

## **Dokumentation**

# Wirtschaftlichkeitsbetrachtung roboterba- sierte Vegetationskontrolle

Zürich, 19.08.25

Technik & Architektur  
Institut für Maschinen- und Energie-  
technik IME

**Jan Heuberger**  
MSc ETH Umwelt-Natw, ETH Zürich  
+41 79 956 99 35  
janheuberger@hotmail.com

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Methodik und Annahmen .....</b>	<b>3</b>
2.1.	<i>Investitionskosten.....</i>	<i>3</i>
2.2.	<i>Betriebskosten.....</i>	<i>4</i>
2.2.1.	Unterhaltskosten .....	4
2.2.2.	Betreuungskosten .....	4
2.3.	<i>Entsorgungskosten.....</i>	<i>5</i>
<b>3.</b>	<b>Resultate .....</b>	<b>5</b>
3.1.	<i>Sensitivitätsanalyse .....</i>	<i>7</i>
3.2.	<i>Chemische VeKo .....</i>	<i>10</i>
<b>4.</b>	<b>Fazit und Ausblick.....</b>	<b>11</b>

## 1. Einleitung

Im Zuge der Digitalisierung und Automatisierung im Bahnumfeld gewinnt der Einsatz autonomer Systeme zunehmend an Bedeutung, auch im Bereich der Vegetationskontrolle (VeKo). Angesichts steigender Lohnkosten, zunehmender Flächengrößen und wachsender ökologischer Anforderungen an chemiefreie Verfahren gilt es zu prüfen, ob der Einsatz einer roboterbasierten Vegetationskontrolle (RoVeKo) nicht nur technisch realisierbar, sondern auch ökonomisch vorteilhaft ist. Um diese Frage fundiert zu beantworten, ist eine ganzheitliche Betrachtung der entstehenden Kosten über den gesamten Lebenszyklus erforderlich.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Analyse der Total-Cost-of-Ownership (TCO) durchgeführt. Die TCO ist ein etabliertes Instrument zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen und berücksichtigt sämtliche Kosten, die während der Nutzung eines Systems anfallen. Dazu zählen insbesondere die anfänglichen Investitionskosten sowie die jährlich wiederkehrenden Betriebskosten. Letztere setzen sich aus Wartungs-, Energie- und Personalkosten sowie gegebenenfalls Versicherungskosten zusammen. Zusätzlich können nach Ablauf der Nutzungszeit Entsorgungskosten anfallen (Landscheidt & Kans, 2016).

$$TCO = \text{Investitionskosten} + \text{jährliche Kosten} + \text{Entsorgungskosten}$$

Um die verschiedenen VeKo-Methoden vergleichbar zu machen, wurde eine einheitliche Funktionseinheit (FU) definiert. Diese basiert auf den Kosten pro bearbeitetem Quadratmeter [CHF/m<sup>2</sup>] und erlaubt so eine transparente und methodisch konsistente Gegenüberstellung der unterschiedlichen Ansätze.

Ziel der Analyse ist es, aufzuzeigen, unter welchen Bedingungen der Einsatz der RoVeKo wirtschaftlich konkurrenzfähig ist und welche Kostentreiber dabei besonders ins Gewicht fallen.

## 2. Methodik und Annahmen

Die TCO-Analyse einer RoVeKo-Lösung wurde konventionellen Methoden wie Mähen mit einem Fadenmäher bzw. dem punktuellen Spritzen von Herbiziden gegenübergestellt. In den folgenden Unterkapiteln werden die Systemgrenzen erklärt und die Annahmen für die Berechnung des TCO dargestellt und begründet.

### 2.1. Investitionskosten

Die Investitionskosten für die RoVeKo orientieren sich an den zwei Referenzprodukten Husqvarna CEORA 546 EPOS und Raymo Torpedo. Neben der Antriebseinheit muss auch das ganze Zubehör wie Mähwerk, Ladestation und Referenzstation mit einbezogen werden. Alles zusammengerechnet liegt der Listenpreis der beiden Modelle zwischen 30'000 und 40'000 CHF, je nach Konfiguration (Furrer Schweiz AG, 2023; Husqvarna, 2025b). Darüber hinaus ist auch die Sensorik zu berücksichtigen, wofür Kosten von 10'000 bis 15'000 CHF abgeschätzt wurden (Angaben HSLU). Anhand dieser Informationen wird im Referenzszenario von Investitionskosten in Höhe von 50'000 CHF ausgegangen, siehe Tabelle 1. Weitere Kosten wie Unterhalt oder Installationskosten wurden nicht separat berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass diese bereits in den Investitionskosten enthalten sind.

