	Max. Fördermenge [l/h]	Min. Fördermenge [l/h]	Max. Fördermenge [l/s]	Min. Fördermenge [l/s]
12	8 700	4 200	2,42	1,17

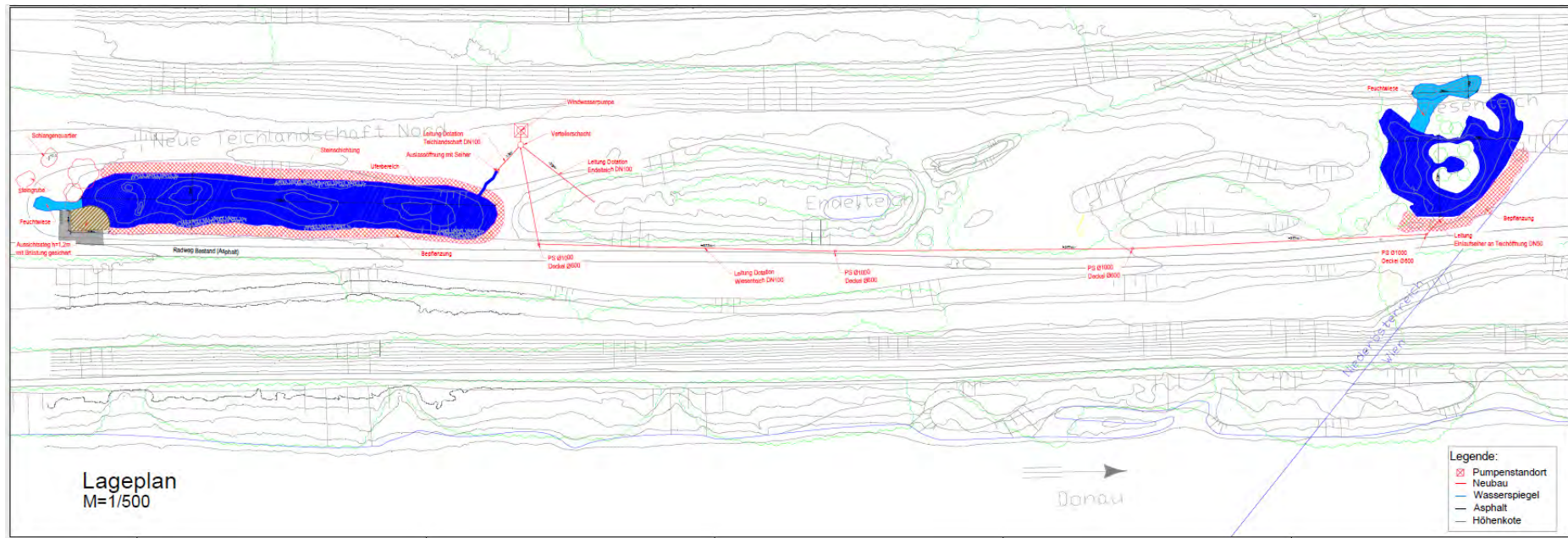


Abbildung 10 Lageplan Endelteich (Quelle: PCD, 2022b)

Am Standort Endelteich wird ein Brunnen mit einer Tiefe von 13 m und einem Bohrloch-Durchmesser von 0,6 m gegraben. Das Brunnenrohr besteht aus PE (DN400) und ist teilweise als Vollwandrohr und teilweise als Filterrohr ausgeführt. Das Bewässerungssystem verfügt über einen Verteilschacht (Annahme Betonfertigteile, *Maleiner, 2022*) von welchem die Wasserleitungen zu den drei Teichen (Endelteich, Wiesenteich und Teichlandschaft) führen. Diese werden in einer Tiefe von 1,5 m verlegt. Es wird angenommen, dass die Wasserleitungen aus PE-HD (DN100) bestehen (*Muffenrohr Tiefbauhandel, 2017*). Die Leitung zum Wiesenteich besitzt aufgrund ihrer Länge vier Putzschächte mit Deckel (Annahme Betonfertigteile, *Maleiner, 2022*). Im Rahmen der Bauarbeiten fällt Erdaushub (berechnet) für die Errichtung von Fundament, Brunnen sowie Leitungen an. Nach dem Verlegen der Leitungen werden die Gräben mit der Erde wieder zugeschüttet. Der benötigte Energieeinsatz für die Bautätigkeiten ist zum Überwiegenden Teil in den verwendeten Datensätzen enthalten (Transportbeton samt Transport, Erdarbeiten mittels Bagger). Die Sachbilanz der Errichtung der Windwasserpumpe am Standort Endelteich ist in Appendix I enthalten.

### **Windwasserpumpe Standort 2, Tritonwasser**

Der Standort der Windwasserpumpe für die Bewässerung des Tritonwassers befindet sich am Nordöstlichen Rand des Tritonwassers, wie im Lageplan in Abbildung 11 ersichtlich (*PCD, 2022d*).

Die Kombination aus dem „W 3009“ Windrad und der „B12022“-Pumpe ist laut dem Technischen Bericht zur Wasserrechtlichen Einreichung (*PCD, 2022c*) in der Lage am Standort Tritonwasser für die tatsächliche Förderhöhe von 18 m folgende Mengen an Wasser zu fördern:

Tabelle 9 Fördermenge Windwasserpumpe Tritonwasser (Quelle: *PCD, 2022c*)

Förderhöhe [m]	Max. Fördermenge [l/h]	Min. Fördermenge [l/h]	Max. Fördermenge [l/s] *	Min. Fördermenge [l/s] *
18	7 100	3 000	1,97	0,83

\* rechnerisch ergänzt

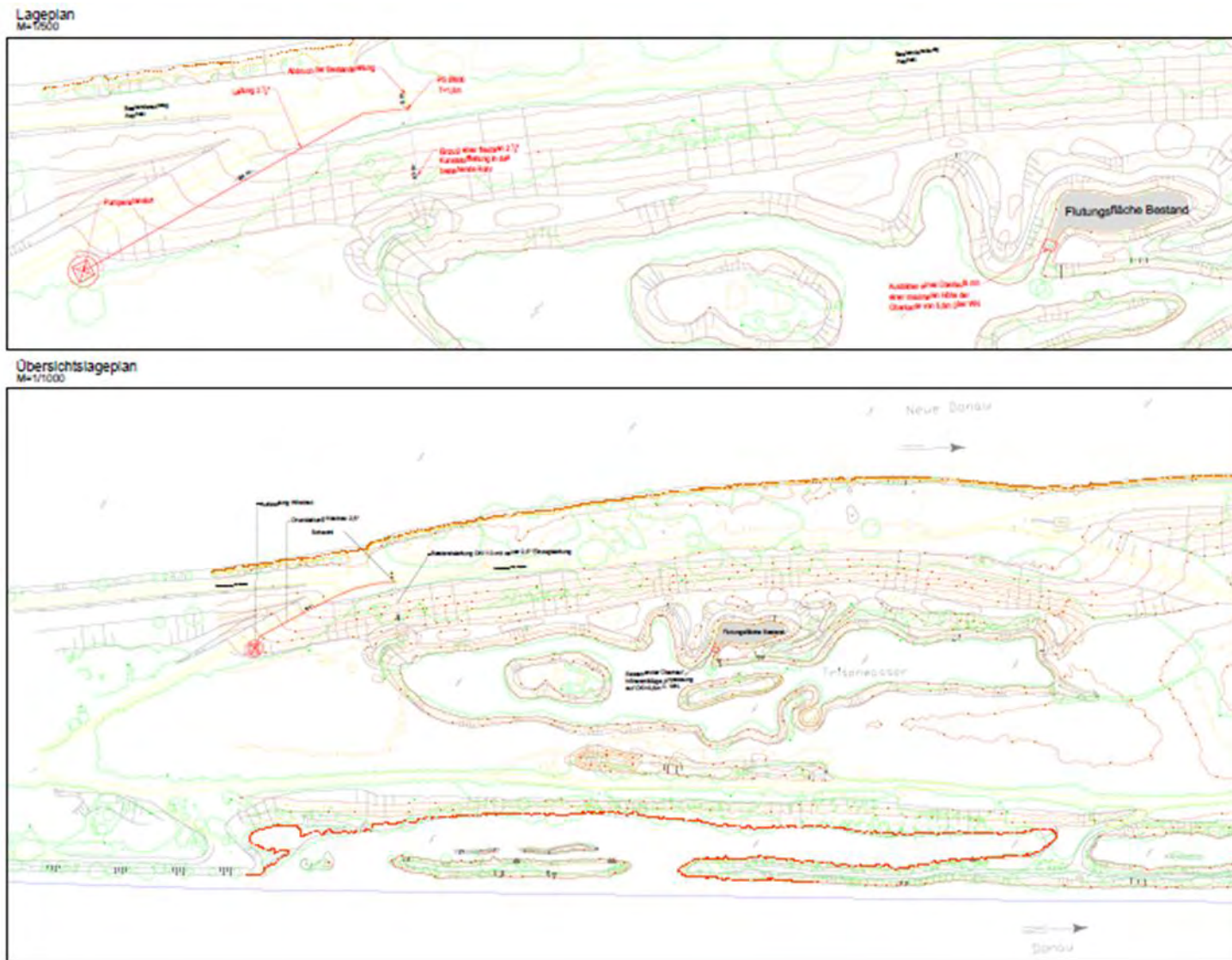


Abbildung 11 Lageplan Tritonwasser (Quelle: PCD, 2022d)

Am Standort Tritonwasser wird ein Brunnen mit einer Tiefe von 15,4 m und einem Bohrloch-Durchmesser von 0,6 m gegraben. Das Brunnenrohr besteht aus PE (DN400) und ist teilweise als Vollwandrohr und teilweise als Filterrohr ausgeführt. Eine neue Wasserleitung führt vom Brunnen zur Bestandsleitung, die im Basis-Szenario für die Bewässerung mit Diesel-Aggregat benutzt wird. In die Bestandsleitung, die zum Tritonwasser führt, wird eine flexible Kunststoffleitung (2,5 Zoll) eingezogen. Es wird angenommen, dass die Wasserleitungen aus PE-HD (2,5 Zoll) bestehen (*Muffenrohr Tiefbauhandel, 2017*). Die neue Leitung wird in einer Tiefe von 0,8 m verlegt. An der Verbindungsstelle zwischen neuer und alter Leitung gibt es einen Putzschacht mit Deckel (Annahme Betonfertigteile, *Maleiner, 2022*). Analog zum Standort Endelteich fällt im Rahmen der Bauarbeiten Erdaushub an (siehe oben). Die Sachbilanz der Errichtung der Windwasserpumpe am Standort Tritonwasser ist in Appendix I enthalten.

Abbildung 8 enthält die Modellierung der Errichtung des Systems Windwasserpumpe für die Ökobilanz.

#### 5.2.2. Transport der Rohstoffe zur Donauinsel

Tabelle 10 bietet eine Übersicht über die Transportdistanzen der Rohstoffe zu den beiden Standorten der Donauinsel.

Tabelle 10 Übersicht der Transporte der Rohstoffe zur Donauinsel

Rohstoff	Transportdistanz	Transportmittel
Windwasserpumpe: Windrad (Stahl)	500	LKW
Windwasserpumpe: Hubkolbenpumpe (Edelstahl)	500	LKW
Fundament (Beton inkl. Bewehrung)	25*	LKW
Brunnenrohr (PE)	500**	LKW
Schächte (Betonfertigteile)	25*	LKW
Wasserleitungen (PE-HD)	500**	LKW

\* Es handelt sich um eine Abschätzung der Transportdistanz in der Region Wien mit einem dichten Netz an Betonwerken

\*\* Es handelt sich um eine Abschätzung der Transportdistanz

Die Rohstoffe werden via LKWs geliefert. Hierfür wird ein Durchschnittsdatensatz (GLO: Truck; 34-40 t Gesamtgewicht; 27 t Ladekapazität; Euro 5) angenommen. Dabei wurde die leere Rückfahrt entsprechend berücksichtigt. Die Berücksichtigung des Transports der Rohstoffe zur Donauinsel im Ökobilanzmodell ist in Abbildung 12 dargestellt.

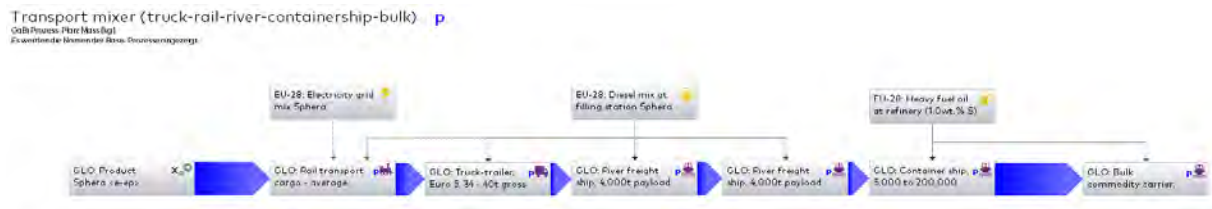


Abbildung 12 Modell Rohstofftransport

### 5.2.3. Bewässerungsvorgang mit Windwasserpumpe

Da die Windwasserpumpe rein mechanisch mit Wind betrieben wird, hat die Nutzung der Windwasserpumpe selbst keine direkten Auswirkungen auf die Umwelt.

### 5.2.4. Lebensende der Windwasserpumpe

Durch die Verwertung ausgebaute Materialien als Sekundärmaterialien oder -brennstoffe wird der Status des Endes der Abfalleigenschaft nach der Nutzung erreicht und diese überschreiten gemäß *EN 15804* die Systemgrenze und verlassen das betrachtete System.

Das Lebensende der Anlage wird anhand eines repräsentativen Szenarios abgebildet. Für den Beton wird angenommen, dass dieser in einem Betonbrecher verarbeitet und anschließend einem Recycling zugeführt wird (Recycling von 95% des Produktes, Deponierung von 5% Verluste). Für Stahl wird ebenfalls Recycling von 95% des Produktes sowie Deponierung von 5% der Verluste angenommen. Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen sind nicht Teil der Betrachtung. Daher ist jener Produktfluss der dem Recycling zugeführt wird nicht Teil der Betrachtung, da dieser die Systemgrenze verlässt. Die durch die Deponierung der Verluste entstehenden Umweltwirkungen sind in der Analyse enthalten. Die PE-Leitungen werden in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt, daraus entstehende Potenziale sind nicht Teil der Betrachtung.

Das Lebensende des Stahles und des Betons ist in Abbildung 13 bzw. Abbildung 14 abgebildet.

## End of life of steel without credits

CaBi Prozess-Plan: Mass [kg]

Es werden die Namen der Basis-Prozesse angezeigt.



Share 1 = landfill (5%)

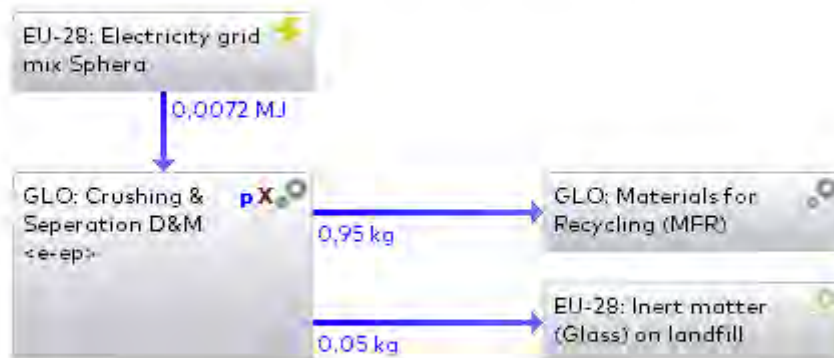
Share 2 = recycling (95%)

Abbildung 13 Ökobilanzmodell des Lebensendes von Stahl

## End of life of concrete without credits

CaBi Prozess-Plan: Referenzgrößen

Es werden die Namen der Basis-Prozesse angezeigt.



Share 1 = landfill (5%)

Share 2 = recycling (95%)

Abbildung 14 Ökobilanzmodell des Lebensendes von Beton

## 6. Sachbilanz – Mähmanagement

Die vorliegende Studie basiert auf der Primärdatenerhebung ergänzt um Annahmen mittels generischer Daten für das Mähmanagement auf dem Projektgebiet im Norden der Donauinsel durch die MA 45. Es werden sowohl die Umweltauswirkung des Basis-Szenarios, konventionelles Mähen mit einem Traktor mit Mähbalken, sowie des im Rahmen des DICCA Projekts umgesetzten alternativen Mähmanagements, der Beweidung mit einer Schafherde, betrachtet. Hier gilt es zu beachten, dass allerdings auch bei der Schafbeweidung, aufgrund des selektiven Fressens der Schafe, eine einmalige Mahd mit Traktor und Mähbalken notwendig ist.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Abbildung der Mahd mit Balkenmäher (Absatz 6.1), sowie bei der Mahd mit Schafherde im Alternativ-Szenario den Mähvorgang mit Schafen (Absatz 6.2.1), die Transporte (Absatz 6.2.2) und das Lebensende (Absatz 6.2.3).

### 6.1. Basis-Szenario: Mähen mit Traktor und Balkenmäher

Das betrachtete Projektgebiet, der Nordteil der Donauinsel, wird extensiv bewirtschaftet und im Basis-Szenario einmal pro Jahr mit einem dieselbetriebenen Traktor und Balkenmäher gemäht. Die damit verbundenen Energieeinsätze sind dabei Teil der Betrachtung.

Die Berechnung der Ergebnisse der Ökobilanz basiert auf einem eigens entwickelten Ökobilanzbilanzmodell in der GaBi-Software, Version 10, Datenbank 2022.01. In Abbildung 15 ist die Modellierung des Mähens mittels Traktor und Balkenmähwerk für 1 ha gemähte Fläche in einem Jahr dargestellt.



Abbildung 15 Ökobilanzmodell des Mähens mittels Traktor und Balkenmähwerk

Der eingesetzte Traktor hat einen Diesel-Verbrauch von 10 l/h. Das Messerbalkenmäherwerk besitzt eine Breite von 280 cm mit einer abgeschätzten mittlere Flächenleistung von 0,93 ha/h (*AGRIDEA, 2011*) (siehe Kapitel 3.6). Die betrachtete Fläche bezieht sich auf die im Auszug aus dem Grundstücksverzeichnis des Vermessungsamtes Wien angeführte Kategorie „Freizeitflächen“ und umfasst 246 722 m<sup>2</sup> bzw. ca. 25 ha (*PCD, 2022a*). Das Projektgebiet ist in Abbildung 16 ersichtlich.

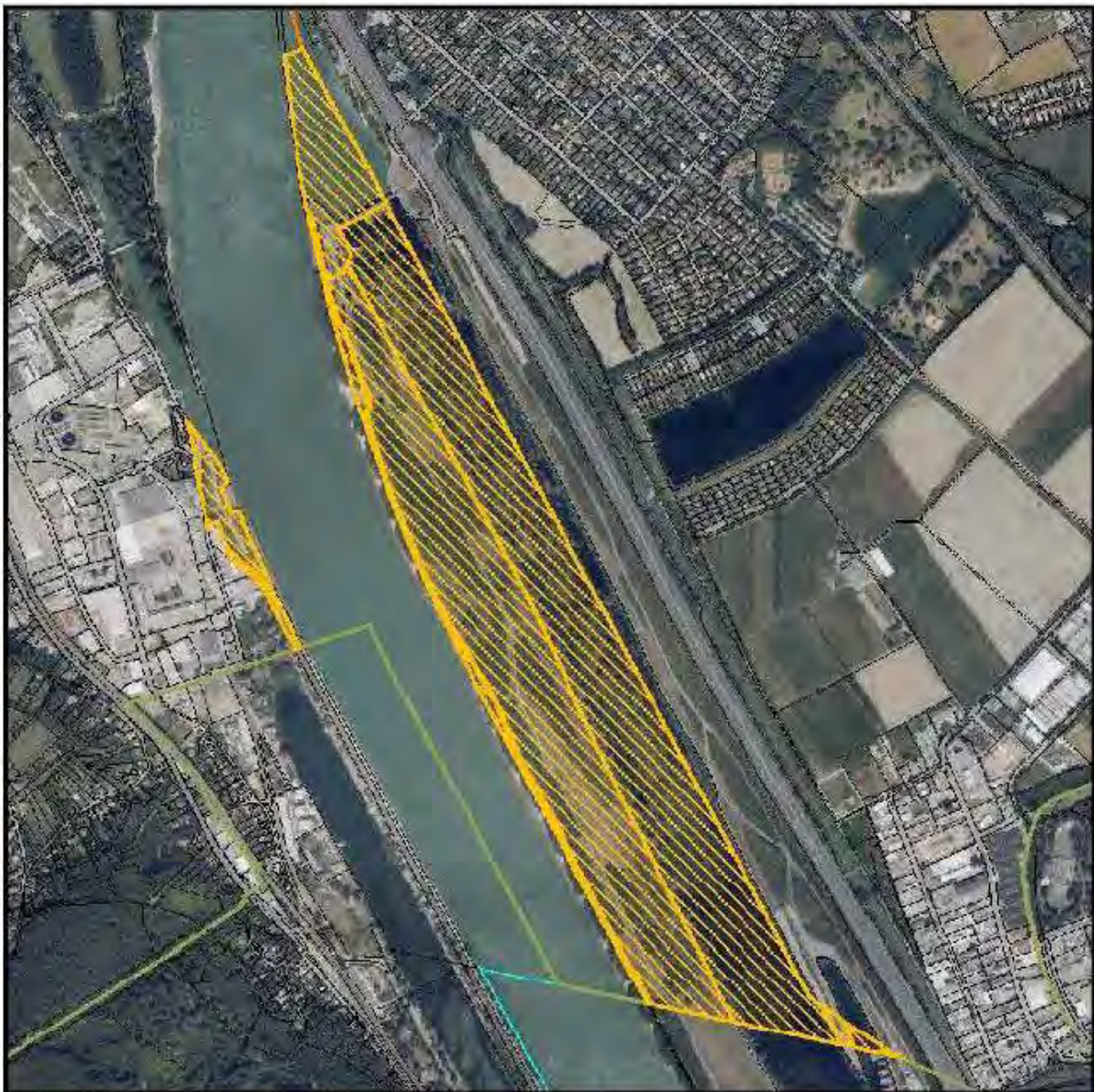


Abbildung 16 Projektgebiet Mähmanagement Basis-Szenario (Quelle: *PCD, 2022a*).

Auf Basis der zu mähenden Gesamtfläche und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Mähvorganges sowohl für 1 Jahr als auch für den Zeitraum von 25 Jahren errechnet, siehe Tabelle 11. Um einen Vergleich der Ergebnisse mit dem Alternativ-Szenario

anstellen zu können, wird ebenfalls auf den Wert von der Bewirtschaftung von 1 ha Bezug genommen.

Tabelle 11 Dieseleinsatz konventionelle Mahd

Dieserverbrauch	Gesamtes Projektgebiet: 25 ha	1 ha	Einheit
Dieserverbrauch Traktor (1 Jahr)	230	9	l
Dieserverbrauch Traktor (25 Jahre)	5 757	233	l

### Lebensende des Heus

Durch die Verwertung von Materialien als Sekundärmaterialien oder -brennstoffe wird der Status des Endes der Abfalleigenschaft nach der Nutzung erreicht und diese überschreiten gemäß *EN 15804* die Systemgrenze und verlassen das betrachtete System.

Das gemähte Gras bzw. Heu wird von der MA 48 abtransportiert und in einem Kompostwerk verwertet. Durch die Verwertung erreicht das Produkt das Ende der Abfalleigenschaft und verlässt das Produktsystem, dadurch ist es nicht Teil der Betrachtung.

Zur internen Orientierung wird eine Abschätzung der Umweltwirkungen des Transports und der Kompostierung des Heus zusätzlich angeführt (siehe Absatz 6.3).

Da die eingesetzten Fahrzeuge nicht ausschließlich für den Zweck des Mähens der betrachteten Flächen verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

## 6.2. Alternativ-Szenario: Mähen mit Schafherde

In dem im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenario wird der in Niederösterreich gelegene Nordteil der Donauinsel mit einer Schafherde beweidet. Aufgrund rechtlicher Rahmenbedingungen sowie des Wasserschutzgebietes auf dem in Wien gelegenen Teil der Donauinsel, findet die Schafbeweidung ausschließlich in Niederösterreich statt. Beim Alternativ-Szenario gilt es zu beachten, dass trotz der Schafbeweidung, aufgrund des selektiven Fressens der Schafe, zusätzlich eine einmalige Mahd mit Traktor und Mähbalken notwendig ist.

### 6.2.1. Mähvorgang mit Schafen

Im Jahr 2021 werden 8 ha des Projektgebiets der Donauinsel von 70 Krainer Steinschafen (2021 ausschließlich Muttertiere) beweidet. Die Stadt Wien mietet die sogenannten WUK

bio.schafe von der Organisation WUK Soziale Landwirtschaft. Die Tiere grasen im Jahr 2021 von Anfang Mai bis Mitte November (Annahme insgesamt 189 Tage) auf der Insel. Den Winter verbringen sie in ihrem Winterquartier im Stall in Lasee in Niederösterreich (176 Tage) (APA-OTS, 2021).

Abbildung 17 zeigt das Ökobilanzmodell des Alternativ-Szenarios Mähen mittels Schafherde für 1 ha beweidete Fläche in einem Jahr.



Abbildung 17 Ökobilanzmodell des Mähens mittels Schafherde

Die Tiere bleiben jeweils ca. eine Woche auf einer mit einem mobilen Zaun abgegrenzten und geschützten Weidefläche, danach wird der Zaun versetzt und der nächste Wiesenteil abgegrast. Der elektrische ca. 350 m lange Zaun (Abschätzung via Google Maps) wird vor Ort mit Energie aus einem PV-Modul betrieben (angenommene Leistung 10 W VOSSc, siehe Kapitel 3.6). Der Zaun wird auf Basis von Informationen des Herstellers VOSS GmbH & Co. KG abgebildet. Er besteht aus einem UV-stabilisierten Kunststoffnetz mit stromführenden

Edelstahl- und Kupferleitern, das auf mobilen Kunststoffpfählen mit Spitzen aus verzinktem Stahl aufgehängt wird (VOSSa, VOSSb). Zum Schutz vor Witterung steht den Schafen ein Weidetunnel zur Verfügung, der ebenfalls gemeinsam mit dem Zaun einmal pro Woche umgestellt wird. Der Weidetunnel wird über Informationen des Herstellers Dancover A/S Deutschland abgebildet und besteht aus einem verzinkten Stahlrahmen der mit einer PVC-Folie (610 g/m<sup>3</sup>) bedeckt ist (Dancover). Die Lebensdauer von Weidetunnel und Weidezaun werden jeweils mit ca. 10 Jahren bemessen (Esslinger Sack- und Planenfabrik, 2021 und Stallbedarf<sup>24</sup>).