Für die konventionelle und chemische VeKo wurden keine Investitionskosten angenommen, da die in den Betreuungskosten verrechnet sind, siehe Kapitel 2.2.2.

*Tabelle 1: Investitionskosten für einen autonomen Roboter, inklusive Zubehör und Sensorik.*

	Investitionskosten [CHF]
Roboterplattform	40'000
Sensorik	10'000
<b>Total</b>	<b>50'000</b>

Da die SBB nicht nur an einem Roboter interessiert ist, sondern an mehreren, kann aufgrund der Economies of Scale davon ausgegangen werden, dass die tatsächlichen Investitionen geringer ausfallen werden (Inbolt, 2024).

## **2.2. Betriebskosten**

Die betrachtete Lebensdauer des Roboters wurde auf fünf Jahre festgelegt, was sich an den Kosteneffizienzberechnungen von Husqvarna orientiert (Husqvarna, 2025a). Die jährlich anfallenden Betriebskosten wurden unter Verwendung einer Diskontierungsrate auf ihren Kapitalwert umgerechnet, um die zeitliche Wertminderung zukünftiger Zahlungen zu berücksichtigen. Basierend auf verschiedenen Berichten wurde die Diskontierungsrate bei 2 % festgelegt (Dieterle, 2025; Lips, 2017).

In einem weiteren Schritt wurden alle möglichen jährlichen Kosten bestimmt, die in die Berechnung des TCO einfließen sollen und als Betriebskosten zusammengefasst. Diese setzen sich aus zwei Hauptkomponenten zusammen: den Unterhaltskosten und den Personalkosten für die Betreuung (Betreuungskosten). Zu den Unterhaltskosten zählen: Wartungsarbeiten, die Energieversorgung sowie der Ersatz von Verschleisssteilen, wie es auch in der Kosteneffizienzrechnung von Husqvarna (2025) gehandhabt wird. Die Betreuungskosten beziehen sich auf den erforderlichen Personalaufwand zur Betreuung des Roboters oder auf den Personalaufwand für die konventionelle bzw. chemische VeKo.

### **2.2.1. Unterhaltskosten**

Für die Unterhaltskosten wurde pauschal ein jährlicher Wert von 5 % der Investitionskosten angesetzt. Diese Annahme orientiert sich an der Kosteneffizienzberechnung von Husqvarna für den CEORA 546 EPOS, in der ein Wertebereich von 5 bis 10 % genannt wird (Husqvarna, 2025a). Diese Pauschale wurde auch für die konventionelle und chemische VeKo übernommen.

### **2.2.2. Betreuungskosten**

Tabelle 2 zeigt die angenommenen Betreuungs- bzw. Personalkosten in CHF/m<sup>2</sup> für die drei betrachteten Methoden der Vegetationskontrolle. Die Werte basieren auf Angaben der SBB (siehe Anhang). Für die Berechnung des TCO wird die Annahme getroffen, dass der Roboter jährlich an 45 Tagen a vier Stunden im Betrieb ist und eine Fläche von 300 m<sup>2</sup> pro Stunde abdeckt. Für konventionelle Methoden wie das Mähen mit Fadenmäher bzw. die punktuelle chemische VeKo wurden Referenzkostenansätze von der SBB übernommen. Die Berechnungen basieren auf den Kosten für Arbeitskraft (CHF/m<sup>2</sup>) sowie der Arbeitsleistung

pro Stunde in m<sup>2</sup>/h. Investitions-, Unterhalts- und Personalkosten sind dabei bereits einberechnet und in den Kosten pro Arbeitskraft ausgewiesen.

Bei der chemischen Vegetationskontrolle handelt es sich um eine manuelle, punktuelle Anwendung chemischer Mittel. Aufgrund der hohen Effizienz fallen die Betreuungskosten in diesem Verfahren sehr gering aus. Es ist davon auszugehen, dass die Kosten für Arbeitskraft in Zukunft tendenziell steigen werden. Diese Entwicklung wird in der vorliegenden Analyse jedoch nicht berücksichtigt. Weiter wird die automatisierte, flächendeckende chemische VeKo aufgrund der negativen Auswirkungen und Belastung für die Umwelt in diesem Bericht nicht betrachtet.