Während ihrer Zeit auf der Donauinsel ernähren sich die Insel-Schafe ausschließlich von den Pflanzen, welche die Donauinsel zu bieten hat. Lediglich Mineralfutter (Salz) wird zugefüttert. In der Saison 2021 haben die Schafe eine Fläche von 8 ha abgegrast. Einmal täglich werden sie auf der Donauinsel von einem Schäfer besucht, der nach dem Rechten sieht und die Tiere mit frischem Trinkwasser versorgt (APA-OTS, 2021).

Im Winterquartier wird jedes Schaf mit 2 kg Heu und 2 Liter Wasser (Annahme Leitungswasser) pro Tag versorgt (WUK und WUK, 2018). Zusätzlich werden pro Schaf pro Tag 40 g Mineralfutter (Salz) zugefüttert (LfL, 2018). Der Stall wird mit Stroh als Einstreu (0,5 kg pro Tier pro Tag, Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, 2020) ausgekleidet das alle 1-2 Wochen gewechselt wird und es wird zur Verbesserung des Stallmilieus Urgesteinsmehl gestreut (EM-Chiemgau, WUK und WUK, 2018). Am Ende der Wintersaison wird der ganze Stall mit dem Bagger ausgemistet.

Emissionen aus der enterischen Fermentation der Wiederkäuer sowie aus dem anfallenden Mistmanagement werden betrachtet. Am Standort Donauinsel wird zusätzlich zu den von den Ausscheidungen der Schafe ausgehenden Emissionen in die Luft der Nährstoffeintrag in den Boden betrachtet, da der auf der Weide anfallende Mist auf der Weidefläche verbleibt. Dabei werden für entstehendes Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Nitrat (NO<sub>3</sub>) die Tier 1 Emissions-Faktoren gemäß IPCC 2006 (IPCC, 2019) angewendet.

Die Schafe werden zweimal pro Jahr geschoren, der Bedarf an elektrischer Energie wird über Hersteller- und Literaturdaten angenommen (BMLRT, 2011, Blühendes Österreich, 2018 und Kerbl Austria). Der Stall wird nicht beheizt (Schafhaltung.net), der Bedarf an elektrischer Energie wird über Werner, 2019 abgebildet (7,1 Watt pro m<sup>2</sup>, 8 Stunden pro Tag) (Werner, 2019 und WUK, 2018), das Gebäude selbst wird nicht berücksichtigt. Der Strombedarf wird über den österreichischen Strommix abgebildet.

Es ist nicht bekannt wie die bei der Schafschur anfallende Wolle von ca. 3 kg Wolle pro weiblichem Tier (*BMLRT, 2011*) verwertet wird. Aufgrund der geringen Mengen und der zu erwartenden geringen Auswirkungen wird die Betrachtung der Wolle abgeschnitten (siehe Absatz 3.5).

Die Schafe werden nicht zur Produktion von Milch oder Fleisch eingesetzt. Tierarzteinsetze sowie die Verabreichung von Arzneimitteln werden als geringfügig angenommen und sind nicht Teil der Betrachtung (siehe Kapitel 3.5).

Aufgrund des selektiven Fressverhaltens der Schafe und um einer Verholzung der bewirtschafteten Flächen entgegenzuwirken, muss die beweidete Fläche zusätzlich einmal pro Jahr mit Traktor und Balkenmäher gemäht werden. Dazu werden die in Abschnitt 6.1 angeführten Szenario-Informationen herangezogen und auf die Größe der von den Schafen beweideten Fläche skaliert (8 ha).

Da die eingesetzten Fahrzeuge nicht ausschließlich für den Zweck der Schafbeweidung sowie des Mähens mit Traktor der betrachteten Flächen verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

Die Sachbilanz der alternativen Mahd mit Schafen ist in Anhang II zu finden.

#### 6.2.2. Transporte

Im Rahmen der Schafbeweidung fallen folgende Transporte an: Zu Beginn und am Ende der Saison werden die Schafe mit einem Anhänger vom Stall in Lasse (Niederösterreich) zur Weide auf der Donauinsel bzw. zurück zum Winterquartier im Stall transportiert. Damit aufgrund des beschränkten Platzes und Gewichts alle Schafe transportiert werden können, muss dabei zweimal gefahren werden. Während der Weidesaison fährt der Schäfer einmal pro Tag aus Gänserndorf mit einem PKW zur Weide auf der Donauinsel um nach dem Rechten zu sehen. Für das wöchentliche Versetzen von Zaun und Weidetunnel fährt ein Kleinbus der Stadt Wien zur Weide. Analog zu den Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario, wird auch beim Versetzen des Weidetunnels angenommen, dass sich die Garage des Fahrzeuges in einer maximalen Entfernung von 10 km von der Floridsdorfer Brücke, über welche die Zufahrt auf die Donauinsel erfolgen kann, befindet (*Stadt Wien*), siehe Absatz 5.1.1.

Die im Alternativ-Szenario der Schafbeweidung zurückgelegte Distanzen sind in der Tabelle 12 dargestellt. Aufgrund der zu erwartenden Geringfügigkeit werden die bei Bedarf

notwendigen Tierarztbesuche und die dabei zurückgelegten Distanzen nicht betrachtet (siehe Absatz 3.5).

Tabelle 12 Transporte Schafbeweidung

<b>Transport</b>	<b>8 ha</b>	<b>1 ha</b>	<b>Einheit</b>
Transport Schafe (Donauinsel <-> Stall in Lassee) (1 Jahr)	161	20	km
Schäfer (1 Jahr)	15 120	1 890	km
Versetzen Weidetunnel (1 Jahr)	832	104	km
Transport Schafe (Donauinsel <-> Stall in Lassee) (25 Jahre)	4 025	500	km
Schäfer (25 Jahre)	378 000	47 250	km
Versetzen Weidetunnel (25 Jahre)	20 800	2 600	km

Auf Basis der Gesamtkilometer und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Transportes abgebildet.

### 6.2.3. Lebensende

Durch die Verwertung von Materialien als Sekundärmaterialien oder -brennstoffe wird der Status des Endes der Abfalleigenschaft nach der Nutzung erreicht und diese überschreiten gemäß *EN 15804* die Systemgrenze und verlassen das betrachtete System.

Es wird angenommen, dass der im Winterquartier anfallende Stallmist als Dünger in landwirtschaftlichen Prozessen eingesetzt wird. Da es sich bei den WUK bio.schafen um einen Bio-Betrieb handelt, wird davon ausgegangen, dass der Stallmist nicht mit Schadstoffen belastet ist. Das Produkt erreicht das Ende der Abfalleigenschaft und verlässt das Produktsystem. Der Energieeinsatz des Baggers für das Ausräumen des Stalles ist nicht in der Betrachtung inkludiert.

Es ist nicht bekannt, wie beim betrachteten Szenario die Tierkadaver verstorbener Schafe entsorgt werden, daher sind die daraus resultierenden Auswirkungen nicht Teil der Betrachtung.

Die PVC-Folie des Weidetunnels wird in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt, für die Stahlrohre wird ein Recyclingszenario (Recycling von 95% des Produktes, Deponierung von 5% Verluste) angesetzt. Jener Produktfluss, der dem Recycling zugeführt wird, verlässt die Systemgrenze und ist nicht Teil der Betrachtung. Die durch die Deponierung der Verluste entstehenden Umweltwirkungen sind in der Analyse enthalten.

Auch die Verpackungen von im Winter gefüttertem Heu, Urgesteinsmehl und Einstreu, werden aufgrund der Geringfügigkeit nicht betrachtet.

Das Lebensende des Stahles ist analog zum Ökobilanzmodell der Windwasserpumpe modelliert (siehe Abbildung 13, Seite 41).

Das bei der zusätzlichen konventionellen Mahd anfallende gemähte Gras bzw. Heu wird von der MA 48 abtransportiert und in einem Kompostwerk verwertet. Durch die Verwertung erreicht das Produkt das Ende der Abfalleigenschaft und verlässt das Produktsystem, dadurch ist es nicht Teil der Betrachtung.

Zur internen Orientierung wird eine Abschätzung der Umweltwirkungen der Kompostierung des Heus extra angeführt (siehe Absatz 6.3).

Da die eingesetzten Fahrzeuge nicht ausschließlich für den Zweck des Mähens der betrachteten Flächen verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

### 6.3. Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu

Zur internen Orientierung, werden zusätzlich zur Ökobilanz für Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements laut Systemgrenze, die Auswirkungen der Kompostierung des anfallenden Heus als Auswirkungen außerhalb des Systems abgebildet. Die Abbildung der Kompostierung beruht auf generischen Daten und dient lediglich zur Indikation einer Größenordnung der resultierenden Umweltwirkungen.

Sowohl im Basis-Szenario, als auch im Alternativ-Szenario wird einmal pro Jahr mit Traktor und Balkenmäher gemäht. Der durchschnittliche Ertrag einer einmähigen Wiese im Bundesland Wien beträgt im Jahr 2021 37,8 dt/ha (*Statistik Austria, 2022*) (siehe Kapitel 3.6). Da bei der Schafbeweidung ein Teil des Grases von den Schafen gefressen wird, fällt bei der konventionellen Mahd am Ende der Saison ein, um den Anteil der von den Schafen gefressen wurde, verminderter Output an Heu an. Es wird angenommen, dass analog zum Heu-Bedarf im Stall, die Schafe auch auf der Weide 2 kg Gras pro Tier und Tag fressen (*WUK*) (siehe Kapitel 3.6). Daraus ergeben sich die in Tabelle 13 abgebildeten berechneten Heu-Erträge für 1 Jahr sowie für den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren, für Basis- und Alternativ-Szenario jeweils skaliert auf den Vergleichswert der bewirtschafteten Fläche von 1 ha. Zusätzlich ist die Differenz an anfallendem Heu zwischen Basis- und Alternativ-Szenario angeführt, um zu zeigen welche Heumengen im Basis-Szenario bei der konventionellen Mahd im Vergleich zur Schafbeweidung zusätzlich anfallen.

Tabelle 13 Heuerträge der konventionellen Mahd

Heuertrag	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario	Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario	Einheit
Heuertrag (1 ha * 1 Jahr)	3 780	473	3 307	kg
Heuertrag (1 ha * 25 Jahre)	94 500	11 813	82 687	kg

Das anfallende Heu wird zum Kompostwerk Lobau transportiert und dort in Zeilenmieten kompostiert. Laut Informationen der Stadt Wien (siehe *Stadt Wien, b*) findet die gesamte Kette aller Schritte der Bioabfallbehandlung von pflanzlichen Materialien aus Garten, Haushalt und Küche statt und umfasst Anlieferung, Aufbereitung, Kompostierung und Feinabsiebung des fertigen Kompostes. Während der Rottephase wird das Material mit Kompostumsetzmaschinen gewendet und mit Wasser bewässert, wodurch die für einen optimalen Prozessablauf notwendige Luftzufuhr unter Einhaltung des idealen Wassergehalts gewährleistet wird (*Stadt Wien, b*).

Für den Transport des Heus bzw. Grasschnittes wird als Einzelstrecke eine Entfernung von 20 km angenommen (siehe Kapitel 3.6). Die zurückgelegten Tonnenkilometer von der Donauinsel zum Kompostwerk je Szenario sind in Tabelle 14 ersichtlich.

Tabelle 14 Transporte des anfallenden Heus zum Kompostwerk

Transporte	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario	Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario	Einheit
Transporte Heu (1 ha * 1 Jahr)	151	19	132	tkm
Transporte Heu (1 ha * 25 Jahre)	3 780	473	3 308	tkm

Auf Basis der Gesamtkilometer und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Transportes errechnet.

Abbildung 18 illustriert das Ökobilanzmodell der Kompostierung des Heus für die Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario. Die Kompostierung erfolgt in Form einer offenen Zeilenkompostierung. Es sind alle relevanten Aktivitäten während der Kompostierung abgebildet. Als Endprodukt der Kompostierung entsteht Kompost, der die Systemgrenzen verlässt und dessen Verwendung somit nicht betrachtet wird.

## Composting of hay (per ha\*y)

GaBi Prozess-Plan; Referenzgrößen  
Es werden die Namen der Basis-Prozesse angezeigt.

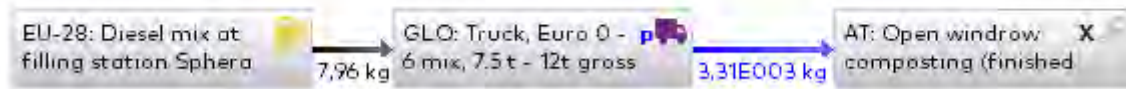


Abbildung 18 Ökobilanzmodell der Kompostierung des Heus

Innerhalb des in der GaBi-Datenbank für Österreich verfügbaren Kompostierungs-Datensatzes der Universität für Bodenkultur (AT: Open windrow composting (finished compost); Quelle: BOKU/Sphera; Referenzjahr: 2021) ist auch die thermische Verwertung von Reststoffen, mitsamt der entstehenden Potenziale andere Energieträger zu ersetzen, abgebildet. Dadurch handelt es sich bei dem betrachteten Kompostierungsprozess um eine Erweiterung der Systemgrenze die auch Gutschriften und Lasten enthält. Da in der vorliegenden Studie bei der Betrachtung von Basis- und Alternativ-Szenario, potenzielle Gutschriften außerhalb der Systemgrenze liegen und nicht betrachtet werden, sind die in Kapitel 8.3 dargestellten Ergebnisse der Kompostierung nicht analog zu den übrigen Ergebnissen berechnet und daher nur als Richtwert zu verstehen.

## 7. Methode der Wirkungsabschätzung

Wie in Abbildung 19 ersichtlich, basiert die Wirkungsabschätzung eines Produktsystems auf einer Reihe von Schritten wie der Erstellung einer Sachbilanz, welche in einem Ökobilanzmodell abgebildet wird, und der Berechnung der mit dem Produktlebenszyklus verbundenen Umweltwirkungen durch die Wirkungsabschätzung.

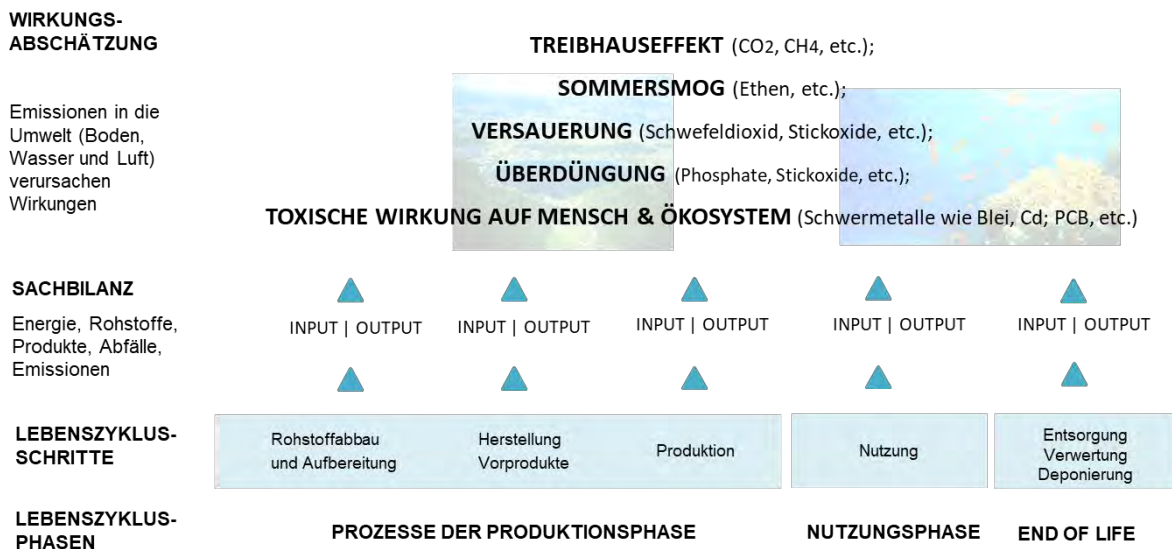


Abbildung 19 Methodik der Wirkungsabschätzung bei Lebenszyklusanalysen

Basierend auf der bisher beschriebenen Datensammlung wurde eine Sachbilanz für einzelne Lebenszyklusschritte erstellt und in einem Ökobilanzmodell abgebildet (siehe Kapitel 5 und 6). Das entwickelte Modell ermöglicht die Wirkungsabschätzung, also die Berechnung der Umweltwirkungen des darin abgebildeten Produktmodells mit der Hilfe von Charakterisierungsfaktoren.

Die Umwelleistung über den Lebenszyklus eines Produktes oder Produktsystems wird durch Indikatoren zur Beschreibung der potenziell entstehenden Wirkung auf das Ökosystem ausgedrückt.

Diese Studie analysiert die Wirkungsindikatoren gemäß Environmental Footprint Initiative basierend auf den Charakterisierungsfaktoren des Joint Research Centers der europäischen Kommission (JRC, 2019). Darüber hinaus werden die gemäß EN 15804 geforderten zusätzlichen Sachbilanzgrößen wie der Primärenergiebedarf zusätzlich ausgewertet.

Tabelle 15 Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen gemäß Environmental Footprint Initiative (JRC, 2019)

Abkürzung	Umweltwirkung	Einheit
GWP-total	Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.
AP	Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.
EP-freshwater	Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.
EP-marine	Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.
EP terrestrial	Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.
POCP	Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.
WDP	Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen





Das JRC der europäischen Kommission (JRC, 2019) gibt Charakterisierungsfaktoren für *Elementarflüsse*, also Stoffe oder Energie, die dem untersuchten Produktsystem zugeführt werden und der Umwelt ohne vorherigen anthropogenen Eingriff entnommen wurden, zur Berechnung von Umweltwirkungspotenzialen (Treibhauseffekt, Versauerung, Überdüngung, etc.) vor. Basierend darauf, werden die Elementarflüsse je Umweltkategorie zu einem Summenwert addiert und in *Äquivalenten* ausgedrückt. Durch die Charakterisierung auftretender Emissionen, werden unterschiedliche Wirkungsintensitäten einzelner Substanzen abgebildet.

Tabelle 16 Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes gemäß EN 15804

Abkürzung	Indikator	Einheit
PERT	Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger - energetische & stoffliche Nutzung)	MJ, unterer Heizwert [Hi]
PENRT	Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger - energetische & stoffliche Nutzung)	MJ, unterer Heizwert [Hi]

Die berechneten Umweltwirkungen stehen für potenzielle Auswirkungen auf das Ökosystem. Sie stellen begründet durch die naturgemäße Unsicherheit der angewandten Methodik keine Maßzahlen zur Bewertung der absolut erzeugten Effekte, sondern relative Angaben dar. Die Ergebnisse geben Auskunft über maßgebliche Treiber in der Umweltwirkung eines Produktsystems und deren potenzieller Wirkungsmechanismen. Sie machen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder Risiken.

Wie bei der Abbildung komplexer physikalischer Zusammenhänge in Form von Modellen gemeinhin bekannt, beinhaltet die Methodik der Ökobilanzierung eine gewisse Unsicherheit, welche von einer Reihe von Faktoren abhängt:

-  Qualität der erhobenen Primärdaten
-  Qualität der genutzten Hintergrunddaten
-  Güte des Berechnungsmodells
-  Güte der getroffenen Abschätzungen

## 8. Ergebnisse & Interpretation

### 8.1. Ergebnisse & Interpretation - Bewässerung

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Ökobilanz für die Gegenüberstellung des Basis-Szenarios (Summe der Auswirkungen der Bewässerung mit Diesel-Aggregat und der Bewässerung mit Tankwagen) sowie des Alternativ-Szenarios (Bewässerung mit Windwasserpumpe) im ersten Jahr (Tabelle 17 und Tabelle 18) sowie nach 25 Jahren (Tabelle 19 und Tabelle 20). Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der unterschiedlichen Anzahl bewässerter Teiche je Szenario, die Ergebnisse nicht direkt miteinander vergleichbar sind, sondern lediglich zur Indikation einer Größenordnung dienen.

Tabelle 17 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung im ersten Jahr

Ergebnisse der Ökobilanz (Bewässerte DICCA-Fläche * 1 Jahr) (cradle to grave)*					
Indikatoren	Einheit	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario		
		Summe Diesel-Aggregat & Tankwagen	Windrad, Brunnen	Leitungsarbeiten	Summe Windwasserpumpe
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	14 475	16 594	6 847	23 442
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	163	31	11	42
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	5,17E-02	9,93E-03	4,70E-03	1,46E-02
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	83	9	4	12
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	909	96	40	136
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	231	28	13	41
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	162	2 730	820	3 550

\*Achtung: Aufgrund unterschiedlicher Anzahl bewässerter Teiche je Szenario sind die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar!

Tabelle 18 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung im ersten Jahr

Ergebnisse der Ökobilanz (Bewässerte DICCA-Fläche * 1 Jahr) (cradle to grave)*					
Indikatoren	Einheit	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario		
		Summe Diesel-Aggregat & Tankwagen	Windrad, Brunnen	Leitungsarbeiten	Summe Windwasserpumpe
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	13 178	15 615	6 375	21 990
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	190 892	157 061	91 526	248 587

\*Achtung: Aufgrund unterschiedlicher Anzahl bewässerter Teiche je Szenario sind die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar!

Tabelle 19 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung nach 25 Jahren

Ergebnisse der Ökobilanz (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre) (cradle to grave)*					
Indikatoren	Einheit	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario		
		Summe Diesel-Aggregat & Tankwagen	Windrad, Brunnen	Leitungsarbeiten	Summe Windwasserpumpe
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	361 880	16 594	6 847	23 442
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	4 084	31	11	42
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	1	9,93E-03	4,70E-03	1,46E-02
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	2 064	9	4	12
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	22 724	96	40	136
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	5 785	28	13	41
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	4 051	2 730	820	3 550

\*Achtung: Aufgrund unterschiedlicher Anzahl bewässerter Teiche je Szenario sind die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar!

Tabelle 20 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario der Bewässerung nach 25 Jahren

Ergebnisse der Ökobilanz (Bewässerte DICCA-Fläche * 25 Jahre) (cradle to grave)*					
Indikatoren	Einheit	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario		
		Summe Diesel-Aggregat & Tankwagen	Windrad, Brunnen	Leitungsarbeiten	Summe Windwasserpumpe
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	329 461	15 615	6 375	21 990
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	4 772 303	157 061	91 526	248 587

\*Achtung: Aufgrund unterschiedlicher Anzahl bewässerter Teiche je Szenario sind die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar!

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass aufgrund der unterschiedlichen Anzahl bewässerter Teiche je Szenario die Ergebnisse von Basis- und Alternativ-Szenario nicht direkt vergleichbar sind, sondern eine Tendenz darstellen. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits nach dem zweiten Jahr das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Bewässerung mit Windwasserpumpe) bei allen betrachteten Indikatoren, mit Ausnahme des Indikators "Wassernutzung", geringere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Bewässerung mit Diesel-Aggregat und Tankwagen) verursacht. Die Ausnahme beim Indikator

„Wassernutzung“ resultiert aus dem hohen Wasserbedarf in der vorgelagerten Lieferkette der Stahlbauteile.

Nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die deutlich geringere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar. Dies resultiert daraus, dass zwar die Produktion und Errichtung des Systems Windwasserpumpe im ersten Jahr der Errichtung Umweltwirkungen verursacht, die Nutzung selbst verursacht dadurch, dass die Windräder rein mechanisch mit Wind betrieben werden keine weiteren Auswirkungen. Aufgrund der Lebensdauer von über 30 Jahren müssen die Windwasserpumpen im Betrachtungszeitraum nicht ersetzt werden. Demgegenüber fallen im Basis-Szenario die Auswirkungen von der Bewässerung mit Diesel-Aggregat und Tankwagen über die Laufzeit von 25 Jahren, in jedem betrachteten Jahr an.

Auch die folgenden Abbildungen zeigen die Tendenz, dass bei einer Gegenüberstellung von Basis- und Alternativszenario, nach 25 Jahren bei allen betrachteten Umweltwirkungs-Indikatoren (Globales Erwärmungspotenzial, Versauerungspotenzial, Eutrophierungspotenzial (Süßwasser, Salzwasser, Land), Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon und Wassernutzung) deutlich geringere Umweltwirkungen aus dem Alternativ-Szenario resultieren (siehe Abbildung 20 bis Abbildung 27).

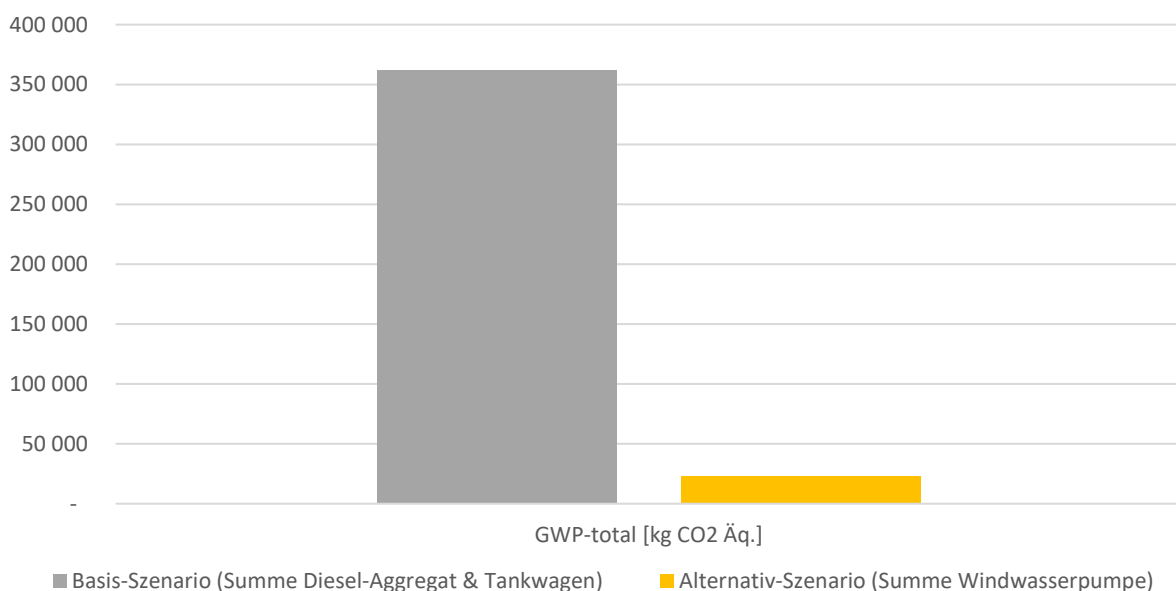


Abbildung 20 Globales Erwärmungspotenzial total (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

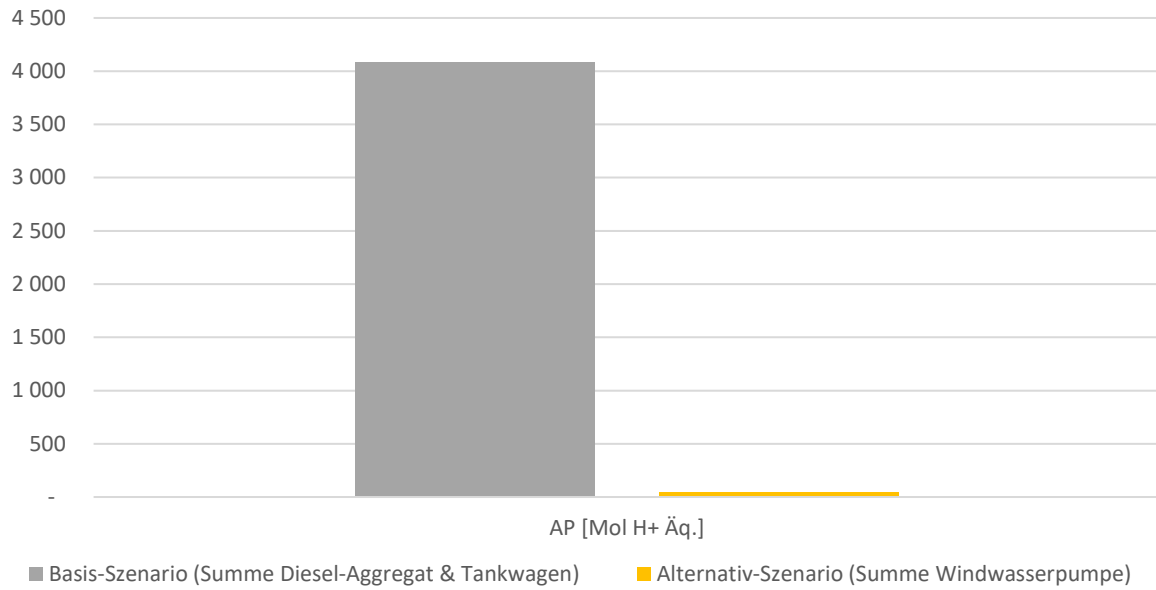


Abbildung 21 Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

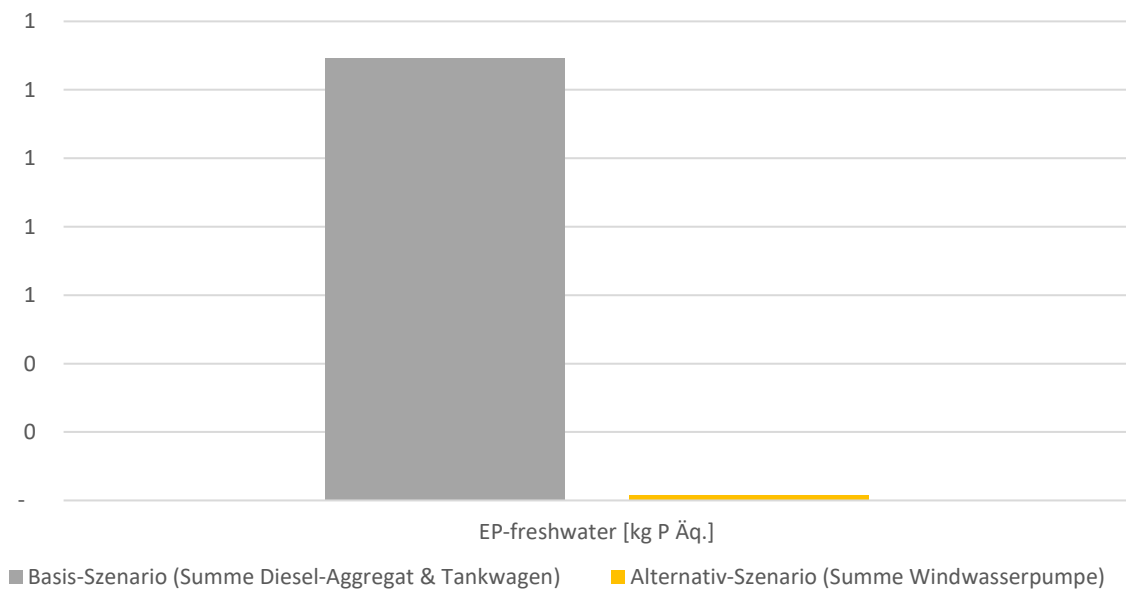


Abbildung 22 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

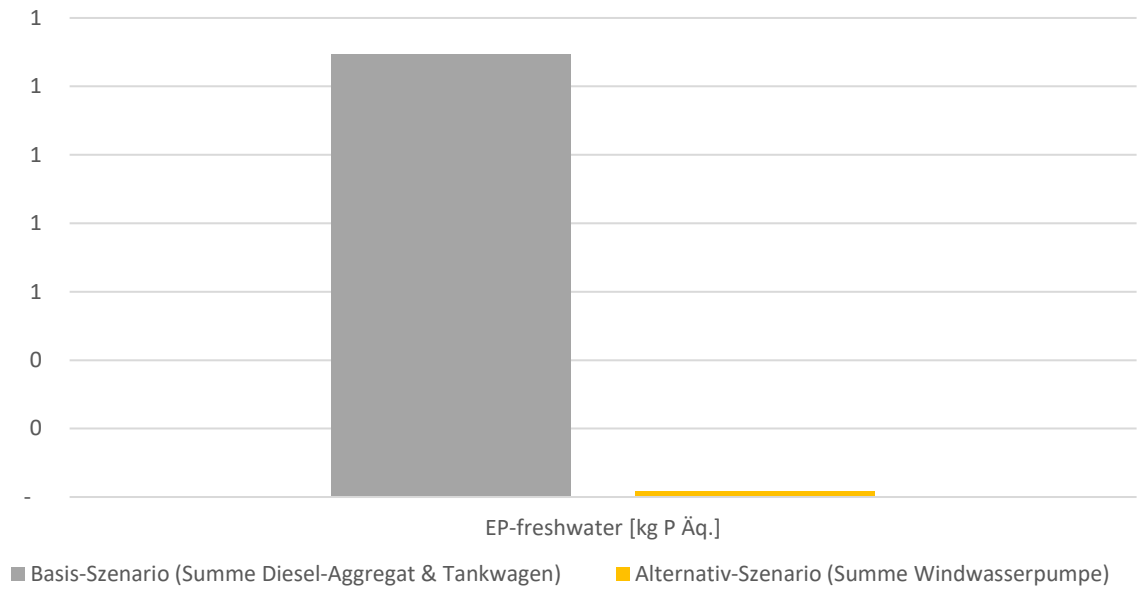


Abbildung 23 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

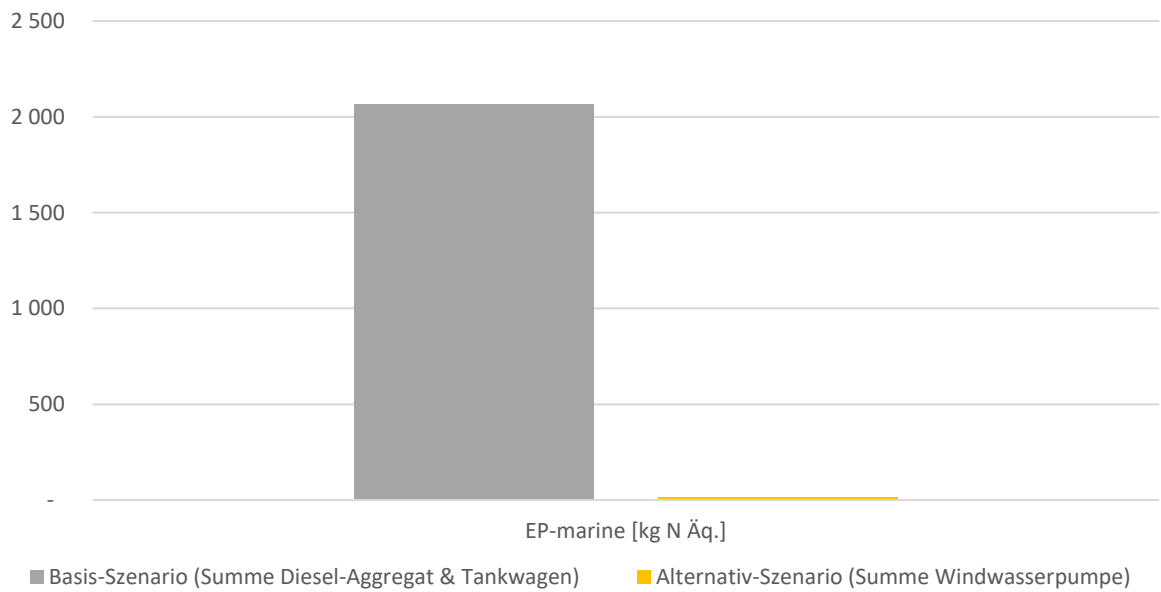


Abbildung 24 Eutrophierungspotenzial Salzwasser (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

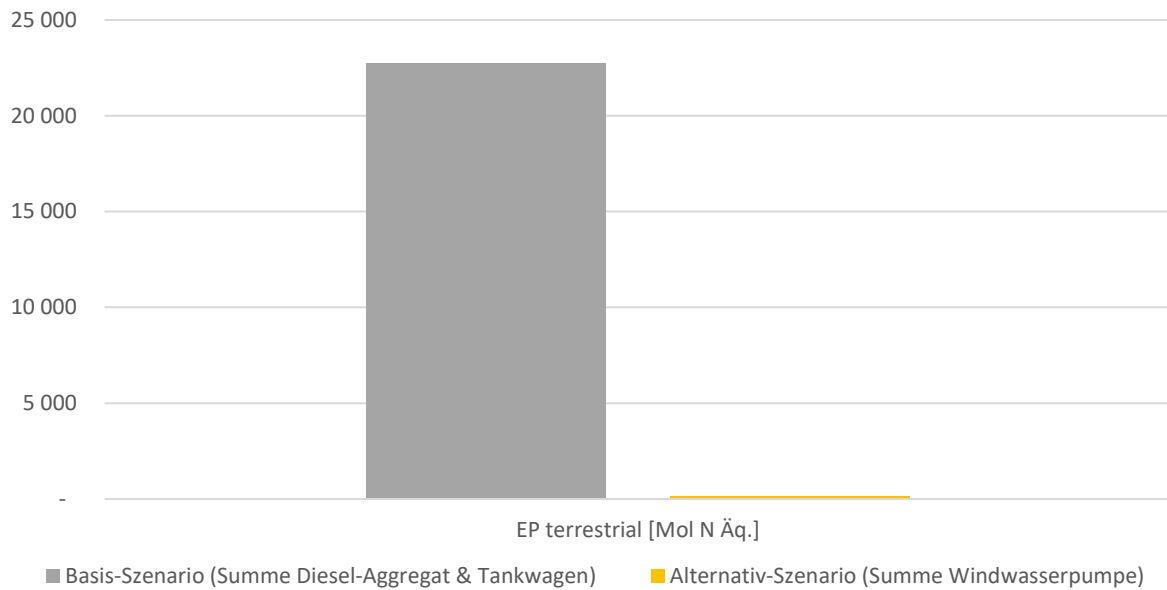


Abbildung 25 Eutrophierungspotenzial Land (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

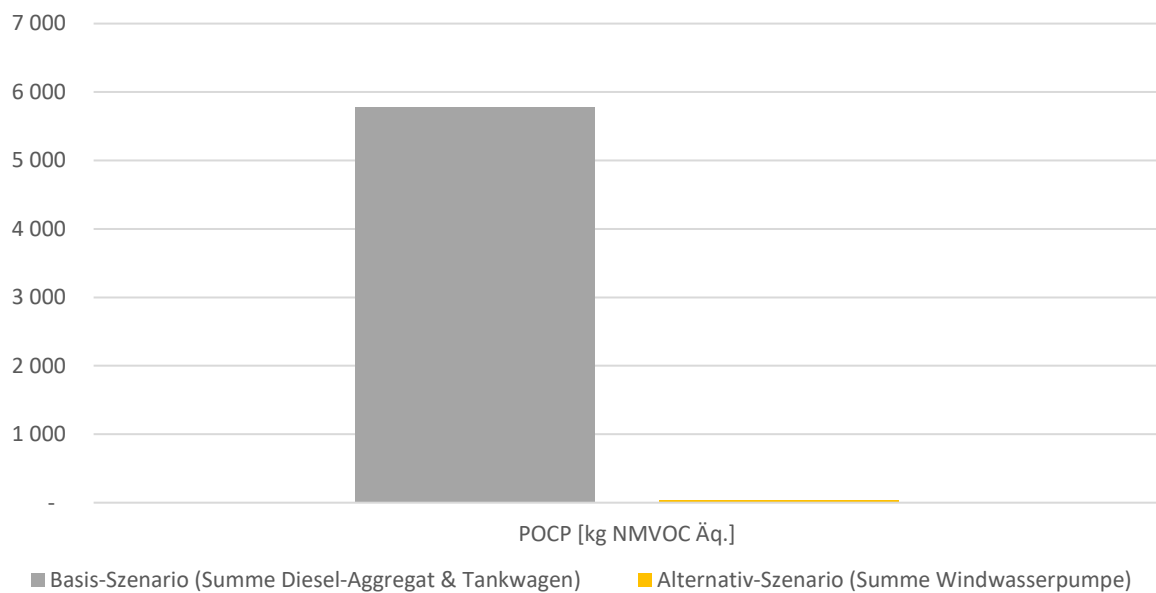


Abbildung 26 Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

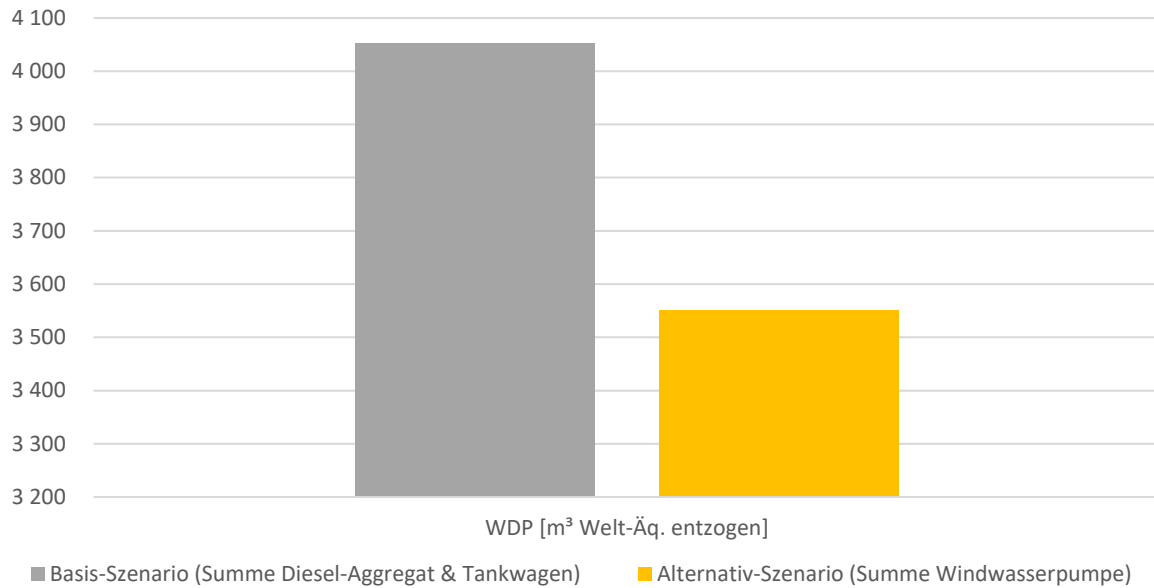


Abbildung 27 Wassernutzung (Bewässerte DICCA-Fläche \* 25 Jahre)

Abbildung 28 und Tabelle 21 zeigen den Beitrag zum Klimawandel des im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenarios im ersten Jahr, dem Jahr der Errichtung der Windwasserpumpen.

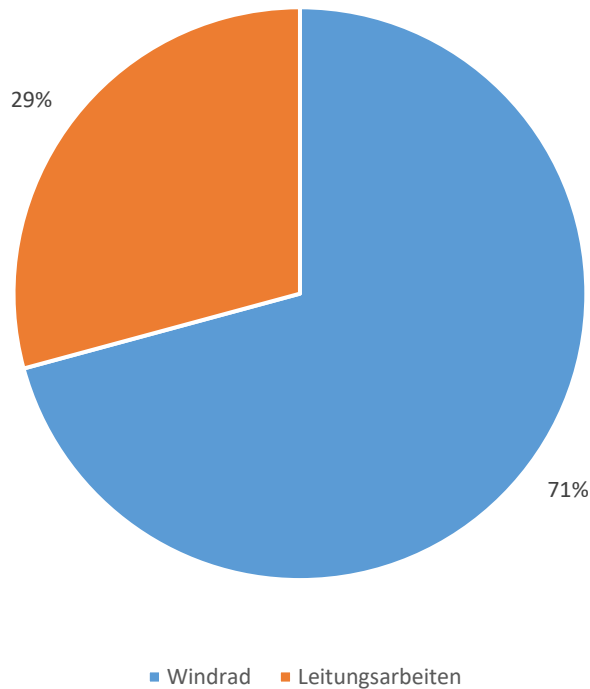


Abbildung 28 Alternativ-Szenario: Globales Erwärmungspotenzial total (Bewässerte DICCA-Fläche \*1 Jahr)

Dabei sind die Treibhausgasemissionen aus der Vorkette der Produktion und Errichtung der beiden Windräder an den Standorten Endelteich und Tritonwasser mit ca. 70% als wesentlichste Größe zu identifizieren.

Wie in Tabelle 21 ersichtlich umfasst die Position Windrad die vorgelagerte Lieferkette der Rohstoffe der beiden Brunnen inkl. Brunnenrohre, die Stahl-Komponenten des Windrades sowie das bewehrte Beton-Fundament, wobei die Umweltwirkungen der bewehrten Betonfundamente mit 33% als wesentlichster Klimafaktor zu identifizieren sind. Die Position Leitungsarbeiten trägt zu knapp 30% zum globalen Erwärmungspotenzial des Systems Windwasserpumpe bei und enthält Auswirkungen aus der vorgelagerten Lieferkette der Leitungsrohre und der Schächte (Putzschächte und Verteilungsschacht) sowie Auswirkungen aus dem Erdaushub. Dabei sind die Umweltwirkungen aus der Vorkette der PE-Wasserleitungen mit 24% als wesentlichster Treiber zu identifizieren. Die Position des Erdaushubes ist für den Leitungsbau etwas überschätzt, da diese Gesamt-Position auch den geringer ausfallenden Erdaushub für die beiden Brunnen sowie die Fundamente beinhaltet. Die Transporte der Rohmaterialien zur Donauinsel stellen bei beiden Positionen Windrad und Leitungsarbeiten einen untergeordneten Klimafaktor dar.

Auch bei allen übrigen betrachteten Indikatoren zeigt die Schwankungsbreite zwischen den Positionen Windrad (63% - 77%) und Leitungsarbeiten (23% - 37%) einen vergleichbaren Trend.

Tabelle 21 Alternativ-Szenario: Hot-Spot Analyse Globales Erwärmungspotenzial

Indikatoren	Einheit	Leitungsarbeiten			Windrad			Transporte + Sonstiges
		Leitungen (PE)	Schächte (Betonfertigteile)	Erd-aushub	Brunnen-rohr (PE)	Windrad (Stahl)	Fundament (Beton + Bewehrung)	
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO2 Äq.	24%	4%	1%	18%	19%	33%	1%

Bei der Gegenüberstellung von dem berechneten konstanten Wasserbedarf pro Extremmonat für den Standort Endelteich sowie Tritonwasser (siehe Absatz 3.1.1) und den minimalen und maximalen Fördermengen laut der Bemessung der Windwasserpumpen der beiden Standorte (siehe Absatz 5.2.1) wird deutlich, dass vor allem für den Standort Endelteich die Kapazität der Windwasserpumpe nicht ausgeschöpft ist. Aufgrund der vorhandenen Dimensionierung der Windräder und den vergleichbar geringen Auswirkungen der Leitungsarbeiten (ca. 30% des GWP) bestehen vor allem beim Standort Endelteich, Potenziale noch weitere Teiche an die Windwasserpumpe anzuschließen (siehe Tabelle 22).

Tabelle 22 Fördermenge Windwasserpumpe Endelteich (Quelle: PCD, 2022a, PCD, 2022c)

Standort Windwasserpumpe	Max. Fördermenge [l/s]	Min. Fördermenge [l/s]	Wasserbedarf pro Extremmonat (ohne Regen) [l/s]
Endelteich	2,42	1,17	0,75
Tritonwasser	1,97	0,83	1,17

Abschließend ist anzumerken, dass die verwendeten Daten und methodischen Annahmen zur Berechnung der Ökobilanz den aktuellen Stand des Wissens widerspiegeln. Die generierten Ergebnisse stellen somit trotz der damit verbundenen Unsicherheit die bestmögliche Abbildung der Realität dar.

## 8.2. Ergebnisse & Interpretation - Mähmanagement

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Rahmen der Ökobilanz betrachteten Umweltindikatoren. Eine Abwägung potenzieller zusätzlicher Nutzen der betrachteten Szenarien z.B. hinsichtlich Biodiversität, Bodenverdichtung, Ökosystem oder Öffentlichkeitsarbeit wurden nicht betrachtet und sind mit separaten geeigneten Methoden zu eruieren.

Bei der Gegenüberstellung der beiden Szenarien unterscheiden sich die Ergebnisse für jene 8 ha des Projektgebietes, auf denen im Alternativ-Szenario die Schafbeweidung stattfindet. Die Auswirkungen der restlichen 17 ha sind bei Basis- und Alternativ-Szenario ident, da diese konventionell gemäht werden (Größe gesamtes betrachtetes Gebiet ist 25 ha).

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Ökobilanz für die Gegenüberstellung des Basis-Szenarios (Auswirkungen des Mähens mit Traktor und Balkenmäher) sowie des Alternativ-Szenarios (Mähen mit Schafherde) im ersten Jahr (Tabelle 23 und Tabelle 24) sowie nach 25 Jahren (Tabelle 25 und Tabelle 26) jeweils bezogen auf eine gemähte Fläche von 1 ha.

Tabelle 23 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	33	3 150
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	3,67E-01	76
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	1,16E-04	1
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	1,86E-01	38
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	2	340
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	1	4
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	3,64E-01	2 179

Tabelle 24 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe)</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	30	2 461
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	429	10 362

Tabelle 25 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	813	72 446
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	9	1 894
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	2,91E-03	27
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	5	946
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	51	8 469
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	13	79
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	9	11 100

Tabelle 26 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe)</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	740	58 175
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	10 721	185 706

Die Ergebnisse für die Bewirtschaftung von 1 ha zeigen, dass bereits im ersten Jahr das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) bei allen betrachteten Indikatoren um ein Vielfaches höhere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher) verursacht.

Auch nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die deutlich höhere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar. Im Basis-Szenario fallen die Auswirkungen vom Mähen mit Traktor über die Laufzeit von 25 Jahren, in jedem betrachteten Jahr an. Beim Alternativ-Szenario müssen über die gesamte Betrachtungsdauer der eingesetzte Weidetunnel sowie Weidezaun, aufgrund ihrer Lebensdauer von ca. 10 Jahren einmal ausgewechselt werden. Die übrigen mit der Schafbeweidung verbundenen jährlichen Aufwendungen fallen über die gesamte Laufzeit von 25 Jahren, ebenfalls in jedem betrachteten Jahr an.

Auch die folgenden Abbildungen zeigen die Tendenz, dass bei einer Gegenüberstellung von Basis- und Alternativszenario, nach 25 Jahren bei allen betrachteten Umweltwirkungs-Indikatoren (Globales Erwärmungspotenzial, Versauerungspotenzial, Eutrophierungspotenzial (Süßwasser, Salzwasser, Land), Bildungspotenzial für

troposphärisches Ozon und Wassernutzung) deutlich höhere Umweltwirkungen aus dem Alternativ-Szenario resultieren. Beide Szenarien wurden auf die gemähte Fläche von 1 ha skaliert, wodurch ein direkter Vergleich der beiden Szenarien möglich ist (siehe Abbildung 29 bis Abbildung 35).