*Tabelle 2: Betreuungskosten für die verschiedenen Arten der VeKo. Angaben basieren auf Annahmen der SBB und ohne Gewähr.*

	RoVeKo	Konventionell	Chemisch
Betreuungs- / Personalkosten [CHF/m <sup>2</sup> ]	0.08	0.72	0.07

Um den Einfluss der Einsatzstunden zu untersuchen, wurde zusätzlich eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, bei der einmal die Einsatzstage auf 30 reduziert und einmal auf 60 erhöht wurden. Für die konventionelle und chemische VeKo wurde darauf verzichtet, da die Personalkosten hier kostendominierend sind und sich das Endresultat nicht signifikant verändert.

### 2.3. Entsorgungskosten

Entsorgungskosten wurden nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass die Entsorgung bzw. das Recycling keine nennenswerten Kosten verursacht bzw. dass eine Weiterverwendung einiger Komponenten möglich ist.

## 3. Resultate

Tabelle 3 zeigt die Resultate der TCO-Analyse über eine Lebensdauer von fünf Jahren und verdeutlicht signifikante Unterschiede in den Kosten pro Quadratmeter der verschiedenen Methoden der VeKo. Die RoVeKo weist einen TCO von 0.30 CHF/m<sup>2</sup> auf und liegt damit deutlich unter den Kosten der konventionellen Methode, mit 0.68 CHF/m<sup>2</sup>. Am günstigsten bleibt die chemische Vegetationskontrolle mit 0.07 CHF/m<sup>2</sup>.

*Tabelle 3: Resultate TCO Berechnung.*

	TCO [CHF/m <sup>2</sup> ]
RoVeKo	0.30
Konventionelle VeKo	0.68
Chemische VeKo	0.07

Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung des TCOs zwischen Investitions- und Betriebskosten für die drei Varianten. Bei der RoVeKo ist ein wesentlicher Teil der Gesamtkosten auf die anfängliche Investition zurückzuführen, welche 0.19 CHF/m<sup>2</sup> ausmacht. Dafür fallen die Betriebskosten, mit 0.12 CHF/m<sup>2</sup>, signifikant

geringer aus als bei der konventionellen VeKo. Bei dieser und der chemischen VeKo setzt sich der TCO ausschließlich aus den Betriebskosten zusammen.

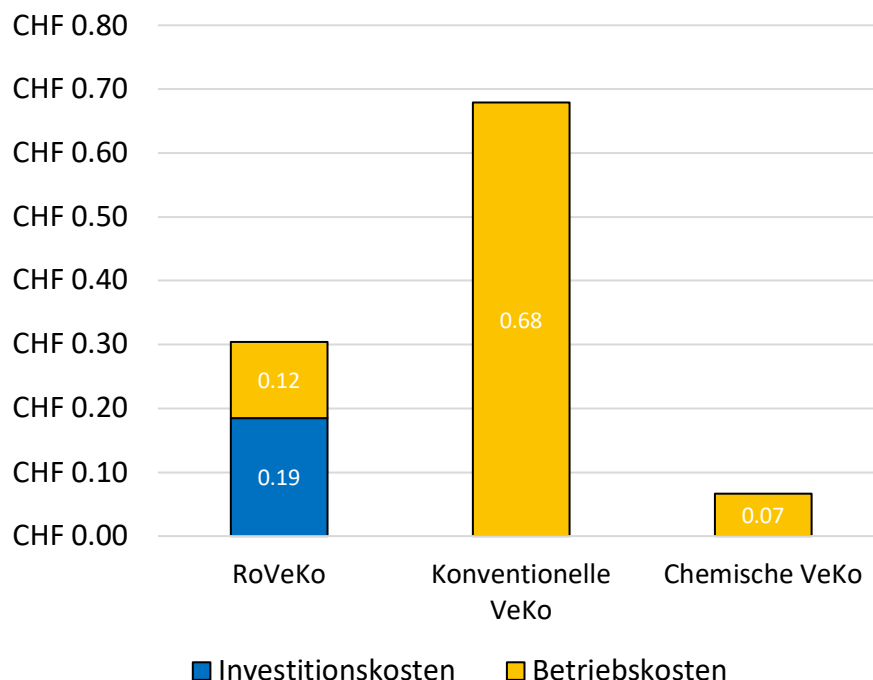


Abbildung 1: TCO-Vergleich der drei VeKo Methoden in CHF/m<sup>2</sup> nach Kostenart.