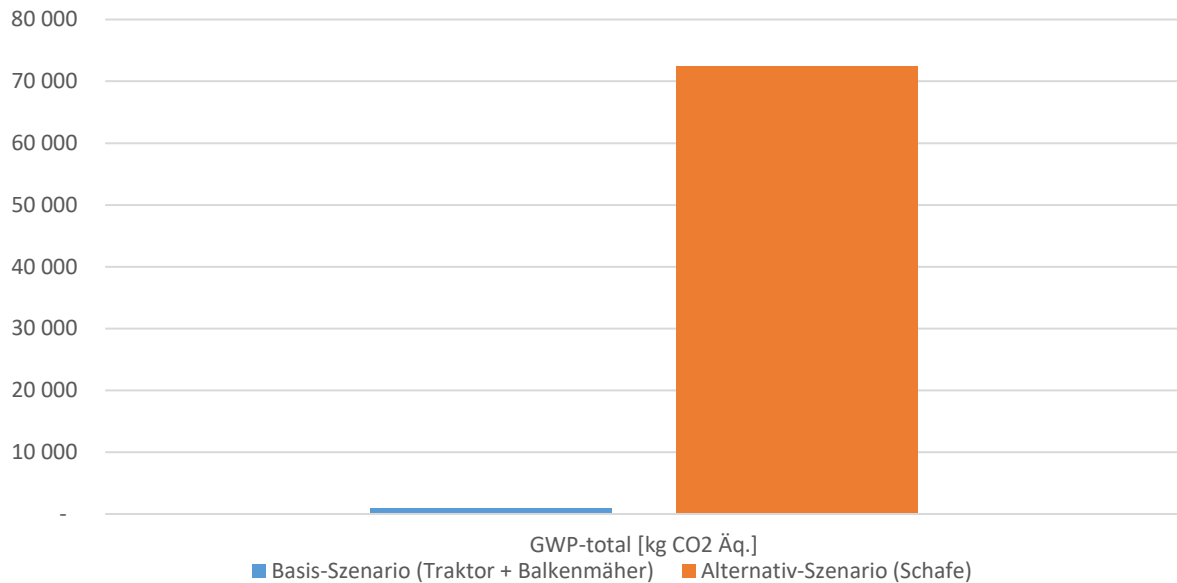


Abbildung 29 Globales Erwärmungspotenzial total (1 ha \* 25 Jahre)

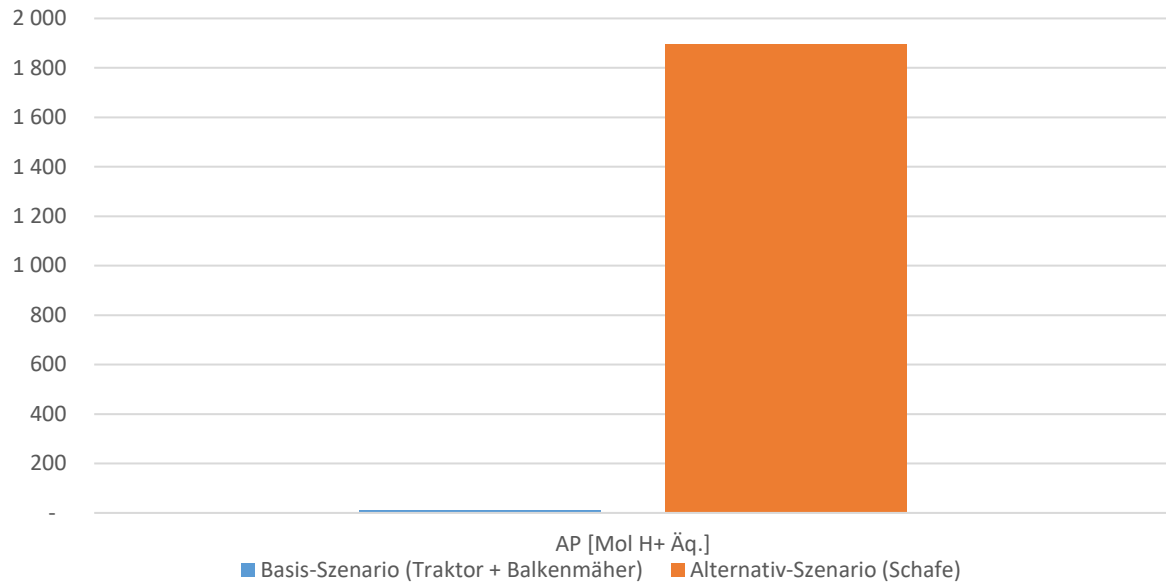


Abbildung 30 Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (1 ha \* 25 Jahre)

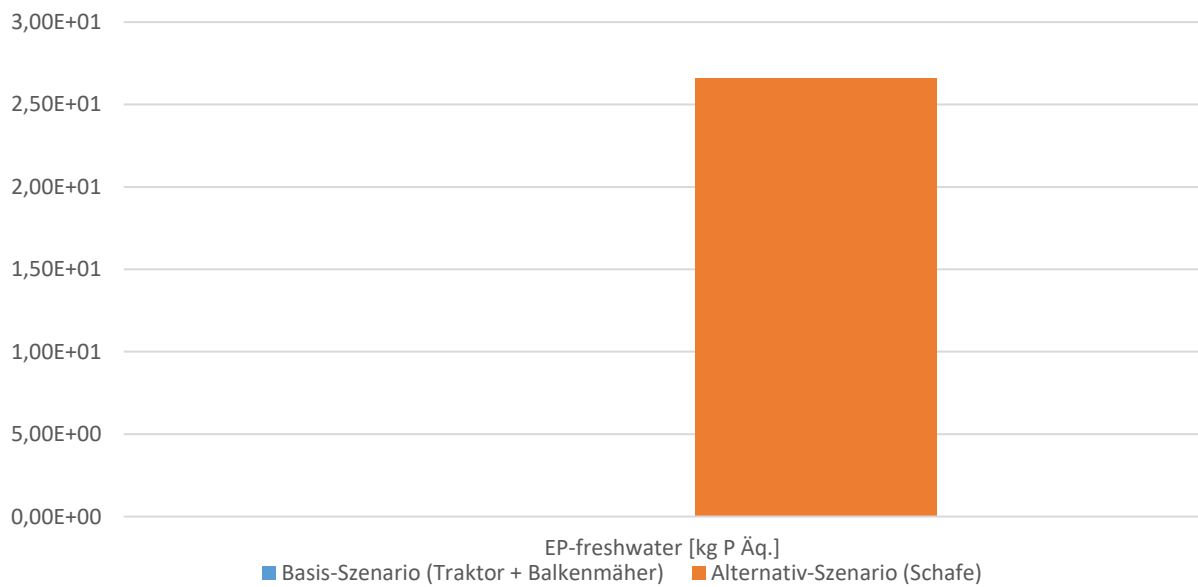


Abbildung 31 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (1 ha \* 25 Jahre)

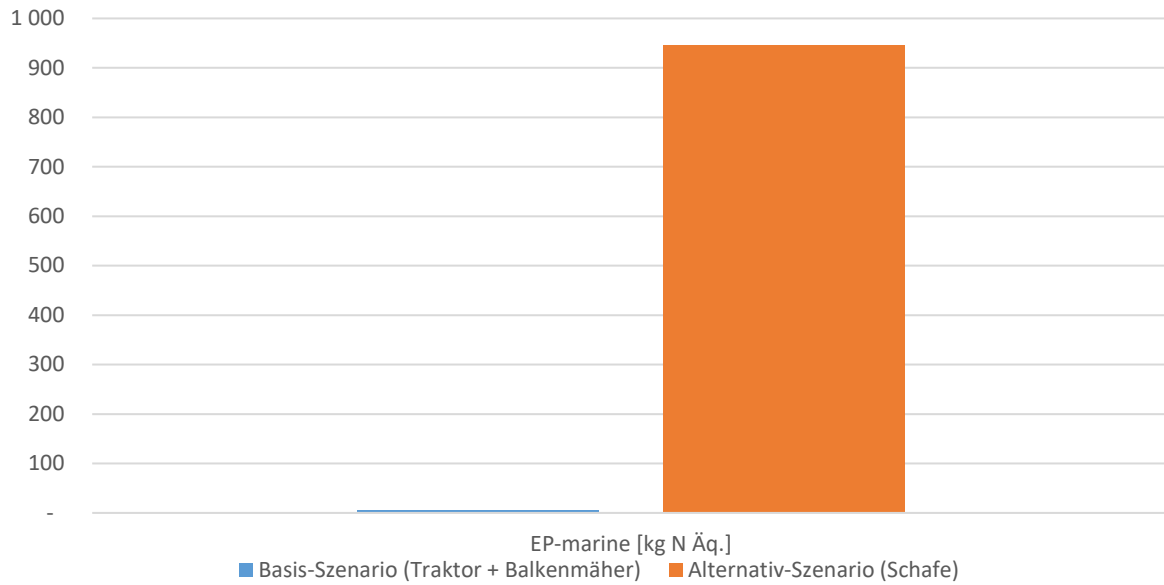


Abbildung 32 Eutrophierungspotenzial Salzwasser (1 ha \* 25 Jahre)

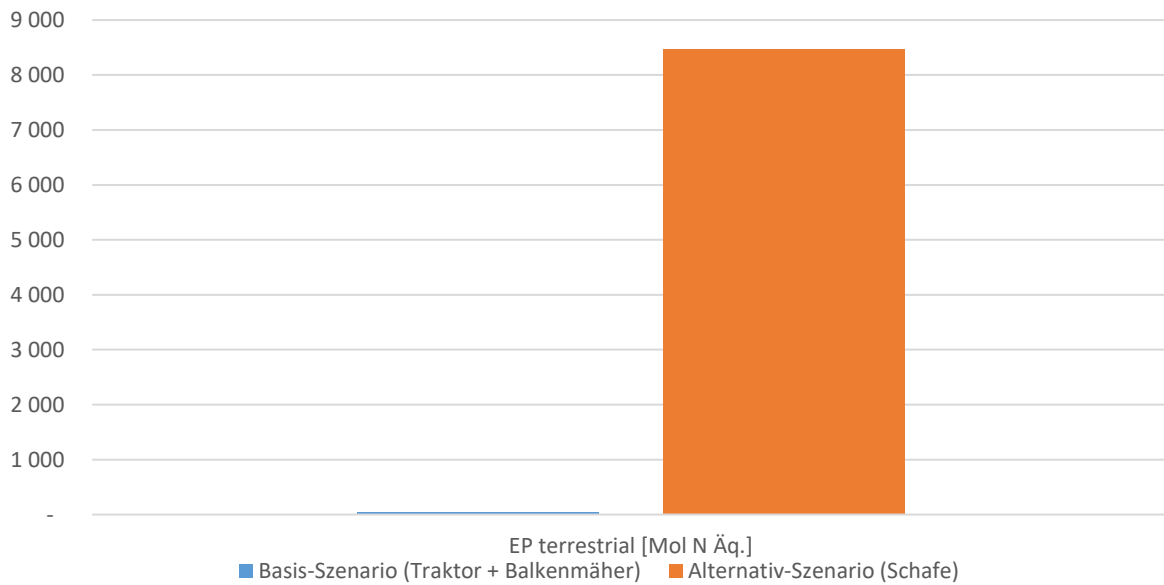


Abbildung 33 Eutrophierungspotenzial Land (1 ha \* 25 Jahre)

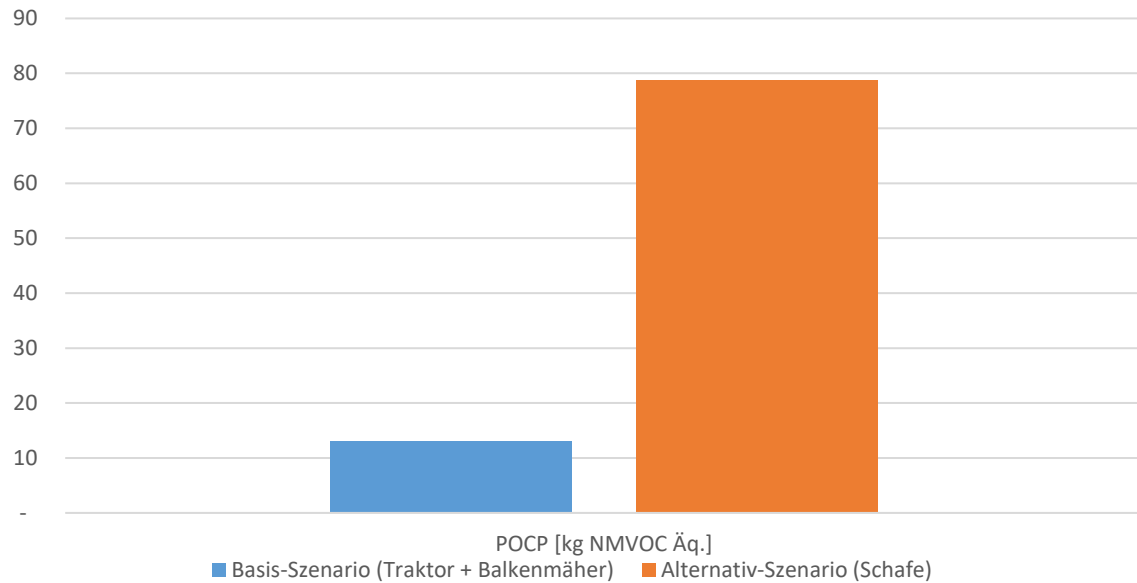


Abbildung 34 Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (1 ha \* 25 Jahre)

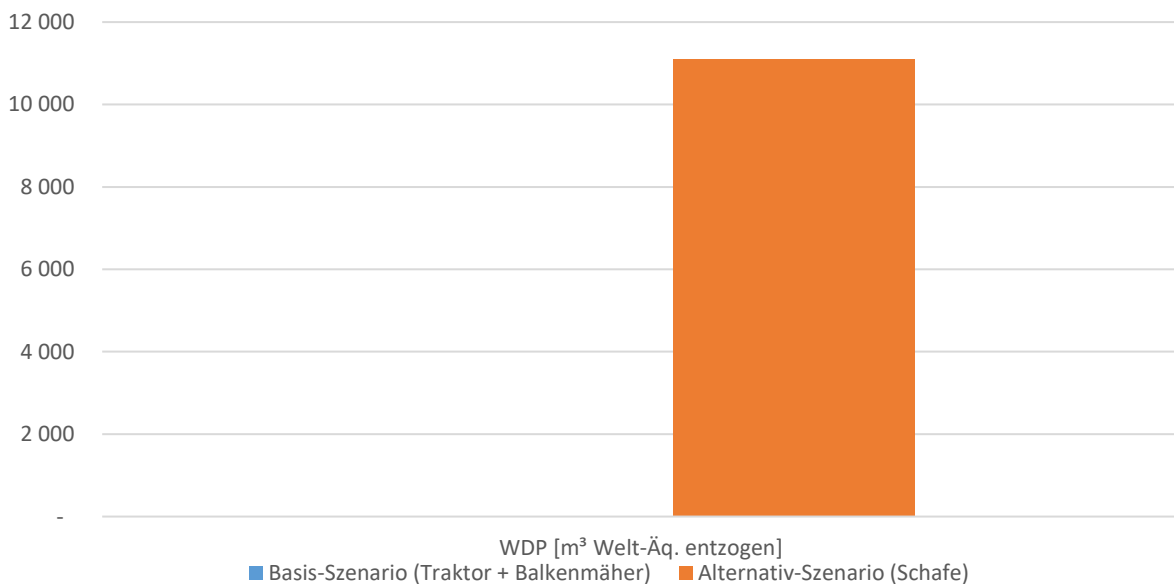


Abbildung 35 Wassernutzung (1 ha \* 25 Jahre)

Abbildung 36 und Tabelle 27 zeigen den Beitrag zum Klimawandel des im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenarios (Mähen mit Schafen) im ersten Jahr.

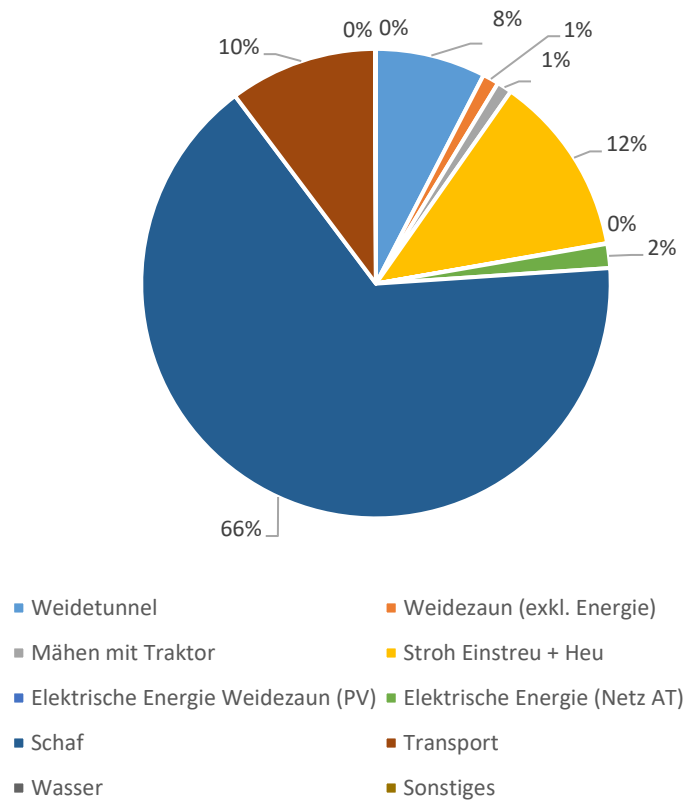


Abbildung 36 Alternativ-Szenario: Globales Erwärmungspotenzial total (1ha \* 1 Jahr)

Dabei sind die direkten Treibhausgasemissionen der Schafe v.a. durch enterische Fermentation der Wiederkäuer (Methan) und Mist (Methan, Lachgas, Ammoniak, Nitrat), mit ca. 65% als wesentlichster Faktor im Klimarucksack des Alternativ-Szenarios zu identifizieren. Einen weiteren wesentlichen Treiber im Klimaprofil der Schafbeweidung stellen mit ca. 12% die vorgelagerten Lieferketten des im Winter im Stall eingesetzten Stroh-Einstreus sowie des im Winter verfütterten Heus, dar. Auch die Transporte (tägliche Fahrt des Schäfers von Gänserndorf zur Donauinsel, Transport der Schafe zu Beginn und Ende der Saison vom Stall zur Donauinsel und zurück sowie Transporte für Versetzen des Weidetunnels) tragen zu ca. 10% zum Globalen Erwärmungspotenzial bei. Mit ca. 8% ist der Beitrag der vorgelagerten Lieferkette des Weidetunnels (Stahlrohre und PVC-Folie) zu bemessen. Die aufgrund es selektiven Fressverhaltens der Schafe zusätzlich notwendige einmalige konventionelle Mahd mit Traktor und Mähbalken stellt mit ca. 1% einen untergeordneten Klimafaktor dar.

Tabelle 27 Alternativ-Szenario: Hot-Spot Analyse

Indikatoren	Weidetunnel	Weidezaun (exkl. Energie)	Mähen mit Traktor	Stroh Einstreu + Heu	Elektrische Energie Weidezaun (PV)	Elektrische Energie (Netz AT)	Schaf	Transport	Wasser	Sonstiges
Globales Erwärmungspotenzial total	8%	1%	1%	12%	0%	2%	66%	10%	0%	0%
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	1%	0%	0%	25%	0%	0%	71%	3%	0%	0%
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	0%	0%	0%	72%	0%	0%	27%	0%	0%	0%
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	0%	0%	0%	33%	0%	0%	64%	2%	0%	0%
Eutrophierungspotenzial Land	0%	0%	1%	25%	0%	0%	71%	3%	0%	0%
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	13%	1%	14%	4%	0%	2%	13%	53%	0%	0%
Wassernutzung	86%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
Total erneuerbare Primärenergie	4%	2%	1%	5%	39%	37%	0%	12%	0%	0%
Total nicht erneuerbare Primärenergie	26%	5%	4%	17%	0%	7%	0%	41%	0%	0%

Auch bei den betrachteten Umweltindikatoren Versauerungspotenzial und Eutrophierungspotenzial (Süßwasser, Salzwasser, Land) haben die direkten Emissionen der Schafe einen wesentlichen Einfluss. Beim Eutrophierungspotenzial Süßwasser stellt zusätzlich die vorgelagerte Lieferkette von Einstreu und Winterfutter (Heu) den wesentlichsten Faktor dar. Der Indikator Wassernutzung wird vor allem durch die vorgelagerte Lieferkette der Stahlrohre des Weidetunnels beeinflusst. Beim Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon stellen die Transporte den wesentlichsten Faktor dar.

Abschließend ist anzumerken, dass die verwendeten Daten und methodischen Annahmen zur Berechnung der Ökobilanz den aktuellen Stand des Wissens widerspiegeln. Die generierten Ergebnisse stellen somit trotz der damit verbundenen Unsicherheit die bestmögliche Abbildung der Realität dar.

### 8.3. Ergebnisse der Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu

Zur internen Orientierung sind zusätzlich zur Ökobilanz für Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements laut Systemgrenze, die Auswirkungen der Kompostierung des anfallenden Heus als Auswirkungen außerhalb des betrachteten Systems dargestellt. Sowohl im Basis-Szenario, als auch im Alternativ-Szenario wird einmal mit Traktor und Balkenmäher gemäht. Da beim Szenario der Schafbeweidung ein Teil des Grases von den Schafen gefressen wird, fällt im Alternativ-Szenario bei der konventionellen Mahd am Ende der Saison, weniger Heu pro ha als beim Basis-Szenario an. Daher werden die Auswirkungen der Differenz an anfallendem Heu zwischen Basis- und Alternativ-Szenario angeführt, um zu zeigen welche Umweltwirkungen im Basis-Szenario bei der konventionellen Mahd im Vergleich zur Schafbeweidung zusätzlich anfallen.

Die vorliegenden Ergebnisse der Umweltwirkungen aus der Kompostierung beruhen auf generischen Daten einer durchschnittlichen österreichischen Kompostieranlage und sind im Lichte dieser Unsicherheit zu bewerten. Da der betrachtete Kompostierungsprozess aufgrund der Datensatz-Verfügbarkeit in der verwendeten GaBi-Datenbank auch potenzielle Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze enthält, sind die Ergebnisse der Kompostierung nicht analog zu den übrigen Ergebnissen von Basis- und Alternativ-Szenario berechnet. Sie sind daher nicht direkt vergleichbar, geben aber eine gute Indikation einer Größenordnung. Die folgenden Ergebnisse zeigen die Umweltwirkungen der Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus pro ha im ersten Jahr sowie pro ha nach 25 Jahren (siehe Tabelle 30, Tabelle 31, Tabelle 30 und Tabelle 31).

Tabelle 28 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr

Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 1 Jahr)*		
Indikator	Einheit	Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	258
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	5
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	-1,44E-03
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	1,48E-01
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	22
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	1
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	33

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Tabelle 29 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 1 Jahr)*</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	-1 873
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	347

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Tabelle 30 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 25 Jahre)</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	6 438
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	118
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	-3,61E-02
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	4
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	540
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	33
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	832

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Tabelle 31 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 25 Jahre)</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	-46 820
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	8 677

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Durch die ergänzende Betrachtung des Abtransportes sowie der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, verringert sich beim GWP total die Differenz zwischen den Ergebnissen im Basis- und Alternativ-Szenario sowohl im ersten Jahr als auch nach 25

Jahren pro ha um ca. 10%. Ohne Kompostierung beträgt das GWP total der konventionellen Mahd im Basis-Szenario ca. 1% des GWP des Alternativ-Szenarios, inklusive der Betrachtung der Kompostierung und der damit verbundenen Transporte beträgt das GWP der konventionellen Mahd im ersten Jahr und nach 25 Jahren jeweils ca. 10% des GWP des Alternativ-Szenarios, dem Mähen mit Schafen.

An der Gesamtaussage der Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ Szenario ändert sich nichts.

## 9. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Studie dienen als fundierte Basis zur Unterstützung der Evaluierung der getätigten Maßnahmen zur Klimawandelanpassung des Ökosystems Donauinsel im Rahmen des von der MA 45 – Wiener Gewässer durchgeführten Forschungsprojekts DICCA LIFE17 CCA/AT/000077.

### **Bewässerungsmaßnahmen:**

Bereits nach dem zweiten Jahr verursacht das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Bewässerung mit Windwasserpumpe) bei allen betrachteten Indikatoren, mit Ausnahme des Indikators "Wassernutzung", geringere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Bewässerung mit Diesel-Aggregat und Tankwagen). Die Ausnahme beim Indikator „Wassernutzung“ resultiert aus dem hohen Wasserbedarf in der vorgelagerten Lieferkette der Stahlbauteile. Nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die deutlich geringere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar.

Vor allem für den Standort Endelteich ist die Kapazität der Windwasserpumpe nicht ausgeschöpft. Aufgrund der vorhandenen Dimensionierung der Windwasserpumpe und den vergleichbar geringen Auswirkungen der Leitungsarbeiten (ca. 30% des GWP) bestehen Potenziale noch weitere Teiche an die Windwasserpumpe anzuschließen.

Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl bewässerter Teiche je Szenario, sind die Ergebnisse nicht direkt miteinander vergleichbar, sondern dienen lediglich zur Indikation einer Größenordnung. Um genauere Aussagen treffen zu können und einen direkten Vergleich der Bewässerungs-Szenarien anstellen zu können sind für die Bewässerung mit Diesel-Aggregat im Basis-Szenario nähere Informationen zu den technischen Spezifikationen der Pumpe notwendig (z.B. Förderleistung [l Wasser/h]).

Es kann aber die Aussage getroffen werden, dass sich die Maßnahme „Bewässerung mittels Windrad“ nach weniger als 2 Jahren amortisiert und über einen Zeitraum von 25 Jahren nur einen Bruchteil der umweltwirksamen Emissionen verursacht und somit eine sehr effektive Maßnahme darstellt.

### **Mähmanagement:**

Bereits im ersten Jahr verursacht das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) bei allen betrachteten Indikatoren um ein Vielfaches höhere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher).

Auch nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die deutlich höhere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar. Der wesentlichste Faktor des Klimarucksacks des Alternativ-Szenarios sind mit  $\approx 65\%$  die direkten Emissionen der Schafe (v.a. enterische Fermentation der Wiederkäuer (Methan) und Mist (Methan, Lachgas, Ammoniak, Nitrat)).

Hinsichtlich einer Bewertung der Umweltwirkungen mittels der Methode der Ökobilanz z.B. bezügl. Globalem Erwärmungspotenzial (GWP), bewirkt das Alternativ-Szenario höhere Emissionen als das Basis-Szenario. Über den Untersuchungsrahmen dieser Studie hinaus sind mit den betrachteten Maßnahmen potenzielle zusätzliche ökologische und soziale Nutzen z.B. hinsichtlich Biodiversität, Bodenverdichtung, Ökosystem, Schaffung von Arbeitsplätzen oder Öffentlichkeitsarbeit verbunden. Diese sind nicht Teil der vorliegenden Betrachtung und sind mit separaten geeigneten Methoden zu eruieren.

Eine potenzielle Nutzung der tierischen Produkte in Form einer „extensiven landwirtschaftlichen Nutzung“ inklusive der Verwertung der potenziellen tierischen Produkte, würde eine Allokation der entstehenden Emissionen auf die produzierten tierischen Erzeugnisse mit sich bringen (entsprechend der anwendbaren methodischen Vorgaben). Damit könnten die von den Schafen verursachten Emissionen, welche dadurch zwar nicht verschwinden, den zusätzlichen Nutzen (Fleisch, Milch, Wolle, etc.) zugeordnet werden.

Um die Ergebnisse der Ökobilanz bezügl. GWP besser einordnen zu können, wird ein vereinfachter Vergleich angestellt, der die vom täglichen KFZ-Verkehr auf der Wiener Tangente verursachten Emissionen aufzeigt. Laut einer auf Daten der ASFINAG basierenden Studie des VCÖ, war im Jahr 2018 die Autobahn Südosttangente Wien A 23 bei St. Marx, Österreichs am stärksten befahrener Straßenabschnitt – mit mehr als 186.000 Kfz pro Tag (VCÖ, 2019). Bei einer Länge der Tangente von ca. 18 Kilometern werden somit pro Tag 636 120 kg CO<sub>2e</sub> bzw. pro Jahr 232 184 Tonnen CO<sub>2e</sub> sowie im Betrachtungszeitraum von 25 Jahren 5 804 595 Tonnen CO<sub>2e</sub> durch den PKW-Verkehr auf der Tangente ausgestoßen (zur Vereinfachung: Annahme von 100% PKW; Berechnung mit Datensatz GLO: Passenger car, average, Euro 3-5, engine size from 1.4l up to >2l Sphera).

D.h. in weniger als 1 Stunde werden auf der Wiener Südosttangente mehr CO<sub>2e</sub> – Emissionen verursacht als durch die Schafbeweidung in einem ganzen Jahr, betrachtet über das Projektgebiet von 8 ha.

## 10.ZUSATZ: Aktualisierung LCA Schafe (Referenzjahr 2023)

Auf Basis der Schlussfolgerungen des ursprünglichen Projektberichts „Ökobilanz für Maßnahmen zur Klimawandel-Anpassung des Ökosystems Donauinsel im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077“ (2022) für das Referenzjahr 2021, hat die Stadt Wien Anpassungen vorgenommen und die Schafbeweidung neu ausgeschrieben und vergeben. Daher wird in den folgenden Zusatz-Kapiteln die aktualisierte Situation der Schafbeweidung für das Referenzjahr 2023 betrachtet.

### 10.1. Alternativ-Szenario: Mähen mit Schafherde: Aktualisierung Referenzjahr 2023

In dem im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenario wird der in Niederösterreich gelegene Nordteil der Donauinsel mit einer Schafherde beweidet. Aufgrund rechtlicher Rahmenbedingungen sowie des Wasserschutzgebietes auf dem in Wien gelegenen Teil der Donauinsel, findet die Schafbeweidung ausschließlich in Niederösterreich statt. Beim Alternativ-Szenario gilt es zu beachten, dass trotz der Schafbeweidung, aufgrund des selektiven Fressens der Schafe, zusätzlich eine einmalige Mahd mit Traktor und Mähbalken notwendig ist.

Als Zusatz zum in Kapitel 6.2 betrachteten Referenzjahr 2021, wird das Jahr 2023 betrachtet, da in der Zwischenzeit von der Stadt Wien die Schafbeweidung neu ausgeschrieben und vergeben wurde. Abweichend zum bisher betrachteten Referenzjahr 2021, stammen die auf der Donauinsel grasenden Schafe im Jahr 2023 vom landwirtschaftlichen Betrieb Kablhof im Mostviertel (Niederösterreich). Die neue Schafherde setzt sich aus verschiedenen alten und seltenen Rassen zusammen wie die in Österreich gefährdeten Rassen Waldschaf, Zackelschaf und Steinschaf, aber auch internationale Rassen wie Coburger Fuchsschaf, Shropshire und Berrichon du Cher (*Stadt Wien, c*).

Im Unterschied zu den 2021 gemieteten WUK bio.schafe von der Organisation WUK Soziale Landwirtschaft die ausschließlich zum „Mähen“ eingesetzt wurden, werden die Schafe des Betriebs Kablhof landwirtschaftlich genutzt. Es werden Lammfleisch, Wolle und Lammfelle verkauft.

Da es sich beim Kablhof um einen landwirtschaftlichen Betrieb und bei den Schafen um landwirtschaftlich genutzte Tiere handelt, wird davon ausgegangen, dass die landwirtschaftliche Produktion auch ohne die Beweidung auf der Donauinsel stattfinden würde. In einem solchen Fall würde die Beweidung der Schafe im Sommer auf einer anderen Weide stattfinden. Der primäre Zweck der Haltung der Schafe ist deren landwirtschaftliche Nutzung. Da die Donauinsel lediglich die Flächen zur Beweidung für die landwirtschaftliche Nutzung zur

Verfügung stellt, entsteht im Vergleich zum Referenzjahr 2021, wo die Schafe ausschließlich zum Mähen der Donauinsel gemietet wurden und diese nicht verwertet wurden, keine dem Mähkonzept zurechenbare zusätzliche Belastung. Daher werden im Rahmen des vorliegenden aktualisierten Projektberichts für das DICCA-Projekt, ausschließlich Emissionen, die in Zusammenhang mit der Beweidung auf der Donauinsel zusätzlich zur landwirtschaftlichen Nutzung entstehen, dem alternativen Mähkonzept zugerechnet.

#### 10.1.1. Mähvorgang mit Schafen: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Im Jahr 2023 werden 10,7 ha (APA-OTS, 2023) des Projektgebiets der Donauinsel von 70 Schafen (35 Muttertiere und Hammel, 35 Lämmer) beweidet. Analog zum Referenzjahr 2021 in dem 8 ha beweidet wurden wird angenommen, dass die Schafe auch im Jahr 2023, 189 Tage auf der Donauinsel verbringen. Den Winter verbringen die ausgewachsenen Tiere in ihrem Winterquartier im Stall in Sankt Peter bei Amstetten in Niederösterreich (176 Tage), die Lämmer werden nach der Weidesaison landwirtschaftlich genutzt (Verwertung des Fleisches und der Koppelprodukte).

Abbildung 37 zeigt das Ökobilanzmodell des Alternativ-Szenarios Mähen mit landwirtschaftlich genutzter Schafherde für 1 ha beweidete Fläche in einem Jahr.

## Mowing with sheep (per ha\*y) [update]

Process plant Reference quantities  
The names of the basic processes are shown.

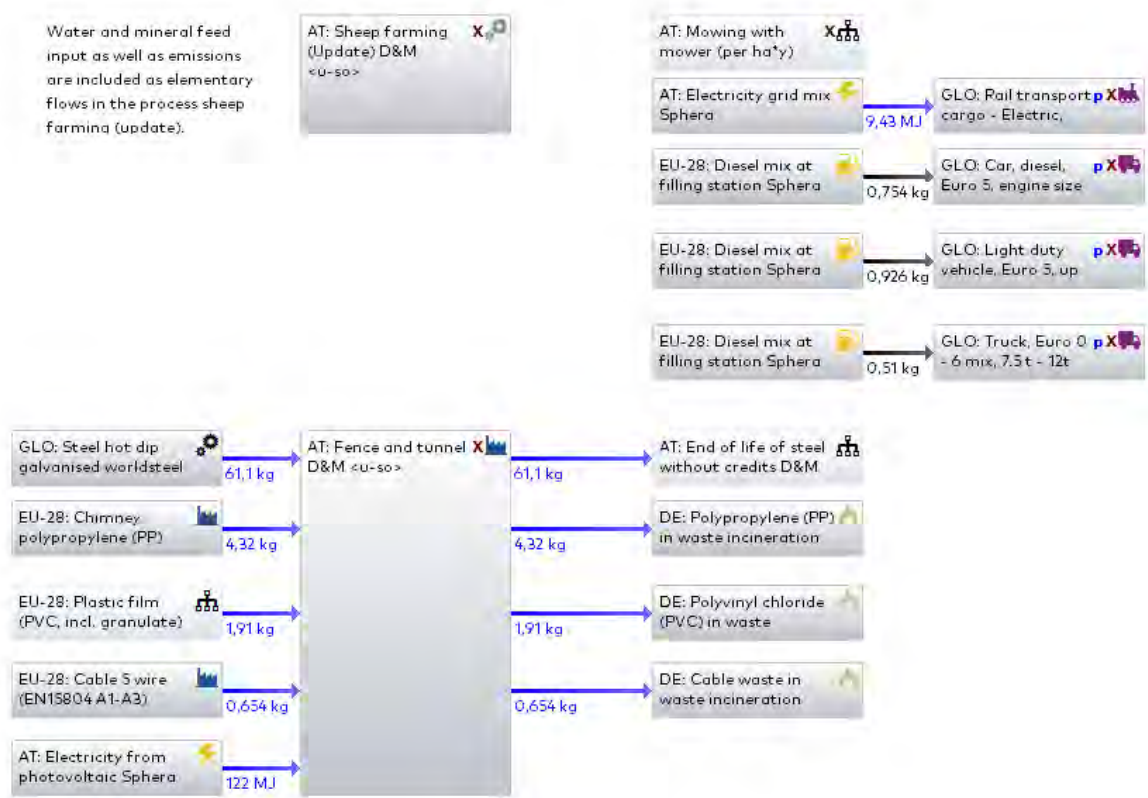


Abbildung 37 Ökobilanzmodell des Mähens mittels Schafherde (landwirtschaftliche Nutzung)

Analog zu 2021, bleiben die Tiere jeweils ca. eine Woche auf einer mit einem mobilen Zaun abgegrenzten und geschützten Weidefläche, danach wird der Zaun versetzt und der nächste Wiesenteil abgegrast. Der elektrische ca. 350 m lange Zaun (Abschätzung via Google Maps) wird vor Ort mit Energie aus einem PV-Modul betrieben (angenommene Leistung 10 W VOSSc, siehe Kapitel 3.6). Der Zaun wird auf Basis von Informationen des Herstellers VOSS GmbH & Co. KG abgebildet. Er besteht aus einem UV-stabilisierten Kunststoffnetz mit stromführenden Edelstahl- und Kupferleitern, das auf mobilen Kunststoffpfählen mit Spitzen aus verzinktem Stahl aufgehängt wird (VOSSa, VOSSb). Zum Schutz vor Witterung steht den Schafen ein Weidetunnel zur Verfügung, der ebenfalls gemeinsam mit dem Zaun einmal pro Woche umgestellt wird. Der Weidetunnel wird über Informationen des Herstellers Dancover A/S Deutschland abgebildet und besteht aus einem verzinkten Stahlrahmen der mit einer PVC-Folie (610 g/m<sup>3</sup>) bedeckt ist (Dancover). Die Lebensdauer von Weidetunnel und Weidezaun werden jeweils mit ca. 10 Jahren bemessen (Esslinger Sack- und Planenfabrik, 2021 und Stallbedarf24).

Während ihrer Zeit auf der Donauinsel ernähren sich die Insel-Schafe ausschließlich von den Pflanzen, welche die Donauinsel zu bieten hat. Lediglich Mineralfutter (Salz) wird zugefüttert. Lockstoffe (Weizenschrot zum Umtreiben auf andere Weiden) werden aufgrund der Geringfügigkeit der zu erwartenden Umweltwirkung nicht berücksichtigt. In der Saison 2023 haben die Schafe eine Fläche von 10,7 ha abgegrast.

Analog zu 2021 (APA-OTS, 2021), wird auch für 2023 angenommen, dass die Schäferin einmal täglich die Schafe auf der Donauinsel besucht und nach dem Rechten sieht. Das gewählte Transportmittel hat sich im Vergleich zu 2021 geändert. 2021 fuhr der Schäfer jeden Tag mit dem PKW, im Jahr 2023 fährt die Schäferin mit der Bahn und legt die letzte Meile Großteils mit dem Fahrrad und nur selten mit dem PKW zurück. Im Unterschied zu 2021 – das Trinkwasser wurde jeden Tag vom Schäfer mittels PKW zur Donauinsel gebracht – werden 2023 die Schafe mit Trinkwasser aus der Neuen Donau versorgt, das mit einer Solarpumpe zu den Tränken gepumpt wird.

Die Schafe des Kablhof werden landwirtschaftlich genutzt, es werden Lammfleisch, Wolle und Lammfelle verkauft. Da es sich um einen landwirtschaftlichen Betrieb und bei den Schafen um landwirtschaftlich genutzte Tiere handelt deren primärer Zweck die Verwertung der daraus generierten Produkte ist, wird angenommen, dass die landwirtschaftliche Produktion auch ohne die Beweidung auf der Donauinsel stattfinden würde. In einem solchen Fall würden die Tiere in den Sommermonaten auf einer anderen Weide Nahe des Stalles gehalten werden. Es besteht ein Markt für den Verkauf der landwirtschaftlichen Produkte, der durch die Aufzucht der Schafe befriedigt wird.

Aufwände und Emissionen, die während der Wintermonate im Stall in Sankt Peter verursacht werden, sind zu 100% im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutzung der Tiere zu sehen und befinden sich außerhalb der in dem Anwendungsfall betrachteten Systemgrenze. Die entsprechenden Aufwendungen und Emissionen werden in der vorliegenden Studie nicht betrachtet, da diese der landwirtschaftlichen Nutzung zuzuordnen sind. Auch die Schafschur als Teil der wirtschaftlichen Nutzung wird nicht betrachtet.

Emissionen aus der enterischen Fermentation der Wiederkäuer sowie aus dem anfallenden Mistmanagement werden für den Zeitraum, den die Schafe auf der Donauinsel verbringen (189 Tage) in der vorliegenden Studie berechnet. Es wird zusätzlich zu den von den Ausscheidungen der Schafe ausgehenden Emissionen in die Luft der Nährstoffeintrag in den Boden betrachtet, da der auf der Weide anfallende Mist auf der Weidefläche verbleibt. Dabei werden für entstehendes Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Nitrat (NO<sub>3</sub>) die Tier 1 Emissions-Faktoren gemäß IPCC 2006 (IPCC, 2019) angewendet.

Da der Hauptzweck der Schafhaltung die landwirtschaftliche Nutzung ist, werden die auf der Donauinsel entstehenden Umweltwirkungen der Schafe, zu 100% den verkauften tierischen Produkten (Fleisch, Wolle, Lammfelle) zugerechnet. Zu Informationszwecken werden diese Emissionen extra angeführt (siehe Tabelle 43 und Tabelle 44), um zu zeigen welche Umweltwirkungen durch die Schafe während der Beweidung verursacht werden. Im Gegensatz zum Betrachtungsjahr 2021 in dem keine Allokation der Umweltlasten stattfand, werden die Emissionen jedoch nicht dem Mähen auf der Donauinsel, sondern zu 100% den verkauften tierischen Produkten zugeteilt.

Tierarzteinsätze sowie die Verabreichung von Arzneimitteln werden als geringfügig angenommen und sind analog zum Referenzjahr 2021 nicht Teil der Betrachtung (siehe Kapitel 3.5).

Analog zum Betrachtungsjahr 2021, muss aufgrund des selektiven Fressverhaltens der Schafe und um einer Verholzung der bewirtschafteten Flächen entgegenzuwirken, die beweidete Fläche zusätzlich einmal pro Jahr mit Traktor und Balkenmäher gemäht werden. Dazu werden die in Abschnitt 6.1 angeführten Szenario-Informationen herangezogen und auf die Größe der von den Schafen beweideten Fläche skaliert (2023: 10,7 ha).

Da die eingesetzten Fahrzeuge nicht ausschließlich für den Zweck der Schafbeweidung sowie des Mähens mit Traktor der betrachteten Flächen verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

Die Sachbilanz der alternativen Mahd mit Schafen für das Jahr 2023 ist in Anhang III zu finden.

#### 10.1.2. Transporte: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Im Rahmen der Schafbeweidung fallen folgende Transporte an: Zu Beginn und am Ende der Saison werden die Schafe mit einem Anhänger vom Stall in Sankt Peter (Niederösterreich) zur Weide auf der Donauinsel bzw. zurück zum Winterquartier im Stall transportiert. Damit aufgrund des beschränkten Platzes und Gewichts alle Schafe transportiert werden können, muss dabei zweimal gefahren werden.

Während der Weidesaison fährt die Schäferin einmal pro Tag zur Weide auf der Donauinsel, um nach dem Rechten zu sehen. Dazu fährt sie von Wien Hauptbahnhof mit der S-Bahn zum Bahnhof Langenzersdorf. Von dort fährt sie je nach Bedarf mit dem dort parkenden Material-

Fahrzeug (PKW) oder mit dem Fahrrad zur Donauinsel. Es wird angenommen, dass 25% der Fahrten mit dem PKW, und 75% der Fahrten mit dem Fahrrad zurückgelegt werden.

Für das wöchentliche Versetzen von Zaun und Weidetunnel fährt ein Kleinbus der Stadt Wien zur Weide. Analog zu den Bewässerungsmaßnahmen im Basis-Szenario, wird auch beim Versetzen des Weidetunnels angenommen, dass sich die Garage des Fahrzeuges in einer maximalen Entfernung von 10 km von der Floridsdorfer Brücke, über welche die Zufahrt auf die Donauinsel erfolgen kann, befindet (*Stadt Wien*), siehe Absatz 5.1.1.

Die im Alternativ-Szenario der Schafbeweidung zurückgelegte Distanzen sind in der Tabelle 32 dargestellt. Aufgrund der zu erwartenden Geringfügigkeit werden die bei Bedarf notwendigen Tierarztbesuche und die dabei zurückgelegten Distanzen nicht betrachtet (siehe Absatz 3.5).

Tabelle 32 Transporte Schafbeweidung, Referenzjahr 2023

<b>Transport</b>	<b>10,7 ha</b>	<b>1 ha</b>	<b>Einheit</b>
Transport Schafe (Donauinsel <-> Stall in Sankt Peter) (1 Jahr)	606	57	km
Schäfer PKW (1 Jahr)	189	18	km
Schäfer Bahn (1 Jahr)	7 560	707	km
Versetzen Weidetunnel (1 Jahr)	832	78	km
Transport Schafe (Donauinsel <-> Stall in Sankt Peter) (25 Jahre)	15 138	1 415	km
Schäfer PKW (25 Jahre)	4 725	442	km
Schäfer Bahn (25 Jahre)	189 000	17 664	km
Versetzen Weidetunnel (25 Jahre)	20 800	1 944	km

Auf Basis der Gesamtkilometer und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Transportes abgebildet. Für die Bahnfahrt werden die gefahrenen Personen-Kilometer betrachtet.

### 10.1.3. Lebensende: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Durch die Verwertung von Materialien als Sekundärmaterialien oder -brennstoffe wird der Status des Endes der Abfalleigenschaft nach der Nutzung erreicht und diese überschreiten gemäß *EN 15804* die Systemgrenze und verlassen das betrachtete System.

Da aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung der tierischen Produkte in der vorliegenden Studie nur die Weidehaltung auf der Donauinsel betrachtet wird, wird der im Winterquartier anfallende Stallmist nicht berücksichtigt.

Analog zum Referenzjahr 2021 ist nicht bekannt, wie beim betrachteten Szenario die Tierkadaver verstorbener Schafe entsorgt werden (Anmerkung: Schafe die nicht als Lammfleisch verkauft werden), daher sind die daraus resultierenden Auswirkungen nicht Teil der Betrachtung.

Die PVC-Folie des Weidetunnels wird in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt, für die Stahlrohre wird ein Recyclingszenario (Recycling von 95% des Produktes, Deponierung von 5% Verluste) angesetzt. Jener Produktfluss, der dem Recycling zugeführt wird, verlässt die Systemgrenze und ist nicht Teil der Betrachtung. Die durch die Deponierung der Verluste entstehenden Umweltwirkungen sind in der Analyse enthalten.

Das Lebensende des Stahles ist analog zum Ökobilanzmodell der Windwasserpumpe modelliert (siehe Abbildung 13, Seite 41).

Das bei der zusätzlichen konventionellen Mahd anfallende gemähte Gras bzw. Heu wird von der MA 48 abtransportiert und in einem Kompostwerk verwertet. Durch die Verwertung erreicht das Produkt das Ende der Abfalleigenschaft und verlässt das Produktsystem, dadurch ist es nicht Teil der Betrachtung.

Zur internen Orientierung wird eine Abschätzung der Umweltwirkungen der Kompostierung des Heus extra angeführt (siehe Absatz 10.2).

Da die eingesetzten Fahrzeuge nicht ausschließlich für den Zweck des Mähens der betrachteten Flächen verwendet werden, sondern dies nur einen Bruchteil ihrer Nutzung darstellt, werden Aufwendungen für Maschinen und Infrastruktur inklusive dem Lebensende nicht berücksichtigt.

#### 10.2. Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Zur internen Orientierung, werden zusätzlich zur Ökobilanz für Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements laut Systemgrenze, die Auswirkungen der Kompostierung des anfallenden Heus als Auswirkungen außerhalb des Systems abgebildet. Die Abbildung der Kompostierung beruht auf generischen Daten und dient lediglich zur Indikation einer Größenordnung der resultierenden Umweltwirkungen.

Sowohl im Basis-Szenario, als auch im Alternativ-Szenario wird einmal pro Jahr mit Traktor und Balkenmäher gemäht. Der durchschnittliche Ertrag einer einmähigen Wiese im

Bundesland Wien beträgt im Jahr 2021 37,8 dt/ha (*Statistik Austria, 2022*) (siehe Kapitel 3.6). Auch für das Referenzjahr 2023 wird dieser Wert herangezogen.

Da bei der Schafbeweidung ein Teil des Grases von den Schafen gefressen wird, fällt bei der konventionellen Mahd am Ende der Weide-Saison ein, um den Anteil der von den Schafen gefressen wurde, verminderter Output an Heu an. Es wird angenommen, dass analog zum Heu-Bedarf im Stall, die Schafe auch auf der Weide 2 kg Gras pro Tier und Tag fressen (*WUK*) (siehe Kapitel 3.6). Daraus ergeben sich die in Tabelle 33 abgebildeten berechneten Heu-Erträge für 1 Jahr sowie für den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren, für Basis- und Alternativ-Szenario jeweils skaliert auf den Vergleichswert der bewirtschafteten Fläche von 1 ha. Zusätzlich ist die Differenz an anfallendem Heu zwischen Basis- und Alternativ-Szenario angeführt, um zu zeigen welche Heumengen im Basis-Szenario bei der konventionellen Mahd im Vergleich zur Schafbeweidung zusätzlich anfallen.

Im Vergleich zu 2021, fällt im Referenzjahr 2023 nach der Schafbeweidung pro ha mehr Heuertrag an, da dieselbe Menge an Schafen (70 Stück) in 2023 eine größere Fläche beweidet (10,7 ha) als in 2021 (8 ha). Da angenommen wird, dass jedes Schaf pro Tag 2 kg Gras frisst, ist der anfallende Heuertrag im Alternativ-Szenario 2023 pro ha höher als im Jahr 2021.

Tabelle 33 Heuerträge der konventionellen Mahd, Referenzjahr 2023

Heuertrag	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario (landwirtschaftliche Nutzung)	Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario	Einheit
Heuertrag (1 ha * 1 Jahr)	3 780	1307	2 473	kg
Heuertrag (1 ha * 25 Jahre)	94 500	32 678	61 822	kg

Das anfallende Heu wird zum Kompostwerk Lobau transportiert und dort in Zeilenmieten kompostiert. Laut Informationen der Stadt Wien (siehe *Stadt Wien, b*) findet die gesamte Kette aller Schritte der Bioabfallbehandlung von pflanzlichen Materialien aus Garten, Haushalt und Küche statt und umfasst Anlieferung, Aufbereitung, Kompostierung und Feinabsiebung des fertigen Kompostes. Während der Rottephase wird das Material mit Kompostumsetzmaschinen gewendet und mit Wasser bewässert, wodurch die für einen optimalen Prozessablauf notwendige Luftzufuhr unter Einhaltung des idealen Wassergehalts gewährleistet wird (*Stadt Wien, b*).

Für den Transport des Heus bzw. Grasschnittes wird als Einzelstrecke eine Entfernung von 20 km angenommen (siehe Kapitel 3.6). Die zurückgelegten Tonnenkilometer von der Donauinsel zum Kompostwerk je Szenario sind in Tabelle 34 ersichtlich.

Tabelle 34 Transporte des anfallenden Heus zum Kompostwerk, Referenzjahr 2023

Transporte	Basis-Szenario	Alternativ-Szenario (landwirtschaftliche Nutzung)	Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario	Einheit
Transporte Heu (1 ha * 1 Jahr)	151	52	99	tkm
Transporte Heu (1 ha * 25 Jahre)	3 780	1 307	2 473	tkm

Auf Basis der Gesamtkilometer und des Treibstoffverbrauchs (Diesel) werden die Ist-Verbräuche des Transportes errechnet.

Abbildung 38 illustriert das Ökobilanzmodell der Kompostierung des Heus für die Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario. Die Kompostierung erfolgt in Form einer offenen Zeilenkompostierung. Es sind alle relevanten Aktivitäten während der Kompostierung abgebildet. Als Endprodukt der Kompostierung entsteht Kompost, der die Systemgrenzen verlässt und dessen Verwendung somit nicht betrachtet wird.

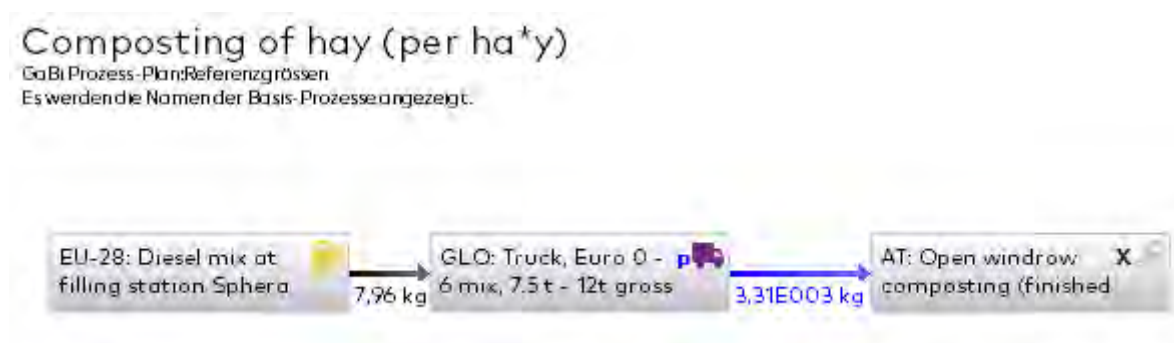


Abbildung 38 Ökobilanzmodell der Kompostierung des Heus anhand der Mengen für das Basisszenario

Innerhalb des in der GaBi-Datenbank für Österreich verfügbaren Kompostierungs-Datensatzes der Universität für Bodenkultur (AT: Open windrow composting (finished compost); Quelle: BOKU/Sphera; Referenzjahr: 2021) ist auch die thermische Verwertung von Reststoffen, mitsamt der entstehenden Potenziale andere Energieträger zu ersetzen, abgebildet. Dadurch handelt es sich bei dem betrachteten Kompostierungsprozess um eine Erweiterung der Systemgrenze die auch Gutschriften und Lasten enthält. Da in der vorliegenden Studie bei der Betrachtung von Basis- und Alternativ-Szenario, potenzielle Gutschriften außerhalb der Systemgrenze liegen und nicht betrachtet werden, sind die in Kapitel 10.3 dargestellten Ergebnisse der Kompostierung nicht analog zu den übrigen Ergebnissen berechnet und daher nur als Richtwert zu verstehen.

### 10.3. Ergebnisse & Interpretation – Mähmanagement: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Rahmen der Ökobilanz betrachteten Umweltindikatoren. Eine Abwägung potenzieller zusätzlicher Nutzen der betrachteten Szenarien z.B. hinsichtlich Biodiversität, Bodenverdichtung, Ökosystem oder Öffentlichkeitsarbeit wurden nicht betrachtet und sind mit separaten geeigneten Methoden zu eruieren.

Bei der Gegenüberstellung der beiden Szenarien unterscheiden sich die Ergebnisse für jene 10,7 ha des Projektgebietes, auf denen im Alternativ-Szenario die Schafbeweidung stattfindet. Die Auswirkungen der restlichen 14,3 ha sind bei Basis- und Alternativ-Szenario ident, da diese konventionell gemäht werden (Größe gesamtes betrachtetes Gebiet ist 25 ha).