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der jährlichen Kosten pro Quadratmeter über einen Zeitraum von fünf Jahren für die drei untersuchten Varianten der VeKo. Während die konventionelle und chemische VeKo über die gesamte Lebensdauer nahezu konstante Kosten aufweisen, sinken die Kosten bei der RoVeKo deutlich mit jedem zusätzlichen Nutzungsjahr und sind bereits ab dem zweiten Jahr tiefer als bei der konventionellen VeKo. Der Verlauf ist vor allem auf den erheblichen Einfluss der Investitionskosten zurückzuführen. Da diese einmalig zu Beginn anfallen, verteilen sie sich bei längerer Nutzungsdauer auf mehr Einsatzjahre, wodurch die durchschnittlichen jährlichen Kosten sinken. Je länger ein Roboter im Einsatz bleibt, desto stärker wirken sich die tieferen Betriebskosten positiv auf die TCO aus. Daraus folgt, dass eine langfristige Nutzung aus ökonomischer Sicht besonders vorteilhaft ist.

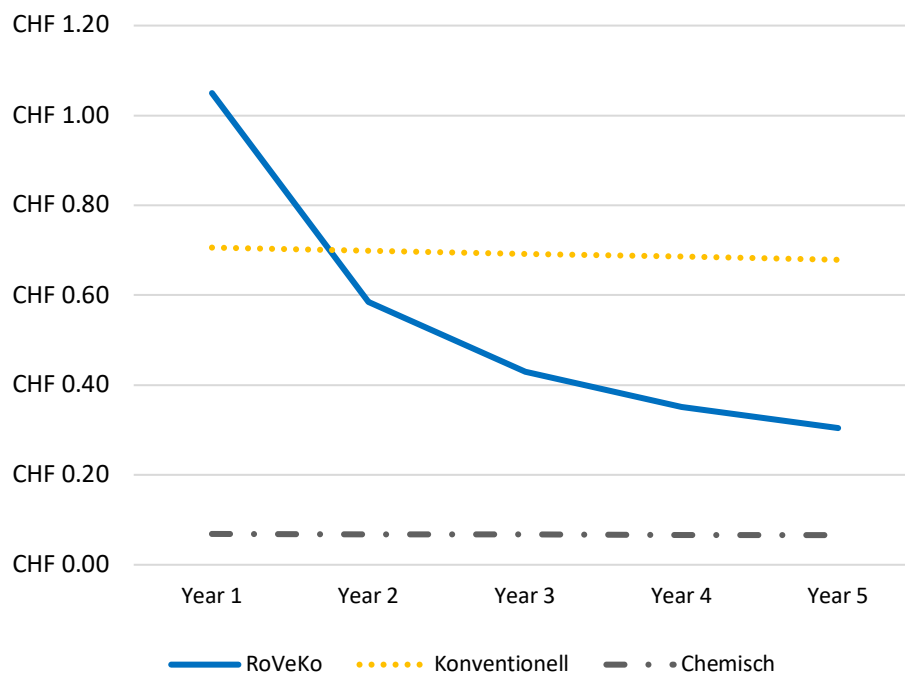


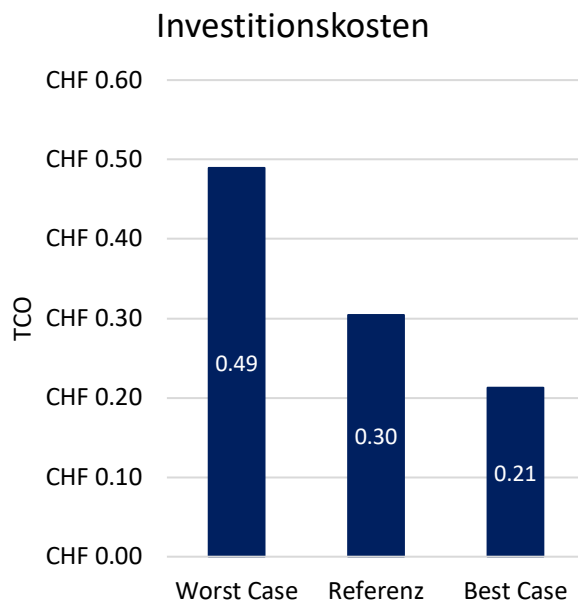
Abbildung 2: Verlauf des TCO über den betrachteten Zeitraum von fünf Jahren für die drei VeKo Methoden.

### 3.1. Sensitivitätsanalyse

Um den Einfluss zentraler Parameter auf die Gesamtkosten zu analysieren, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Dabei wurden für die Faktoren Investitionskosten, Einsatztage und Betreuungsaufwand, jeweils ein Best-Case- und ein Worst-Case-Szenario definiert und mit dem Referenzszenario verglichen. Wichtig ist, dass jeweils nur der definierte Parameter verändert wurde, während für die restlichen Parameter die Annahmen des Referenzszenarios beibehalten wurden. Abschließend wurde zusätzlich ein kombinierter Best-Case und Worst-Case berechnet, bei dem für alle drei Parameter jeweils der Worst-Case oder Best-Case angenommen wurde, um die Bandbreite der möglichen TCO-Werte gesamthaft darzustellen.

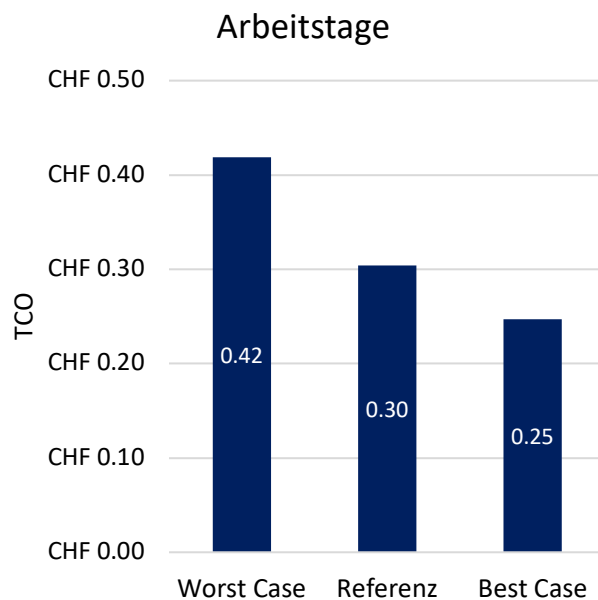
Die Investitionskosten im Referenzszenario basieren auf den Listenpreisen zweier Roboterplattformen. Da ein Einsatz mehrerer Geräte realistisch ist, ist im Rahmen der Economies of Scale mit deutlich reduzierten Stückkosten zu rechnen. Im Best-Case-Szenario wurde daher angenommen, dass die Investitionskosten um 40 % niedriger ausfallen als im Referenzfall. Im Worst-Case-Szenario hingegen wurden die Investitionskosten mit einem Sicherheitsfaktor von 2 multipliziert, um potenzielle unvorhergesehene Mehrkosten abzubilden.

Abbildung 3 zeigt, dass im Worst-Case-Szenario die TCO um 0.19 CHF/m<sup>2</sup> ansteigt. Dennoch bleibt die RoVeKo selbst unter diesen ungünstigen Bedingungen wirtschaftlich günstiger als die konventionelle VeKo. Im Best-Case-Szenario sinkt der TCO sogar um fast 30 %, was das erhebliche Einsparpotenzial bei skaliertem Beschaffung verdeutlicht.



*Abbildung 3: Sensitivitätsanalyse für den Parameter Investitionskosten. Im Best-Case sinken die Preise deutlich um 40%, beim Worst-Case wurden die Investitionskosten mit dem Sicherheitsfaktor 2 multipliziert, um unvorhergesehene Kosten zu simulieren.*

Abbildung 4 zeigt den Einfluss der Anzahl jährlicher Einsatzstage auf den TCO. Im Referenzszenario wurde ein Betrieb an 45 Tagen pro Jahr angenommen, während im Worst-Case-Szenario 30 Tage und beim Best-Case-Szenario 60 Tage angenommen wurde (Anmerkung: Die Anzahl Einsatzstage wird unter anderem durch die Vegetationszeit bestimmt).



*Abbildung 4: Sensitivitätsanalyse für den Parameter Anzahl Arbeitstage. Im Worst-Case wurde von einer jährlichen Nutzung von 30 Tagen ausgegangen, beim Best-Case von einer Nutzung von 60 Tagen pro Jahr.*



Die Ergebnisse verdeutlichen: Je häufiger der Roboter eingesetzt wird, desto niedriger fällt der TCO aus. Während die Kosten bei geringer Nutzung auf 0.42 CHF/m<sup>2</sup> steigen, sinken sie bei intensiver Nutzung auf 0.25 CHF/m<sup>2</sup>. Dies unterstreicht das ökonomische Potenzial der RoVeKo, insbesondere bei hoher Auslastung.