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Ökobilanz für die Gegenüberstellung des Basis-Szenarios (Auswirkungen des Mähens mit Traktor und Balkenmäher) sowie des Alternativ-Szenarios (Mähen mit Schafherde) im ersten Jahr (Tabelle 35 und Tabelle 36) sowie nach 25 Jahren (Tabelle 37 und Tabelle 38) jeweils bezogen auf eine gemähte Fläche von 1 ha.

Im Unterschied zum in Kapitel 8.2 betrachteten Referenzjahr 2021, werden im hier betrachtetem Referenzjahr 2023, die eingesetzten Schafe landwirtschaftlich genutzt. Daher werden die mit der landwirtschaftlichen Produktion verbundenen Emissionen der Schafe den tierischen Produkten und nicht der Beweidung auf der Donauinsel zugeordnet. Der wesentliche Unterschied zum ursprünglichen Szenario aus 2021 ist, dass durch den Einsatz von landwirtschaftlich genutzten Tieren keine zusätzlichen Tiere für das „Mähen durch Schafe“ gehalten werden müssen.

Zusätzlich sind in Tabelle 43 und Tabelle 44 zu Informationszwecken die Emissionen der Schafe durch die enterische Fermentation der Wiederkäuer sowie aus dem anfallenden Mistmanagement während des Zeitraums der Beweidung auf der Donauinsel (189 Tage) angeführt. Da die Schafe landwirtschaftlich genutzt werden, werden entsprechende Emissionen den tierischen Produkten zugeordnet und sind nicht in den Ergebnissen in Tabelle 35 bis Tabelle 38 enthalten.

Tabelle 35 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr)</b> (cradle to grave)			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	33	247
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	3,67E-01	9,04E-01
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	1,16E-04	2,52E-04
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	1,86E-01	3,07E-01
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	2	3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	1	1
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	3,64E-01	1 411

Tabelle 36 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr)</b> (cradle to grave)			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	30	885
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	429	2 940

Tabelle 37 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre)</b> (cradle to grave)			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	813	1 467
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	9	11
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	2,91E-03	3,97E-03
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	5	5
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	51	58
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	13	15
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	9	2 838

Tabelle 38 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre)</b> (cradle to grave)			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Basis-Szenario (Traktor + Balkenmäher)</b>	<b>Alternativ- Szenario (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	740	19 607
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	10 721	18 652

Die Ergebnisse für die Bewirtschaftung von 1 ha zeigen, dass im ersten Jahr das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) bei allen betrachteten Indikatoren höhere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher) verursacht.

Auch nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die höhere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar. Im Basis-Szenario fallen die Auswirkungen vom Mähen mit Traktor über die Laufzeit von 25 Jahren, in jedem betrachteten Jahr an. Beim Alternativ-Szenario müssen über die gesamte Betrachtungsdauer der eingesetzte Weidetunnel sowie Weidezaun, aufgrund ihrer Lebensdauer von ca. 10 Jahren einmal ausgewechselt werden. Die übrigen mit der Schafbeweidung verbundenen jährlichen Aufwendungen inkl. der ebenfalls notwendigen Mahd mit dem Traktor fallen über die gesamte Laufzeit von 25 Jahren, in jedem betrachteten Jahr an.

Ein Vergleich der Ergebnisse von 2021 und 2023 zeigt, einen deutlichen Rückgang der Umweltwirkungen in allen betrachteten Indikatoren, sowohl bei der Betrachtung von einem Jahr (siehe Tabelle 39 und Tabelle 40), als auch bei der Betrachtung von 25 Jahren (siehe Tabelle 41 und Tabelle 42). Dieser Rückgang ist durch die landwirtschaftliche Nutzung der Schafe in 2023, im Vergleich zur ausschließlichen Nutzung der Tiere für die Mahd in 2021 zu erklären. Dadurch werden die mit der landwirtschaftlichen Nutzung zusammenhängenden Emissionen den verkauften Produkten zugeordnet und eine „Verschiebung“ der Emissionen in ein anderes Produktsystem findet statt. Diese Emissionen würden aber auch ohne die Beweidung auf der Donauinsel im jeweiligen landwirtschaftlichen Betrieb anfallen, was den entscheidenden Unterschied zum Jahr 2021 darstellt, wo zusätzliche nicht landwirtschaftlich genutzte Schafe für die Beweidung eingesetzt wurden. Somit kann die Differenz der Szenarien als tatsächliche Reduktion gesehen werden. Beim Treibhauspotenzial beträgt die Reduktion über 92 % wie aus Tabelle 39 hervorgeht.

Tabelle 39 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung im ersten Jahr

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Alternativ-Szenario 2021 (Schafe nur mähen)</b>	<b>Alternativ-Szenario 2023 (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	3 150	247
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	76	1
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	1	0
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	38	0
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	340	3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	4	1
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	2 179	1 411

Tabelle 40 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung im ersten Jahr

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Alternativ-Szenario 2021 (Schafe nur mähen)</b>	<b>Alternativ-Szenario 2023 (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	2 461	885
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	10 362	2 940

Tabelle 41 Umweltwirkungsergebnisse für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung nach 25 Jahren

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre) (cradle to grave)</b>			
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Alternativ-Szenario 2021 (Schafe nur mähen)</b>	<b>Alternativ-Szenario 2023 (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	72 446	1 467
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	1 894	11
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	27	0
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	946	5
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	8 469	58
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	79	15
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	11 100	2 838

Tabelle 42 Ressourceneinsatz für die Gegenüberstellung von den Alternativ-Szenarien des Mähmanagements ohne und mit landwirtschaftlicher Nutzung nach 25 Jahren

Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre) (cradle to grave)			
Indikator	Einheit	Alternativ-Szenario 2021 (Schafe nur mähen)	Alternativ-Szenario 2023 (Schafe landwirtschaftliche Nutzung)
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	58 175	19 607
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	185 706	18 652

Durch die landwirtschaftliche Nutzung der tierischen Produkte, werden nur die auf der Donauinsel zusätzlich entstehenden Emissionen betrachtet, Umweltwirkungen aus der Stallhaltung im Winter werden nicht berücksichtigt. Durch den Verkauf der tierischen Produkte werden auch die auf der Donauinsel entstehenden direkten Emissionen der Schafe zu 100% den landwirtschaftlichen Produkten zugeordnet und sind nicht in den Ergebnissen für das Referenzjahr 2023 enthalten. Die Emissionen der Schafe durch enterische Fermentation und Mistmanagement während der Weidehaltung auf der Donauinsel sind zusätzlich zu Informationszwecken als Auswirkungen außerhalb des betrachteten Systems in Tabelle 43 und Tabelle 44 dargestellt.

Tabelle 43 Zusatzinformation: Umweltwirkungsergebnisse für die Emissionen der Schafe durch enterische Fermentation und Mistmanagement auf der Donauinsel, im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 1 Jahr) (cradle to grave)		
Indikatoren	Einheit	Schafe (landwirtschaftliche Nutzung)
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	733
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	15
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	0
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	6
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	65
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	0
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	3

Tabelle 44 Zusatzinformation: Umweltwirkungsergebnisse für die Emissionen der Schafe durch enterische Fermentation und Mistmanagement auf der Donauinsel, nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz (1 ha * 25 Jahre) (cradle to grave)</b>		
<b>Indikatoren</b>	<b>Einheit</b>	<b>Schafe (landwirtschaftliche Nutzung)</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	18 323
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	363
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	5
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	162
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	1 620
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	4
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	79

Auch die folgenden Abbildungen zeigen die Tendenz, dass bei einer Gegenüberstellung von Basis- und Alternativszenario, nach 25 Jahren bei allen betrachteten Umweltwirkungs-Indikatoren (Globales Erwärmungspotenzial, Versauerungspotenzial, Eutrophierungspotenzial (Süßwasser, Salzwasser, Land), Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon und Wassernutzung) höhere Umweltwirkungen aus dem Alternativ-Szenario resultieren. Beide Szenarien wurden auf die gemähte Fläche von 1 ha skaliert, wodurch ein direkter Vergleich der beiden Szenarien möglich ist (siehe Abbildung 39 bis Abbildung 45).

Durch die landwirtschaftliche Nutzung der Schafe in 2023, hat sich im Vergleich zum Referenzjahr 2021, der Unterschied zwischen Basis- und Alternativ-Szenario deutlich verringert.

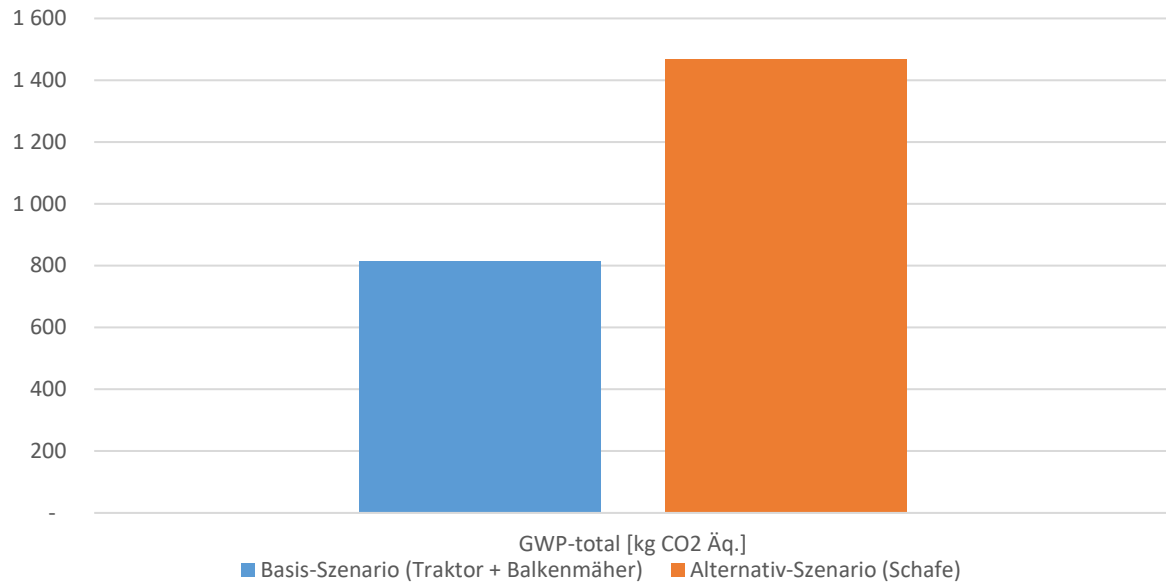


Abbildung 39 Globales Erwärmungspotenzial total (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

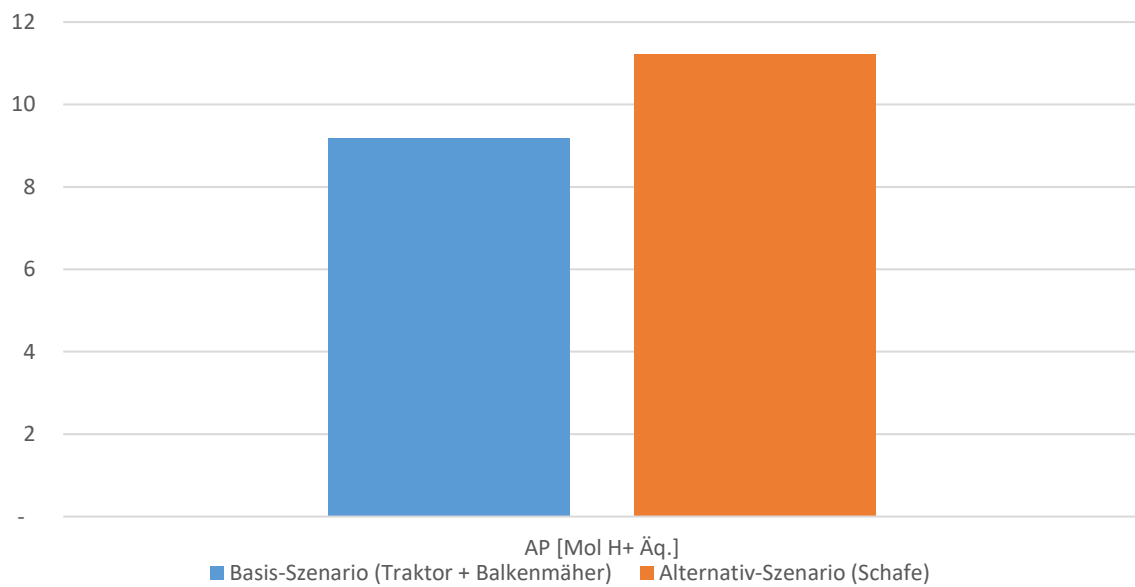


Abbildung 40 Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

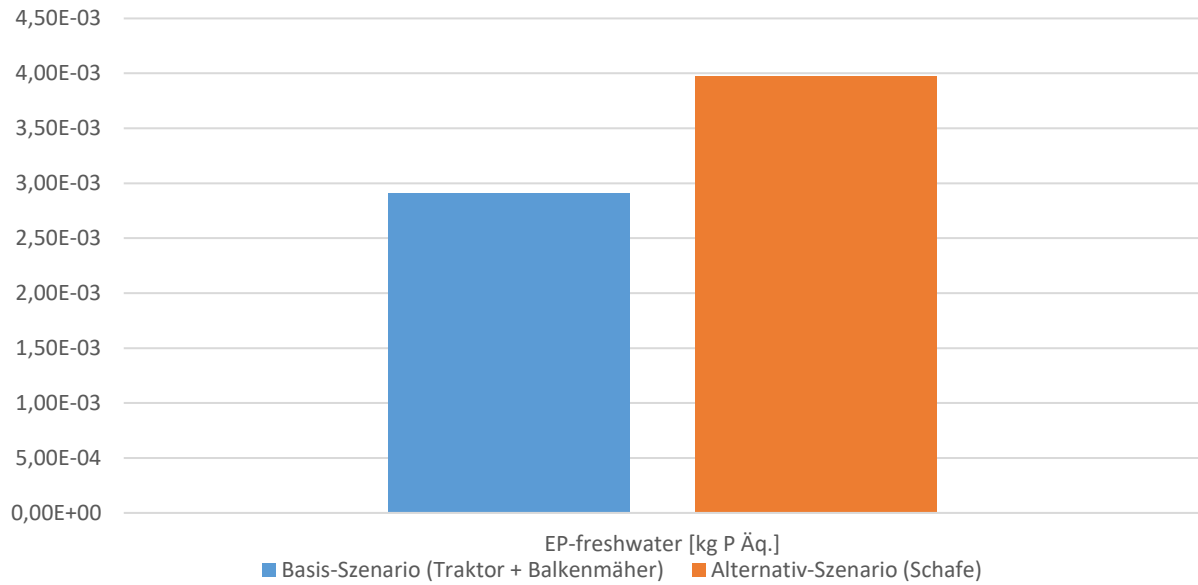


Abbildung 41 Eutrophierungspotenzial Süßwasser (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

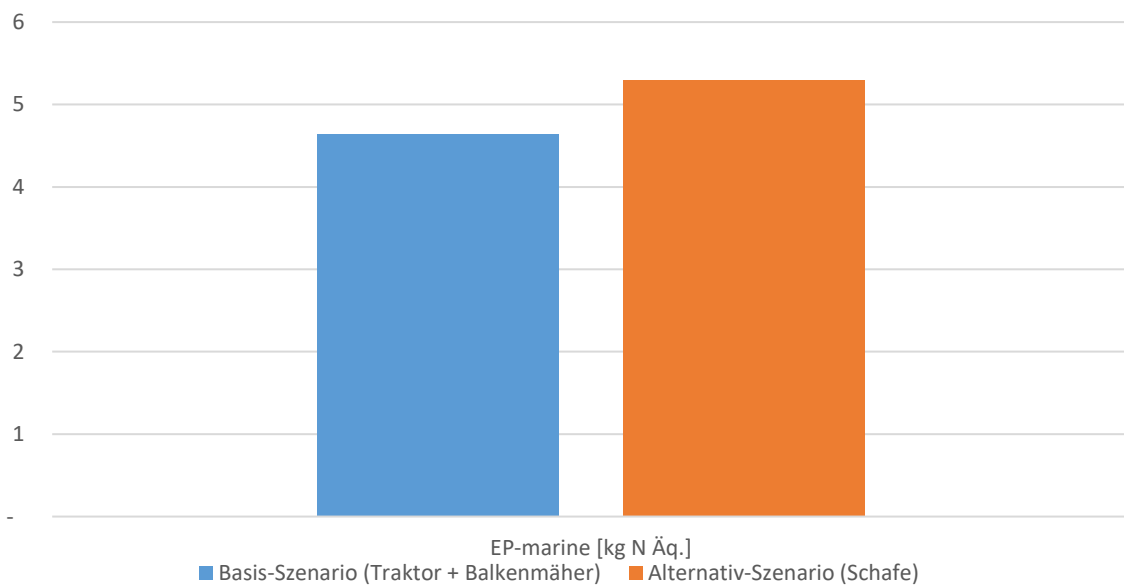


Abbildung 42 Eutrophierungspotenzial Salzwasser (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

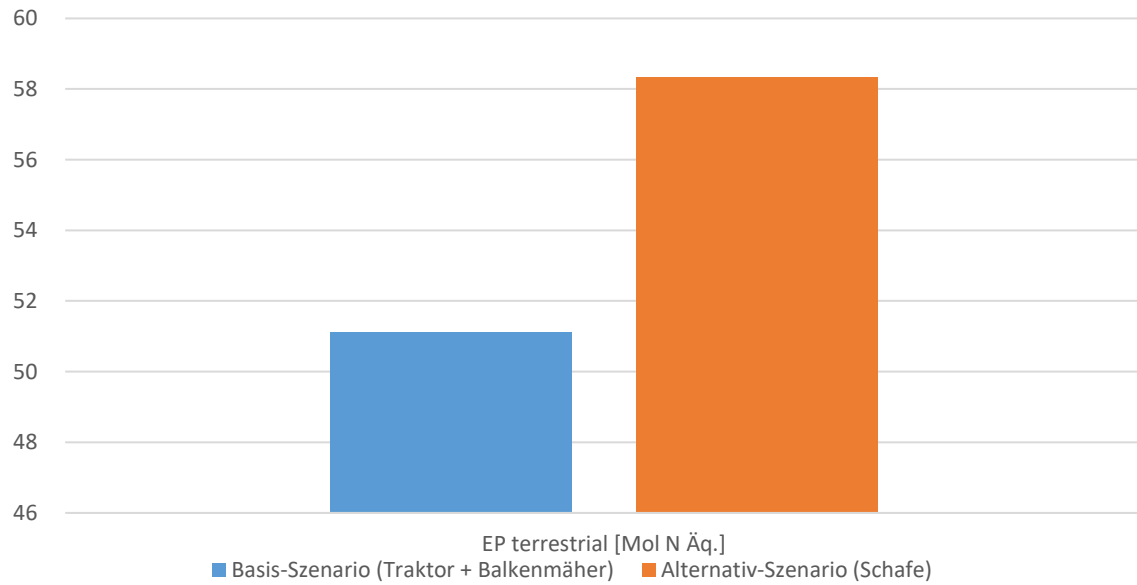


Abbildung 43 Eutrophierungspotenzial Land (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

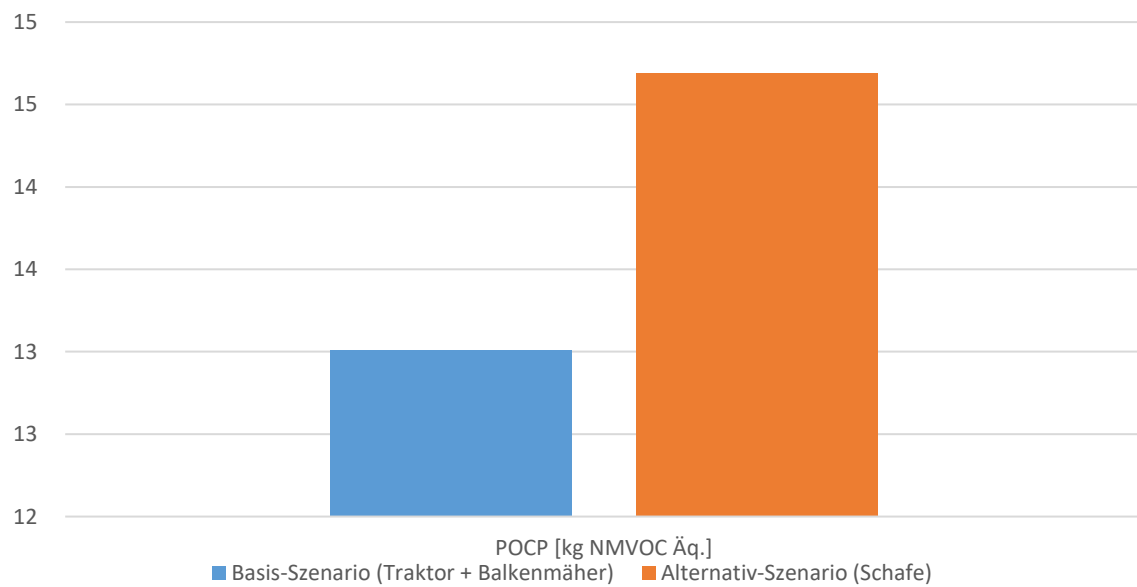


Abbildung 44 Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

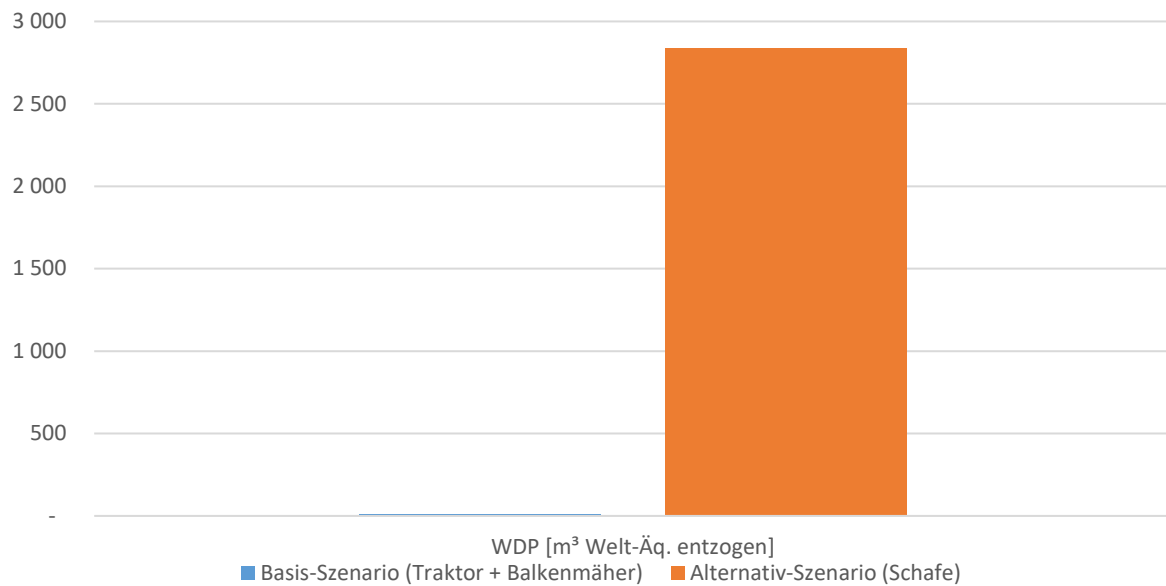


Abbildung 45 Wassernutzung (1 ha \* 25 Jahre), landwirtschaftliche Nutzung

Abbildung 46 und Tabelle 45 zeigen den Beitrag zum Klimawandel des im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzten Alternativ-Szenarios (Mähen mit Schafen) im ersten Jahr, bei einer landwirtschaftlichen Nutzung der tierischen Produkte.

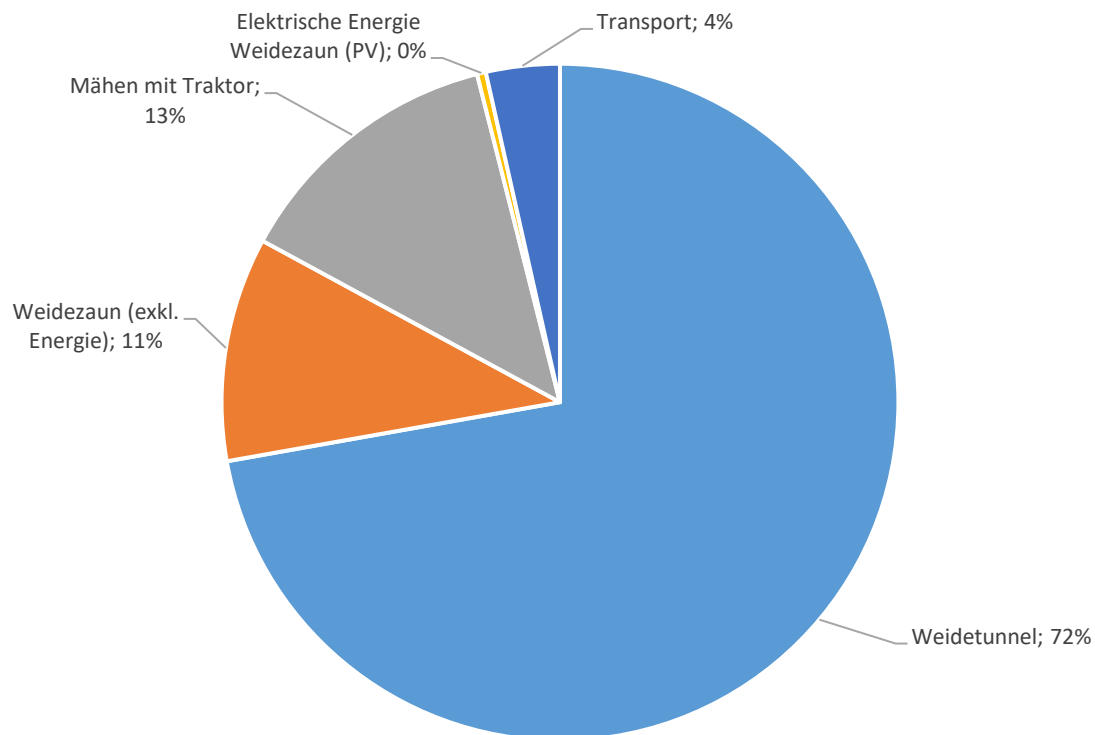


Abbildung 46 Alternativ-Szenario: Globales Erwärmungspotenzial total (1ha \* 1 Jahr), landwirtschaftliche Nutzung

Dabei sind die Treibhausgasemissionen der vorgelagerten Lieferkette des Weidetunnels (Stahlrohre und PVC-Folie), mit ca. 72% als wesentlichster Faktor im Klimarucksack des Alternativ-Szenarios zu identifizieren. Einen weiteren wesentlichen Treiber im Klimaprofil der Schafbeweidung mit landwirtschaftlicher Nutzung stellt mit ca. 13% die aufgrund es selektiven Fressverhaltens der Schafe zusätzlich notwendige einmalige konventionelle Mahd mit Traktor und Mähbalken, dar. Die vorgelagerte Lieferkette des Weidezauns trägt mit ca. 11% zum Umweltprofil bei.