Für die Betreuung pro Einsatztag des Roboters wurde im Referenzszenario davon ausgegangen, dass pro Tag eine Stunde in die Betreuung eines Roboters investiert werden muss. Da dieser Aufwand je nach Witterung, Geländegegebenheiten oder unerwarteten Unterbrechungen variieren kann, wurde untersucht, wie sich eine Halbierung bzw. Verdoppelung auf den TCO auswirkt. Die Ergebnisse in Abbildung 5 zeigen, dass bei reduziertem Betreuungsaufwand (Best-Case) die Gesamtkosten auf 0.27 CHF/m<sup>2</sup> sinken, während sie bei erhöhtem Aufwand (Worst-Case) auf 0.38 CHF/m<sup>2</sup> ansteigen. Dies verdeutlicht, dass der Aufwand für die Betreuung einen relevanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Systems hat.

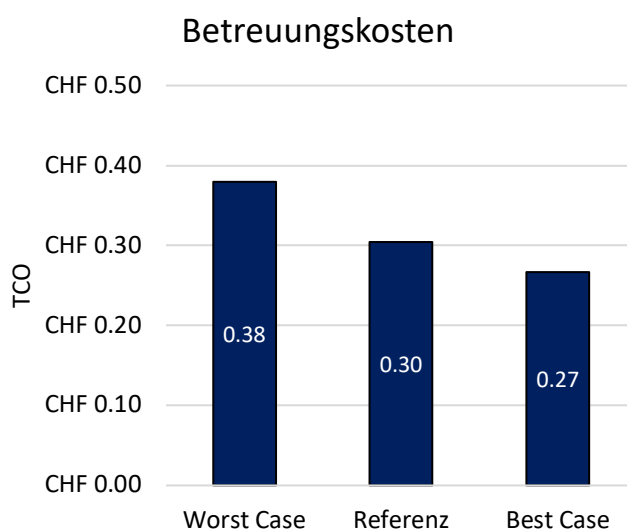


Abbildung 5: Sensitivitätsanalyse der Betreuungskosten, mit halb oder doppelt so viel Betreuungsaufwand für das Worst- bzw. Best-Case-Szenario

Je effizienter (weniger Arbeitsstunden) die Betreuung organisiert werden kann, desto günstiger fällt die Gesamtrechnung aus. Gleichzeitig zeigt die Analyse, dass der wirtschaftliche Vorteil des Roboters auch bei höherem Betreuungsaufwand bestehen bleibt. Eine optimierte Einsatzplanung, beispielsweise durch zentrale Überwachung mehrerer Geräte gleichzeitig, bietet hier erhebliches Potenzial zur Kostensenkung.

Abschließend wurde eine kombinierte Szenarioanalyse durchgeführt, bei der jeweils alle Best-Case- bzw. Worst-Case-Annahmen gemeinsam betrachtet wurden. Die Ergebnisse in Abbildung 6 zeigen, dass die RoVeKo im Best-Case-Szenario bereits ab dem ersten Jahr ökonomisch interessanter ist als die konventionelle Methode. Bemerkenswert ist, dass selbst im Worst-Case-Szenario die RoVeKo nach vier Jahren einen tieferen TCO aufweist als die konventionelle VeKo. Im Vergleich zur chemischen VeKo bleibt jedoch festzuhalten, dass diese auch unter optimistischen Annahmen wirtschaftlich nur schwer zu unterbieten ist.

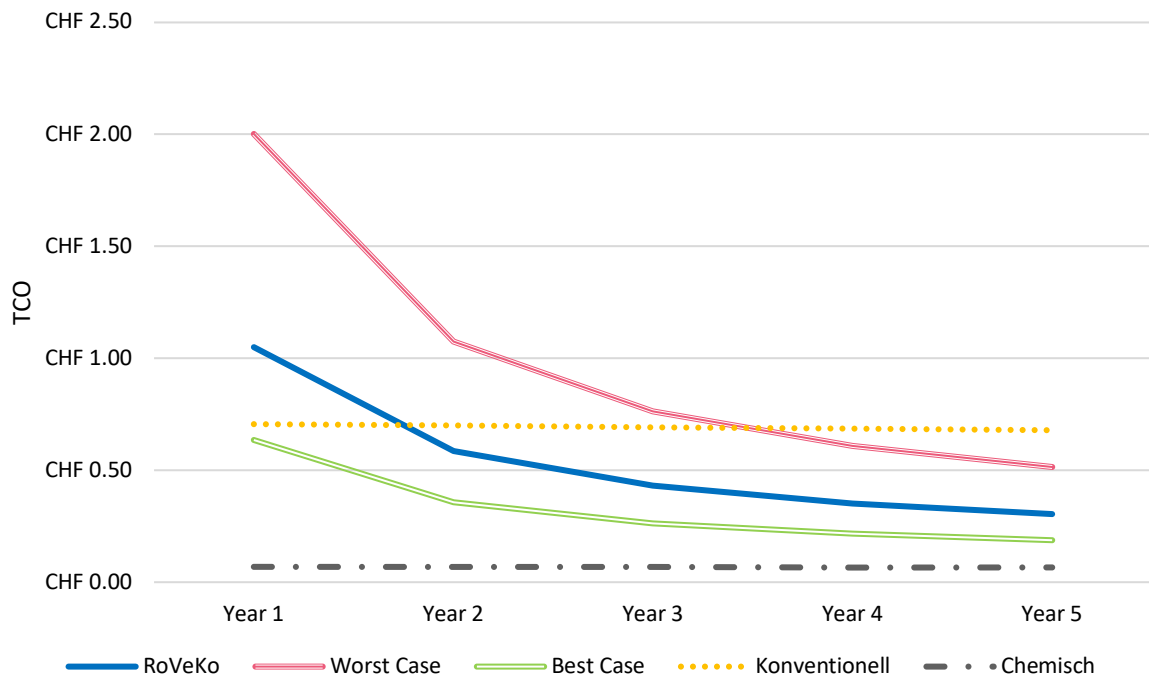


Abbildung 6: Vergleich der Worst- und Best-Case-Szenarien für die RoVeKo, mit der Standardlösung und der konventionellen und chemischen VeKo, über eine Lebensdauer von 5 Jahren.

### 3.2. Chemische VeKo

Die chemische VeKo schneidet in der klassischen TCO-Analyse mit Abstand am besten ab. Mit sehr niedrigen Kosten pro Quadratmeter erscheint sie auf den ersten Blick als die wirtschaftlich attraktivste Lösung. Was dabei jedoch unberücksichtigt bleibt, sind die ökologischen Auswirkungen, die mit dem Einsatz von Herbiziden, insbesondere Glyphosat, einhergehen. Glyphosat ist weltweit das am häufigsten eingesetzte Herbizid, obwohl seine negativen Effekte auf Umwelt und Biodiversität gut dokumentiert sind (Kanissery et al., 2019). So wirkt Glyphosat nicht nur auf die unerwünschte Vegetation, sondern auch auf Nicht-Zielpflanzen und -organismen, deren Fortpflanzung dadurch beeinträchtigt werden kann. Zudem besteht bei zu niedriger Dosierung die Gefahr, dass Unkräuter Resistenzen entwickeln. Ein Problem, das langfristig zu erhöhtem Herbizideinsatz und steigenden Kosten führt (Bemowska-Kalabun et al., 2021; Buddenhagen et al., 2020; Kanissery et al., 2019). Eine mögliche Lösung zur Reduktion dieser negativen Effekte bietet die roboterbasierte, präzise Anwendung chemischer Mittel. Azghadi et al. (2024) konnten in einer Studie zeigen, dass durch gezieltes Spot-Spraying mittels autonomer Robotersysteme die eingesetzte Glyphosatmenge um bis zu 35 % reduziert werden kann, bei gleichbleibender Wirkung. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass der durch Regen verursachte Abfluss von Herbiziden bei roboterbasierter Anwendung nur 39 bis 54 % der Belastung der konventionellen Methode beträgt.

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass eine robotergestützte chemische VeKo einen erheblichen ökologischen Vorteil mit sich bringen kann. Trotz höherer Investitionskosten bietet sie die Möglichkeit, Herbizide wesentlich effizienter und umweltschonender einzusetzen.

#### **4. Fazit und Ausblick**

Die durchgeführte TCO-Analyse zeigt, dass die RoVeKo ökonomisch konkurrenzfähig ist, insbesondere im Vergleich zur konventionellen Methode. Bereits ab dem zweiten Einsatzjahr sinken die Kosten pro Quadratmeter unter das Niveau der konventionellen VeKo, und selbst im ungünstigsten Szenario bleibt sie über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg kostengünstiger. Auch hat der Autonomiegrad eine deutliche Auswirkung auf die Resultate, je höher der Autonomiegrad ist (weniger Arbeitsstunden, die aufgewendet werden müssen), desto wirtschaftlich interessanter wird eine RoVeKo Lösung.