Die Transporte (tägliche Fahrt der Schäferin von Wien Hauptbahnhof zur Donauinsel, Transport der Schafe zu Beginn und Ende der Saison vom Stall zur Donauinsel und zurück sowie Transporte für Versetzen des Weidetunnels) stellen mit ca. 4% einen untergeordneten Klimafaktor dar.

Im Vergleich zum Jahr 2021 (siehe Abbildung 36) hat hier durch die landwirtschaftliche Nutzung der Schafe im Jahr 2023 eine deutliche Verschiebung der Haupteinflüsse stattgefunden.

Tabelle 45 Alternativ-Szenario: Hot-Spot Analyse, landwirtschaftliche Nutzung

Indikatoren	Weidetunnel	Weidezaun (exkl. Energie)	Mähen mit Traktor	Elektrische Energie Weidezaun (PV)	Transport
Globales Erwärmungspotenzial total	72%	11%	13%	0%	4%
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	50%	5%	41%	1%	4%
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	33%	7%	46%	1%	13%
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	31%	2%	60%	0%	6%
Eutrophierungspotenzial Land	31%	2%	61%	0%	6%
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	37%	3%	56%	0%	4%
Wassernutzung	100%	0%	0%	0%	0%
Total erneuerbare Primärenergie	9%	3%	3%	82%	2%
Total nicht erneuerbare Primärenergie	69%	12%	15%	0%	4%

Auch bei den betrachteten Umweltindikatoren Versauerungspotenzial, Wassernutzung und Total nicht erneuerbare Primärenergie haben die Emissionen aus der vorgelagerten Lieferkette des Weidetunnels einen wesentlichen Einfluss. Die Indikatoren Eutrophierungspotenzial (Süßwasser, Salzwasser und Land) und Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon sind vor allem vom Mähen mit dem Traktor beeinflusst. Bei der Total erneuerbaren Primärenergie stellt die elektrische Energie des Weidezauns aus PV den wesentlichsten Faktor dar.

Abschließend ist anzumerken, dass die verwendeten Daten und methodischen Annahmen zur Berechnung der Ökobilanz den aktuellen Stand des Wissens widerspiegeln. Die generierten Ergebnisse stellen somit trotz der damit verbundenen Unsicherheit die bestmögliche Abbildung der Realität dar.

#### 10.4. Ergebnisse der Zusatzbetrachtung: Kompostierung Heu: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Zur internen Orientierung sind zusätzlich zur Ökobilanz für Basis- und Alternativ-Szenario des Mähmanagements laut Systemgrenze, die Auswirkungen der Kompostierung des anfallenden Heus als Auswirkungen außerhalb des betrachteten Systems dargestellt. Sowohl im Basis-Szenario, als auch im Alternativ-Szenario wird einmal mit Traktor und Balkenmäher gemäht. Da beim Szenario der Schafbeweidung ein Teil des Grases von den Schafen gefressen wird, fällt im Alternativ-Szenario bei der konventionellen Mahd am Ende der Saison, weniger Heu pro ha als beim Basis-Szenario an. Daher werden die Auswirkungen der Differenz an anfallendem Heu zwischen Basis- und Alternativ-Szenario angeführt, um zu zeigen welche Umweltwirkungen im Basis-Szenario bei der konventionellen Mahd im Vergleich zur Schafbeweidung zusätzlich anfallen.

Die vorliegenden Ergebnisse der Umweltwirkungen aus der Kompostierung beruhen auf generischen Daten einer durchschnittlichen österreichischen Kompostieranlage und sind im Lichte dieser Unsicherheit zu bewerten. Da der betrachtete Kompostierungsprozess aufgrund der Datensatz-Verfügbarkeit in der verwendeten GaBi-Datenbank auch potenzielle Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze enthält, sind die Ergebnisse der Kompostierung nicht analog zu den übrigen Ergebnissen von Basis- und Alternativ-Szenario berechnet. Sie sind daher nicht direkt vergleichbar, geben aber eine gute Indikation einer Größenordnung. Die folgenden Ergebnisse zeigen die Umweltwirkungen der Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus pro ha im ersten Jahr sowie pro ha nach 25 Jahren (siehe Tabelle 46, Tabelle 47, Tabelle 48 und Tabelle 49).

Im Vergleich zu Kapitel 8.3 in dem das Referenzjahr 2021 betrachtet wird, fällt im Referenzjahr 2023 nach der Schafbeweidung pro ha mehr Heuertrag an, da dieselbe Menge an Schafen (70 Stück) in 2023 eine größere Fläche beweidet (10,7 ha) als in 2021 (8 ha). Da angenommen wird, dass jedes Schaf pro Tag 2 kg Gras frisst, ist der Heuertrag im Alternativ-Szenario 2023 pro ha höher als im Jahr 2021. Entsprechend ist die Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario im Jahr 2023 geringer, als im Jahr 2021.

Tabelle 46 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 1 Jahr)*</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	156
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	3
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	-8,73E-04
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	8,96E-02
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	13
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	1
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	20

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Tabelle 47 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus im ersten Jahr [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 1 Jahr)*</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	-1 133
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	210

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Tabelle 48 Umweltwirkungsergebnisse für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 25 Jahre)*</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Globales Erwärmungspotenzial total	kg CO <sub>2</sub> Äq.	3 894
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	Mol H <sup>+</sup> Äq.	72
Eutrophierungspotenzial Süßwasser	kg P Äq.	-2,18E-02
Eutrophierungspotenzial Salzwasser	kg N Äq.	2
Eutrophierungspotenzial Land	Mol N Äq.	327
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg NMVOC Äq.	20
Wassernutzung	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	503

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Tabelle 49 Ressourceneinsatz für die Kompostierung des bei der konventionellen Mahd zusätzlich anfallenden Heus nach 25 Jahren [Referenzjahr 2023, landwirtschaftliche Nutzung]

<b>Ergebnisse der Ökobilanz für die Kompostierung des zusätzlich anfallenden Heus (1 ha * 25 Jahre)*</b>		
<b>Indikator</b>	<b>Einheit</b>	<b>Differenz zwischen Basis- und Alternativ-Szenario</b>
Total erneuerbare Primärenergie	MJ	-28 319
Total nicht erneuerbare Primärenergie	MJ	5248

\* Achtung: Betrachtung inklusive Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze

Durch die ergänzende Betrachtung des Abtransportes sowie der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, verringert sich beim GWP total die Differenz zwischen den gesamten Ergebnissen im Basis- und Alternativ-Szenario im ersten Jahr pro ha, um ca. 60%.

Ohne Kompostierung beträgt das GWP total der konventionellen Mahd im Basis-Szenario ca. 13% des GWP des Alternativ-Szenarios, inklusive der Betrachtung der Kompostierung und der damit verbundenen Transporte beträgt das GWP der konventionellen Mahd im ersten Jahr ca. 76% des GWP des Alternativ-Szenarios, dem Mähen mit Schafen. Dadurch beträgt der Unterschied der beiden Szenarien nur noch 24% (siehe Abbildung 47).

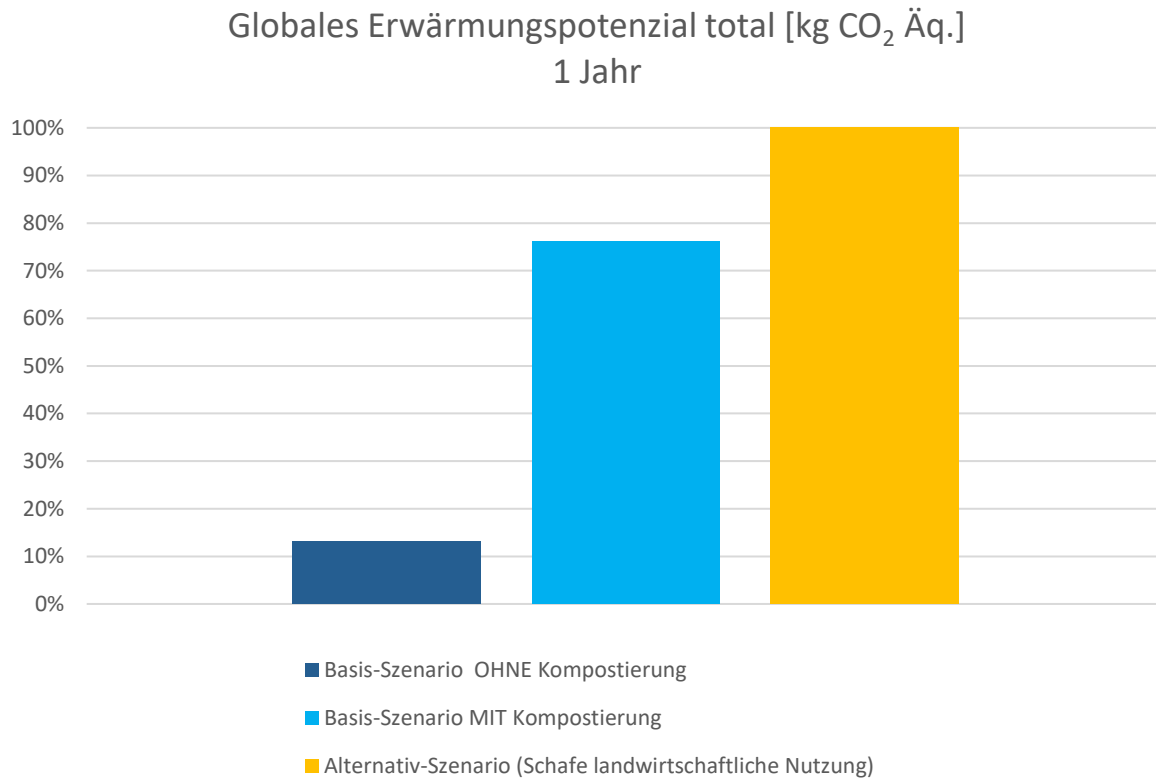


Abbildung 47 Vergleich Basis-Szenario und Alternativ-Szenario mit Betrachtung der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, pro ha nach 1 Jahr

Nach 25 Jahren, ändert sich bei einer landwirtschaftlichen Nutzung der Schafe und durch die ergänzende Betrachtung des Abtransportes sowie der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, die Gesamtaussage der Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario. Das Alternativ-Szenario mit Mähen durch landwirtschaftlich genutzte Schafe verursacht beim GWP-total geringere Emissionen als das Basis-Szenario (siehe Abbildung 48).

Nach 25 Jahren beträgt das GWP total der konventionellen Mahd im Basis-Szenario ohne Kompostierung ca. 55% des GWP des Alternativ-Szenarios. Inklusiv der Betrachtung der Kompostierung und der damit verbundenen Transporte beträgt das GWP der konventionellen Mahd nach 25 Jahren ca. 321% des GWP des Alternativ-Szenarios, dem Mähen mit landwirtschaftlich genutzten Schafen.

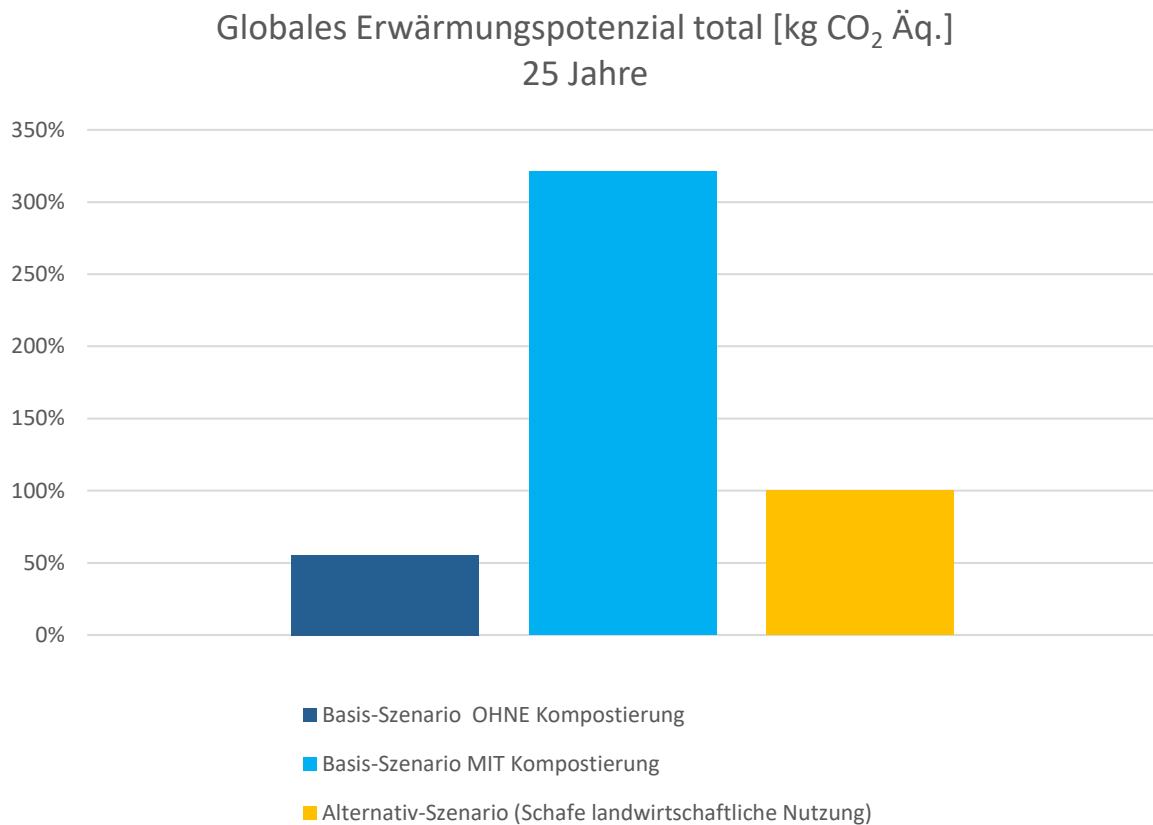


Abbildung 48 Vergleich Basis-Szenario und Alternativ-Szenario mit Betrachtung der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, pro ha nach 25 Jahren

Unter der Voraussetzung der landwirtschaftlichen Nutzung, und einer damit einhergehenden Zuordnung der Emissionen der Schafe auf die landwirtschaftlichen Produkte (Fleisch, Lammfelle und Wolle), sowie einer Berücksichtigung der Kompostierung des beim Mähen mit Traktor anfallenden Heus, verursacht das Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen), nach 25 Jahren geringere Emissionen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher).

#### 10.5. Schlussfolgerungen Mähmanagement: Aktualisierung Referenzjahr 2023

Auf Basis der Schlussfolgerungen des ursprünglichen Projektberichts „Ökobilanz für Maßnahmen zur Klimawandel-Anpassung des Ökosystems Donauinsel im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077“ (2022) hat die Stadt Wien Anpassungs-Maßnahmen getroffen und die Schafbeweidung neu ausgeschrieben und vergeben.

Abweichend zum bisher betrachteten Referenzjahr 2021 in dem die Schafe ausschließlich zum Mähen gemietet wurden, stammen die auf der Donauinsel grasenden Schafe im Jahr 2023 von einem landwirtschaftlichen Betrieb. Durch die landwirtschaftliche Nutzung der tierischen Produkte, werden nur die auf der Donauinsel entstehenden Emissionen betrachtet, Umweltwirkungen aus der Stallhaltung im Winter werden nicht berücksichtigt. Durch den Verkauf der tierischen Produkte werden auch die durch enterische Fermentation und Mistmanagement während der Weidehaltung auf der Donauinsel entstehenden direkten Emissionen der Schafe, zu 100% den landwirtschaftlichen Produkten (Fleisch, Lammfell, Wolle) zugeordnet, wodurch eine Verlagerung von Emissionen in eine andere Systemgrenze erfolgt. Im Vergleich zum Jahr 2021 haben sich durch die landwirtschaftliche Nutzung der tierischen Produkte im Jahr 2023, die durch die Schafbeweidung verursachten Umweltwirkungen sowohl nach einem als auch nach 25 Jahren wesentlich verringert. Da im Jahr 2023 die Schäferin größtenteils mit den öffentlichen Verkehrsmitteln bzw. dem Fahrrad auf die Donauinsel fährt, konnten auch die von den Transporten verursachten Emissionen im Vergleich zu 2021 deutlich reduziert werden.

Dadurch, dass jedoch auch im Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) nach Ende der Weidesaison eine einmalige Mahd mit dem Traktor und Balkenmäher notwendig ist, verursacht bereits im ersten Jahr das im Rahmen des DICCA-Projekts umgesetzte Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen) bei allen betrachteten Indikatoren höhere Auswirkungen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher). Auch nach der gesamten Betrachtungszeit von 25 Jahren ist die höhere Umweltauswirkung des Alternativ-Szenarios in allen Kategorien sichtbar.

Durch die gesetzten Maßnahmen hat sich im Vergleich zum Referenzjahr 2021, der Unterschied zwischen Basis- und Alternativ-Szenario sowohl nach einem als auch nach 25 Jahren jedoch deutlich verringert.

Durch die ergänzende Betrachtung des Abtransportes sowie der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, verringert sich beim GWP total die Differenz zwischen

den gesamten Ergebnissen im Basis- und Alternativ-Szenario im ersten Jahr pro ha, um ca. 60%.

Nach 25 Jahren, ändert sich bei einer landwirtschaftlichen Nutzung der Schafe und durch die ergänzende Betrachtung des Abtransportes sowie der Kompostierung des im Basis-Szenarios zusätzlich anfallenden Heus, die Gesamtaussage der Gegenüberstellung von Basis- und Alternativ-Szenario. Das Alternativ-Szenario mit Mähen durch landwirtschaftlich genutzte Schafe verursacht beim GWP total deutlich geringere Emissionen als das Basis-Szenario.

Nach 25 Jahren beträgt das GWP total der konventionellen Mahd im Basis-Szenario ohne Kompostierung ca. 55% des GWP des Alternativ-Szenarios. Inklusive der Betrachtung der Kompostierung und der damit verbundenen Transporte beträgt das GWP der konventionellen Mahd nach 25 Jahren ca. 321% des GWP des Alternativ-Szenarios, dem Mähen mit landwirtschaftlich genutzten Schafen.

Unter der Voraussetzung der landwirtschaftlichen Nutzung, und einer damit einhergehenden Zuordnung der Emissionen der Schafe auf die landwirtschaftlichen Produkte (Fleisch, Lammfelle und Wolle), sowie einer Berücksichtigung der Kompostierung des beim Mähen mit Traktor anfallenden Heus, verursacht das Alternativ-Szenario (Mähen mit Schafen), nach 25 Jahren geringere Emissionen als das Basis-Szenario (Mähen mit Traktor und Balkenmäher).

Hinsichtlich einer Bewertung der Umweltwirkungen mittels der Methode der Ökobilanz z.B. bezügl. Globalem Erwärmungspotenzial (GWP), bewirkt das Alternativ-Szenario (bei landwirtschaftlicher Nutzung) höhere Emissionen als das Basis-Szenario. Bei einer zusätzlichen Berücksichtigung des Abtransportes sowie der Kompostierung des anfallenden Grasschnittes, nach einem Jahr höhere und nach 25 Jahren niedrigere Emissionen als das Basis-Szenario.

Über den Untersuchungsrahmen dieser Studie hinaus sind mit den betrachteten Maßnahmen potenzielle zusätzliche ökologische und soziale Nutzen z.B. hinsichtlich Biodiversität, Bodenverdichtung, Ökosystem, Schaffung von Arbeitsplätzen oder Öffentlichkeitsarbeit verbunden. Diese sind nicht Teil der vorliegenden Betrachtung und sind mit separaten geeigneten Methoden zu eruieren.

## 11. Literaturverzeichnis

AGRIDEA, 2011	AGRIDEA, 2011. Landwirtschaftliche Forschung + Beratung: Erntetechnik und Artenvielfalt in Wiesen. Verfügbar unter: <a href="https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1440_2_D.pdf">https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1440_2_D.pdf</a>
Alpinet Gheep Projekt	Alpinet Gheep Projekt im Rahmen des Interregg III Alpine Space Programmes der EU. Werdenfelser Schafwolle Gbr (WLW), Deutschland, Associazione Allevatori Ovicaprini Trentini (APOC), Italien, Verband der Südtiroler Kleintierzüchter (VSK), Italien, Provincia Autonoma di Trento (PAT), via G.B. Trener n.3, I-38100 Trento (Italy). Leitfaden zur Wertschöpfungskette Schafwolle im Alpenraum. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.alpine-space.org/2000-2006/uploads/media/Alpinet_Gheep_Leitfaden_Wertsch_pfungskette_Schafwolle_Alpenraum_DE.pdf">https://www.alpine-space.org/2000-2006/uploads/media/Alpinet_Gheep_Leitfaden_Wertsch_pfungskette_Schafwolle_Alpenraum_DE.pdf</a>
APA-OTS, 2021	APA-OTS, 2021. Insel-Schafe beenden die heurige Mäh-Saison auf der Donauinsel! Verfügbar unter: <a href="https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20211107_OTS0009/insel-schafe-beenden-die-heurige-maeh-saison-auf-der-donauinsel">https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20211107_OTS0009/insel-schafe-beenden-die-heurige-maeh-saison-auf-der-donauinsel</a>
APA-OTS, 2023	APA-OTS, 2023. Donauinsel-Schafe beenden heurigen Mäh-Einsatz! Verfügbar unter: <a href="https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20231014_OTS0009/donauinsel-schafe-beenden-heurigen-maeh-einsatz">https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20231014_OTS0009/donauinsel-schafe-beenden-heurigen-maeh-einsatz</a>
Bauer, 2018	BAUER GmbH, Röhren- und Pumpenwerk BAUER, 2018. Waste Water Treatment. Güllefässer. Lange Lebensdauer – hohe Wertbeständigkeit. Verfügbar unter: <a href="https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;cad=rja&amp;uact=8&amp;ved=2ahUKEwjXnp2A4aT3AhUeSfEDHSVhApAQFnoECDsQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fwww.bauer-at.com%2Fupload%2Ffile%2FBAU_018_04_FD_Guellefaesser_DE_preview_A4Ansicht.pdf&amp;usg=AOvVaw16O9bQ7gGSPYfvoXBh7BHy">https://www.google.com/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;cad=rja&amp;uact=8&amp;ved=2ahUKEwjXnp2A4aT3AhUeSfEDHSVhApAQFnoECDsQAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fwww.bauer-at.com%2Fupload%2Ffile%2FBAU_018_04_FD_Guellefaesser_DE_preview_A4Ansicht.pdf&amp;usg=AOvVaw16O9bQ7gGSPYfvoXBh7BHy</a>
Bauer	BAUER GmbH, Röhren- und Pumpenwerk BAUER. Abwassertechnik. Pumpentechnik. Original BAUER Kombi-Aggregat - MADE in AUSTRIA. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.bauer-at.com/de/produkte/abwassertechnik/premium-guellefaesser/vakuumfass-einachser#cmsTabs-288812">https://www.bauer-at.com/de/produkte/abwassertechnik/premium-guellefaesser/vakuumfass-einachser#cmsTabs-288812</a>
Blühendes Österreich, 2018	Blühendes Österreich – REWE International gemeinnützige Privatstiftung, 2018. Schafe scheren – wenn es der Wolle an den Kragen geht. Verfügbar unter: <a href="https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/schafe-scheren-wenn-es-der-wolle-den-kragen-geht">https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/schafe-scheren-wenn-es-der-wolle-den-kragen-geht</a>
BMLRT, 2011	Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT), 2011. Krainer Steinschaf. Verfügbar unter: <a href="https://info.bmlrt.gv.at/themen/lebensmittel/trad-lebensmittel/Fleisch/Schaf-Ziege/krainer_steinschaf.html">https://info.bmlrt.gv.at/themen/lebensmittel/trad-lebensmittel/Fleisch/Schaf-Ziege/krainer_steinschaf.html</a>
Dancover	Dancover A/S Deutschland. Weidezelt 6x6x3,7m, PVC, grün. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.dancovershop.com/at/product/weidezelt-6x6x37m-pvc-gruen.aspx">https://www.dancovershop.com/at/product/weidezelt-6x6x37m-pvc-gruen.aspx</a>
EN 15804	DIN EN 15804:2012+A2:2019. Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EM-Chiemgau	EM-Chiemgau. Konzepte & Produkte für nachhaltige Landwirtschaft. RoPro-Lit Urgesteinsmehl 25 kg. Verfügbar unter (2022): <a href="https://chiemgau-agrar.de/produkt/ropro-lit-urgesteinsmehl-25kg-sack/">https://chiemgau-agrar.de/produkt/ropro-lit-urgesteinsmehl-25kg-sack/</a>
Esslinger Sack- und Planenfabrik, 2021	Esslinger Sack- und Planenfabrik GmbH & Co. KG, 2021. Die LKW Plane, ein robustes Material mit vielen Einsatzgebieten. Verfügbar unter: <a href="https://www.es-planen.de/blog/die-lkw-plane-ein-robustes-material-mit-vielen-einsatzgebieten">https://www.es-planen.de/blog/die-lkw-plane-ein-robustes-material-mit-vielen-einsatzgebieten</a>
Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, 2020	Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz, 2020. Handbuch Schafe. Selbstevaluierung Tierschutz. Veröffentlichung gemäß dem Beschluss des Vollzugsbeirates vom 23.06.2020   3. Auflage. Verfügbar unter: <a href="https://www.tierschutzkonform.at/wp-content/uploads/2020/10/www.tierschutzkonform.at-handbuch-schafe-handbuch-schafe-3auflage-1.pdf">https://www.tierschutzkonform.at/wp-content/uploads/2020/10/www.tierschutzkonform.at-handbuch-schafe-handbuch-schafe-3auflage-1.pdf</a>
Fliegl Agrartechnik, 2020	Fliegl Agrartechnik GmbH, 2020. Bedienungsanleitung Vakuumfasswagen VFW. Verfügbar unter: <a href="https://fliegl-agrartechnik.de/fileadmin/datenblaetter_user/DE/Produktlinie%20-%20G%C3%BClletechnik/Fasswagen/Anleitung%20Vakuumfasswagen%20VFW_DE_1.0.pdf">https://fliegl-agrartechnik.de/fileadmin/datenblaetter_user/DE/Produktlinie%20-%20G%C3%BClletechnik/Fasswagen/Anleitung%20Vakuumfasswagen%20VFW_DE_1.0.pdf</a>
GaBi 10	GaBi 10, DB 2022.1. Dataset documentation for the software-system and databases, LBP, University of Stuttgart and Sphera AG, Leinfelden-Echterdingen, 1992-2022 ( <a href="http://documentation.gabi-software.com/">http://documentation.gabi-software.com/</a> )
Green Desert	Green Desert e.V. / OPEN WINDMILL, gemein. Wissenschafts- & Forschungsverein. Konstruktion einer windkraftbetriebenen Wasserpumpe. Verfügbar unter (2022): <a href="https://open-windmill.org/">https://open-windmill.org/</a>
Hatz, 2021	Motorenfabrik Hatz GmbH & Co. KG, 2021. Datenblatt H-Serie. Hatz Industriedieselmotoren. Verfügbar unter: <a href="https://www.hatz-diesel.com/fileadmin/user_upload/Hatz_data_sheet_H-series_2019-04_de_70252830.pdf">https://www.hatz-diesel.com/fileadmin/user_upload/Hatz_data_sheet_H-series_2019-04_de_70252830.pdf</a>
IPCC, 2019	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.
ISO 14044	DIN EN ISO 14044:2006-10. Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.
JRC, 2019	European Commission-Joint Research Centre, 2019. Environmental Footprint reference package, EF reference package 3.0.
Kerbl Austria	Kerbl Austria Handels GmbH. constanta4, # 18993. Bedienungsanweisung. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.fencemaster.de/mediafiles/BDA/Schermaschinen/Kerbl%20Schafschermaschine%20Constanta%204.pdf">https://www.fencemaster.de/mediafiles/BDA/Schermaschinen/Kerbl%20Schafschermaschine%20Constanta%204.pdf</a>
LfL, 2018	LfL, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2018. Steckbriefe zu geeigneten Futtermitteln in der Schaf- und Ziegenhaltung. Verfügbar unter: <a href="https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/stec kbrie-fe-futtermittel-schafziegenhaltung_lfl-information_2018.pdf">https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/stec kbrie-fe-futtermittel-schafziegenhaltung_lfl-information_2018.pdf</a>
Maleiner, 2022	Maleiner GmbH, 2022. Preisliste 2022 für Schachtringe, Betonrohre und Zubehör. Verfügbar unter: <a href="https://www.maleiner.at/wp-content/uploads/2022/03/Preisliste-Schachtprogramm-2022.pdf">https://www.maleiner.at/wp-content/uploads/2022/03/Preisliste-Schachtprogramm-2022.pdf</a>
Muffenrohr Tiefbauhandel, 2017	Muffenrohr Tiefbauhandel GmbH, 2017. PE-Rohre und Formstücke. Verfügbar unter: <a href="https://www.muffenrohr.de/fileadmin/content/muffenrohr/downloads/preisliste-versorgung/Muffenrohr_Preisliste_Versorgung_04-PE-Rohre-und-Formstuecke.pdf">https://www.muffenrohr.de/fileadmin/content/muffenrohr/downloads/preisliste-versorgung/Muffenrohr_Preisliste_Versorgung_04-PE-Rohre-und-Formstuecke.pdf</a>

PCD, 2022a	Planung, Consulting, Design, PCD ZT-GmbH, 2022. Dotation Teiche Donauinsel. Schaffung neue Teichlandschaften und Dotation Endelteich im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077. Technischer Bericht zur Wasserrechtlichen Einreichung.
PCD, 2022b	Planung, Consulting, Design, PCD ZT-GmbH, 2022. Dotation Teiche Donauinsel. Schaffung neue Teichlandschaften und Dotation Endelteich im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077. Lageplan, Schema Wasserspiegellage und Bodenschichten, Detail Wasserbrunnen.
PCD, 2022c	Planung, Consulting, Design, PCD ZT-GmbH, 2022. Dotation Teiche Donauinsel. Dotation Tritonwasser im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077. Technischer Bericht zur Wasserrechtlichen Einreichung.
PCD, 2022d	Planung, Consulting, Design, PCD ZT-GmbH, 2022. Dotation Teiche Donauinsel. Dotation Tritonwasser im Rahmen des Projektes DICCA LIFE17 CCA/AT/000077. Übersichtslageplan, Lageplan, Schema Wasserspiegellage, Detail Wasserbrunnen.
PE Windwasserpumpe Schafhaltung.net	PE Windwasserpumpe. Windpumpe Modell PE W 3009. Verfügbar unter (2022): <a href="https://windwasserpumpe.de/modelle/w-3009/">https://windwasserpumpe.de/modelle/w-3009/</a> Schafhaltung.net. Schafhaltung für Anfänger. Die Haltungsformen für Schafe. Verfügbar unter (2022): <a href="http://www.schafhaltung.net/">http://www.schafhaltung.net/</a>
Stadt Wien, a	Stadt Wien. Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/fuhrpark/ma48.html">https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/fuhrpark/ma48.html</a>
Stadt Wien, b	Stadt Wien. Kompostwerk Lobau. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/entsorgung/abfallbehandlungsanlagen/aba/kompostwerklobau.html">https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/entsorgung/abfallbehandlungsanlagen/aba/kompostwerklobau.html</a>
Stadt Wien, c	Stadt Wien. Schafe als Rasenmäher auf der Donauinsel. Verfügbar unter (2024): <a href="https://www.wien.gv.at/umwelt/gewaesser/donauinsel/dicca/massnahmen/schafe.html">https://www.wien.gv.at/umwelt/gewaesser/donauinsel/dicca/massnahmen/schafe.html</a>
Stadt Wien, MA 45, 2018	Stadt Wien, Magistratsabteilung 45 – Wiener Gewässer, 2018. LIFE Climate Change Adaptation. TECHNICAL APPLICATION FORMS. Part A – administrative information. LIFE17 CCA/AT/000077.
Stallbedarf24	Stallbedarf24 - Alles für Hof und Weide, BLICKFANG E-Commerce GmbH. Schafe und Ziegen richtig einzäunen – Das solltest Du wissen! Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.stallbedarf24.de/ratgeber/schafe-und-ziegen-richtig-einzaeunen-das-solltest-du-wissen/">https://www.stallbedarf24.de/ratgeber/schafe-und-ziegen-richtig-einzaeunen-das-solltest-du-wissen/</a>
Statistik Austria, 2022	Statistik Austria, 2022. Feldfrucht- und Dauerwiesenproduktion 2021 - endgültig. Verfügbar unter: <a href="https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&amp;RevisionSelectionMethod=LatestReleased&amp;dDocName=126315">https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&amp;RevisionSelectionMethod=LatestReleased&amp;dDocName=126315</a>
VCÖ, 2019	VCÖ, 2019. A23 bei St. Marx war im Vorjahr Österreichs am stärksten befahrener Straßenabschnitt – mehr als 186.000 Kfz pro Tag. Verfügbar unter: <a href="https://www.vcoe.at/presse/presseaussendungen/detail/a23-bei-st-marx-war-im-vorjahr-oesterreichs-am-staerksten-befahrener-strassenabschnitt-mehr-als-186-000-kfz-pro-tag">https://www.vcoe.at/presse/presseaussendungen/detail/a23-bei-st-marx-war-im-vorjahr-oesterreichs-am-staerksten-befahrener-strassenabschnitt-mehr-als-186-000-kfz-pro-tag</a>
VOSSa	VOSS GmbH & Co. KG. VOSS.farming classic+ 50m Elektrozaunnetz, Schafnetz, 90cm, 20 Pfähle, 2 Spitzen, grün. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.weidezaun.info/voss-farming-classic-50m-elektrozaunnetz-schafnetz-90cm-20-pfaehle-2-spitzen-gruen.html">https://www.weidezaun.info/voss-farming-classic-50m-elektrozaunnetz-schafnetz-90cm-20-pfaehle-2-spitzen-gruen.html</a>
VOSSb	VOSS GmbH & Co. KG. Weidezaunpfähle "mobil". Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.weidezaun.info/weidezaun/weidezaunpfaehle-mobil.html">https://www.weidezaun.info/weidezaun/weidezaunpfaehle-mobil.html</a>
VOSSc	VOSS GmbH & Co. KG. Solarsysteme. Verfügbar unter (2022): <a href="https://www.weidezaun.info/weidezaun/weidezaungeraete/solarsysteme.html">https://www.weidezaun.info/weidezaun/weidezaungeraete/solarsysteme.html</a>

- Werner, 2019 Werner, D., 2019. Bedarfsorientierte Beleuchtung im Rinderstall. Fachhochschule Bielefeld. Landeskrollverband Tirol Projekt Bildungsoffensive Herdenmanagement Vortragsveranstaltung zum Thema Tierwohl 22.11.2019. Verfügbar unter: <https://docplayer.org/173726979-Bedarfsorientierte-beleuchtung-im-rinderstall.html>
- WUK WUK Verein zur Schaffung offener Kultur- und Werkstättenhäuser. WUK bio.schafe, Soziale Landwirtschaft Marchfeld. Verfügbar unter (2022): <https://www.wuk.at/soziale-landwirtschaft/bioschafe/>
- WUK, 2018 WUK Verein zur Schaffung offener Kultur- und Werkstättenhäuser, 2018. Weidende Nachhaltigkeit. Philipp Leeb besuchte für WUK Info Intern das neueste Projekt von WUK bio.pflanzen. Verfügbar unter: <https://www.wuk.at/magazin/2018/weidende-nachhaltigkeit/>

## Anhang

### I. Sachbilanz der Windwasserpumpe, Jahr 1 (2021)

Input	Endelteich	Tritonwasser	Einheit
Stahl (organisch beschichtet)	750	750	kg
Beton Fundament	37 608	37 608	kg
Bewehrung Fundament	784	784	kg
Leitungen (HDPE)	924	142	kg
Betonschächte	8 400	910	kg
Aushub Erdreich	209	43	m <sup>3</sup>
Brunnenrohr (PE)	368	436	kg
Hubkolbenpumpe	5	5	kg
Strom	1	1	kWh

### II. Sachbilanz der Schafbeweidung pro ha, Jahr 1 (2021) und 25 Jahre

Input	1 ha * 1 Jahr	1 ha * 25 Jahre	Einheit
<b>Schaf</b>			
Heu (Winterfutter)	3 080	77 000	kg
Mineralfuttermittel	128	3 194	kg
Wasser	6 388	159 688	l
Einstreu (Stroh)	770	19 250	kg
Urgesteinsmehl	116	2 888	kg
Strom Stall	176	4 403	kWh
<b>Weidezaun</b>			
Kunststoffpfahl	5,8	11,6	kg
Stahlpfahl	0,4	0,8	kg
Netz: Kunststoff	0,1	0,2	kg
Netz: Kupfer	0,1	0,2	kg
Netz: Edelstahl	0,7	1,4	kg
<b>Weidetunnel</b>			
Stahl verzinkt	81,4	162,8	kg
PVC-Folie	2,6	5,2	kg
Strom	6,0	12,0	kWh

### III. Sachbilanz der Schafbeweidung pro ha, Jahr 1 (2023) und 25 Jahre

Input	1 ha * 1 Jahr	1 ha * 25 Jahre	Einheit
<b>Schaf</b>			
Mineralfuttermittel	19	484	kg
Wasser	2 473	61 822	l
<b>Weidezaun</b>			
Kunststoffpfahl	4,32	108	kg
Stahlpfahl	0,26	7	kg
Netz: Kunststoff	0,08	2	kg
Netz: Kupfer	0,08	2	kg
Netz: Edelstahl	0,49	12	kg
<b>Weidetunnel</b>			
Stahl verzinkt	60,83	1 521	kg
PVC-Folie	1,91	48	kg
Strom	4,24	106	kWh

#### IV. Verwendete Hintergrunddatensätze

Region	Datensatz Name	Quelle	Referenzjahr
EU	Steel organic coated	worldsteel	2020
EU-28	Concrete C25/30 (Ready-mix concrete) (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
EU-28	Reinforced steel (wire) (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
EU-28	Sewer pipe PE-HD (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
EU-28	Concrete pipe, not reinforced (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
EU-28	Excavated soil with digger (EN15804 A5)	Sphera	2021
EU-28	Circulating pump < 50W (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
DE	Limestone flour (0.1mm)	Sphera	2021
EU-28	Tap water from groundwater	Sphera	2021
EU-28	Ammonium nitrate (AN, 33.5% N)	Fertilizers Europe	2021
EU-28	Potassium chloride (KCl/MOP, 60% K <sub>2</sub> O)	Fertilizers Europe	2021
EU-28	Triple superphosphate (TSP, 46% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Fertilizers Europe	2021
RER	RER pesticide production (unspecified) [2000-2018]	ecoinvent	2020
EU	Steel hot dip galvanised	worldsteel	2020
EU-28	Chimney polypropylene (PP) (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
DE	Polyvinyl chloride granulate (Suspension; S-PVC) mix	Sphera	2021
EU-28	Cable 5 wire (EN15804 A1-A3)	Sphera	2021
GLO	Universal Tractor	Sphera	2021
GLO	Light duty vehicle, Euro 5, up to 3.5t gross weight / up to 1.5 t payload capacity	Sphear	2021
GLO	Truck-trailer, Euro 5, 34 - 40t gross weight / 27t payload capacity	Sphera	2021
GLO	Truck, Euro 0 - 6 mix, 7.5 t - 12t gross weight / 5t payload capacity	Sphera	2021
GLO	Farm tractor production (material composition, including Maintenance, without EoL)	Sphera	2021
GLO	Car, diesel, Euro 5, engine size 1.4-2l	Sphera	2021
EU-28	Diesel mix at filling station	Sphera	2018
AT	Electricity grid mix	Sphera	2018
EU-28	Electricity grid mix	Sphera	2018
AT	Electricity from photovoltaic	Sphera	2018
GLO	Diesel burnt in vehicle	D&M	2020
EU-28	Thermal energy from natural gas	Sphera	2018
EU-28	Lubricants at refinery	Sphera	2018
EU-28	Ferro metals on landfill	Sphera	2021
EU-28	Inert matter (Glass) on landfill	Sphera	2021
DE	Polyethylene (PE) in waste incineration plant	Sphera	2021
EU-28	Polyvinyl chloride (PVC) in waste incineration plant	Sphera	2021
DE	Polypropylene (PP) in waste incineration plant	Sphera	2021
DE	Cable waste in waste incineration plant	Sphera	2021
AT	Open windrow composting (finished compost)	BOKU/Sphera	2021

## V. Hintergrundinformationen zu den deklarierten Wirkungsindikatoren

### Globales Erwärmungspotenzial (Treibhauseffekt; GWP)

Die Temperatur der Erde ist das Ergebnis eines Strahlungsgleichgewichts zwischen eintretender, kurzwelliger Strahlung und abgestrahlter, langwelliger Infrarotstrahlung. Durch den natürlichen Treibhauseffekt, welcher durch die in der Atmosphäre vorkommenden Treibhausgase hervorgerufen wird, wird abgestrahlte Strahlung zu einem gewissen Teil zurückgestrahlt. Es ergibt sich somit eine mittlere Temperatur von +15°C im Gegensatz zu lebensfeindlichen -18°C, die ohne die schützende Atmosphäre herrschen würden.

Durch den anthropogenen Treibhauseffekt findet eine Anreicherung von klimawirksamen Gasen in der Atmosphäre statt. Diese führt zu einer Störung der Strahlungsbilanz und in weiterer Folge zu einer Erwärmung der Erdoberfläche. Die wichtigsten Treibhausgase stellen Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid und FCKWs dar.

Abbildung 49 illustriert den Wirkungspfad des Treibhauseffekts inklusive der Hauptemissionsquellen von Treibgasen.

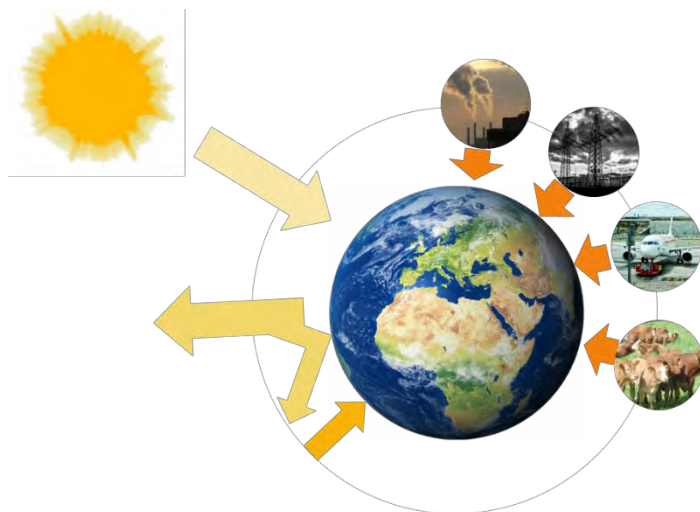


Abbildung 49 Wirkungspfad des Treibhauseffekts

Durch die Industrialisierung und das darauffolgende, rapide Wirtschaftswachstum setzte ein zunehmender Maschineneinsatz, welcher mit einem direkt proportionalen Anstieg des Energieverbrauchs einherging, ein. Die Energiebereitstellung erfolgt derzeit zu einem Großteil durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Erdöl, Erdgas, Kohle), wodurch erhebliche Mengen an **Kohlendioxid** und anderer Emissionen an die Luft freigesetzt werden. Darüber hinaus werden durch die Nutzung von Verbrennungskraftmaschinen für den Individualverkehr erhebliche Mengen an Luftschadstoffen in die Atmosphäre emittiert.

Neben Kohlendioxid stellt **Methan** ein prominentes Treibhausgas dar. Methan entsteht auf Reisfeldern, Mülldeponien, bei der Kohlgewinnung und bei Verdauungsprozessen in Rindermägen durch biologische Zersetzungsprozesse unter Luftabschluss. Darüber hinaus entlässt das durch eine Erwärmung der Erdoberfläche induzierte Auftauen von Permafrost-Gebieten große Mengen an Methan.

**Distickstoffoxid** (Lachgas) entsteht hauptsächlich aufgrund landwirtschaftlicher Düngemittel und durch die Verbrennung von Biomasse.

### Versauerungspotenzial (AP)

Die Versauerung von Boden und Gewässern ist auf die Umwandlung von Luftschadstoffen wie Schwefeldioxid und Stickoxiden in ihre Säuren, welche in einer Senkung des pH-Wertes von Niederschlägen („saurer Regen“, „saurer Nebel“, etc.) resultiert, zurückzuführen. Durch die Senkung des pH-Wertes von Böden und Gewässern kommt es zu Schäden an Ökosystemen sowie auch an Gebäuden. Nährstoffe werden schneller ausgewaschen, Metalle sind leichter löslich und es kommt zu Schäden an Wurzelsystemen, Pflanzen („Waldsterben“) oder Organismen. Darüber hinaus kann eine Senkung des pH-Wertes der Niederschläge zu Schäden an Gebäuden und Korrosion von Baustoffen führen.

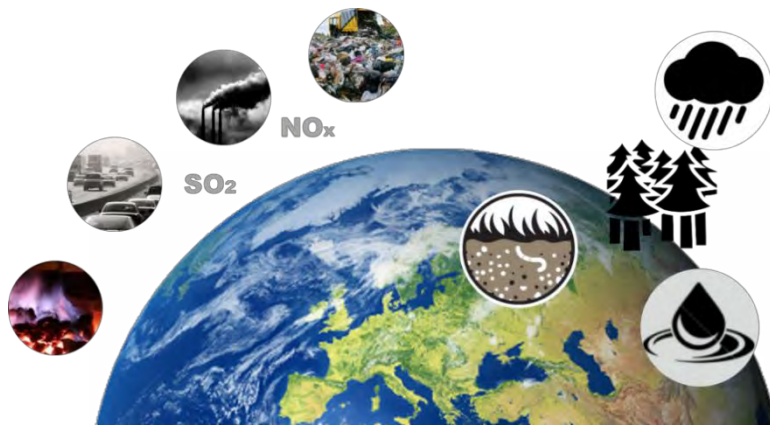


Abbildung 50 Wirkungspfad der Versauerung

Wie in Abbildung 50 ersichtlich, stellen Verbrennungsprozesse aller Art und industrielle Fertigungsprozesse Quellen für die oben angeführten Luftschadstoffe dar. Düngeraustrag in der Landwirtschaft, Erzabbau und Sickerwasser aus Deponien tragen ebenfalls zur Versauerung von Boden und Gewässern bei.

## Überdüngungspotenzial (Eutrophierungspotenzial; EP)

Überdüngung von Böden und Gewässern ist die Folge eines erhöhten Nährstoffeintrags durch zu hohe Düngungsintensität in der Landwirtschaft, von Luftschadstoffen aus industriellen Prozessen oder Abwässern. Abbildung 51 illustriert diese potenzielle Nährstoffquellen sowie die Auswirkungen der Eutrophierung.



Abbildung 51 Wirkungspfad der Überdüngung

Eine erhöhte Nährstoffkonzentration in **Böden** kann bei Pflanzen zu einer verstärkten Sensibilität gegenüber Schädlingen und Krankheiten sowie zu einer Schwächung der Gewebestruktur führen. Durch die Überdüngung von Böden kommt es zur Auswaschung von Nährstoffen, wodurch eine erhöhte Nitratkonzentration im Grundwasser beobachtet werden kann. Nitrit, ein Entstehungsprodukt der Reduktion von Nitrat, zeigt beim Menschen toxische Wirkung.

In **Gewässern** führt eine erhöhte Nährstoffkonzentration zu verstärktem Algenwachstum, wodurch wiederum die Sonnenlichtzufuhr in tiefere Schichten eingeschränkt wird. Dies resultiert in einer drastischen Abnahme der Sauerstoffkonzentration durch verringerte Photosynthese-Raten und einen erhöhten Sauerstoffbedarf für den Abbau abgestorbener Biomasse. Bekannt ist dieser Effekt als ‚Kippen des Gewässers‘. Dies geht mit Fischsterben, Zersetzungsprozessen unter Sauerstoffabschluss und der Entstehung von Schwefelwasserstoff und Methan einher.

## Sommersmog (Photooxidantienbildung; POCP)

Sommersmog beschreibt die Belastung der bodennahen Luft durch eine hohe Konzentration von Ozon und Photooxidantien. Stickstoffdioxid- und Kohlenwasserstoffemissionen bilden durch komplexe chemische Umwandlungsprozesse unter Sonneneinstrahlung Ozon und weitere Reaktionsprodukte. Das durch diese Wirkungskette gebildete **bodennahe Ozon** ist

ein schädliches Spurengas, welches die Atmungsorgane angreift und Pflanzen und Tiere schädigt. Die Bildung von Sommersmog ist stark von den herrschenden lokalen Witterungsverhältnissen abhängig.

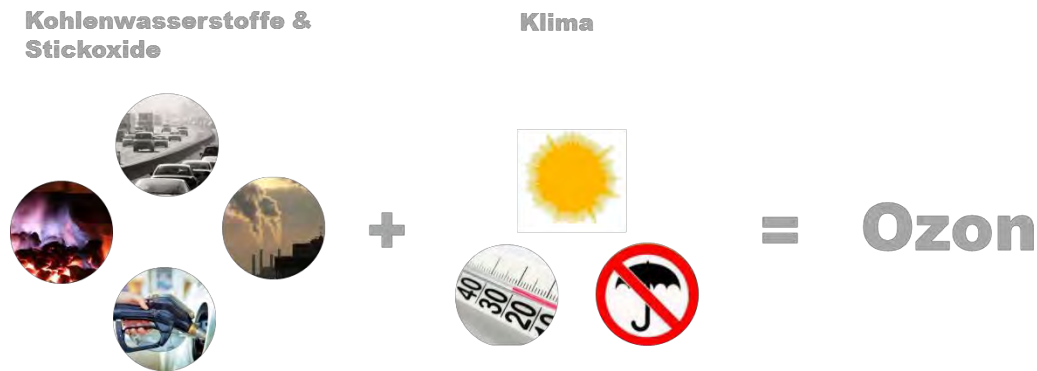


Abbildung 52 Wirkungspfad der Bildung von Sommersmog

Wie in Abbildung 52 ersichtlich, stellen industrielle Verbrennungsprozesse, private Feuerungsanlagen und der Individualverkehr die Hauptquellen von Stickstoffoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen dar.

### Wasserknappheit (Wassernutzung, WDP)

Wasser stellt eine wesentliche natürliche Ressource dar, von der alle wirtschaftlichen und sozialen Aktivitäten sowie die Funktionen des Ökosystems abhängen. Steigender Wasserbedarf sowie zunehmende Wasserknappheit führen in Verbindung mit einer Verschlechterung der Wasserqualität zu der dringenden Notwendigkeit, sich mit lebenszyklusbedingten Auswirkungen von Produkten und Organisationen auf das Wasser auseinanderzusetzen. Wasserknappheit analysiert die Wassermenge, die an einem bestimmten Standort verbraucht wird, und multipliziert diese Menge mit einem regionalisierten Charakterisierungsfaktor, der die Wasserknappheit am betreffenden Standort ausdrückt. Dieser Ansatz ermöglicht es Entscheidungsträgern, bei Analysen nicht nur die quantitativen Auswirkungen des Wasserverbrauchs zu berücksichtigen, sondern auch den Wasserverbrauch in Beziehung zur Wasserverfügbarkeit zu setzen.

### Primärenergieeinsatz (PE erneuerbar; PE nicht erneuerbar)

Der Primärenergieeinsatz ist der Summenwert des gesamten aus der Atmosphäre, Hydrosphäre oder Geosphäre entnommenen Energieaufwandes für die Herstellung eines

Produktes oder Produktsystems. Primärenergie ist die ursprünglich vorhandene Energiemenge, welche noch keinen anthropogenen Umwandlungsprozessen unterworfen wurde. Eingesetzte Primärenergie und genutzte Endenergie sind durch die Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Energieerzeugung inklusive möglichen Verlusten zu unterscheiden.

Der **nicht erneuerbare Primärenergieeinsatz** steht für die stoffliche und energetische Nutzung von fossilen Energieträgern wie Erdöl, Braunkohle, Steinkohle, Erdgas und Uran und bezieht sich auf den Energiegehalt der eingesetzten Rohstoffe.

**Primärenergie aus erneuerbaren Quellen** umfasst Biomasse, Solarenergie sowie Wind- und Wasserkraft.

Der Primärenergieeinsatz von fossilen und nachwachsenden Energieträgern wird durch den Energieinhalt der energetisch genutzten Rohstoffe charakterisiert. Bei der Nutzung erneuerbarer Energieformen wie Wasser- oder Windkraft, wird der Primärenergieeinsatz durch die aus der Änderung der potenziellen Energie gewonnene Energiemenge beschrieben.