Die chemische VeKo weist zwar die tiefsten TCO-Werte auf, ihre Anwendung bringt jedoch bekannte ökologische Risiken mit sich. Deshalb sollte eine vertiefte ökologische Analyse in die Entscheidungsfindung miteinbezogen werden, da rein ökonomische Betrachtungen zu kurz greifen.

Besonders relevant ist, dass die Wirtschaftlichkeit der RoVeKo stark von der Auslastung, dem Betreuungsaufwand und den Investitionskosten abhängt. Es konnte aber aufgezeigt werden, dass trotz konservativer Annahmen im Worst-Case-Szenario die RoVeKo wirtschaftlich besser abschneidet als die konventionelle.

## Quellenverzeichnis

- Azghadi, M. R., Olsen, A., Wood, J., Saleh, A., Calvert, B., Granshaw, T., Fillols, E., & Philippa, B. (2024). Precise Robotic Weed Spot-Spraying for Reduced Herbicide Usage and Improved Environmental Outcomes – A Real-World Case Study. *ArXiv E-Prints*, arXiv:2401.13931.
- Bemowska-Katabun, O., Bogucka, A., Witkomirski, B., & Wierzbicka, M. (2021). Survival on railway tracks of *Geranium robertianum*—a glyphosate-tolerant plant. *Ecotoxicology*, 30(6), 1186–1202. <https://doi.org/10.1007/s10646-021-02430-5>
- Buddenhagen, C. E., Gunnarsson, M., Rolston, P., Chynoweth, R. J., Bourdot, G., & James, T. K. (2020). Costs and risks associated with surveying the extent of herbicide resistance in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 63(3), 430–448. <https://doi.org/10.1080/00288233.2019.1636829>
- Dieterle, M. (2025). *Das landwirtschaftliche Ertragswertniveau*. 208.
- Furrer Schweiz AG. (2023). *RAYMO Preisliste*. 8474.
- HSLU. (2025). *Mail Mattia Heuberger*.
- Husqvarna. (2025a). *Husqvarna CEORA® – Mähroboter für die gewerbliche Rasenpflege auf grossen Flächen*. <https://www.husqvarna.com/ch-de/lernen-und-entdecken/ceora/>
- Husqvarna. (2025b). *Husqvarna CEORA™ 546 EPOS®*. <https://www.husqvarna.com/ch-de/ceora-modules/ceora-546epos/inbolt>.
- inbolt. (2024). *Industrial robot cost decline*. [https://www.inbolt.com/resources/industrial-robot-cost-decline?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.inbolt.com/resources/industrial-robot-cost-decline?utm_source=chatgpt.com)
- Kanissery, R., Gairhe, B., Kadyampakeni, D., Batuman, O., & Alferez, F. (2019). Glyphosate: Its environmental persistence and impact on crop health and nutrition. *Plants*, 8(11), 1–11. <https://doi.org/10.3390/plants8110499>
- Landscheidt, S., & Kans, M. (2016). Method for Assessing the Total Cost of Ownership of Industrial Robots. *Procedia CIRP*, 57(December 2016), 746–751. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.129>
- Lips, M. (2017). Length of operational life and its impact on life-cycle costs of a tractor in Switzerland. *Agriculture (Switzerland)*, 7(8). <https://doi.org/10.3390/agriculture7080068>

# Anhang

Referenz-Kostenansätze nach Unterhaltsmethode. (Angaben ohne Gewähr)

Unterhaltsmethode	Kosten MAIN pro Stunde [CHF]	ca. Arbeitsleistung pro Stunde [m2/h]	Kosten pro m3 [CHF/m2]	Kosten inkl. Sicherheit pro m3 [CHF/m2]
Mähen Fadenmäher / Motorsense	CHF 85.00	157	CHF 0.54	<b>CHF 0.72</b>
Mähen mit Freischneider (Durchforstungsgerät)	CHF 85.00	126	CHF 0.67	<b>CHF 0.90</b>
Mähen mit Motormäher (Böschungen)	CHF 125.00	403	CHF 0.31	<b>CHF 0.38</b>
Mähen mit Motormäher (in der Ebene, 2.5 km/h)	CHF 125.00	1500	CHF 0.08	<b>CHF 0.10</b>
Jäten (von Hand)	CHF 75.00	83	CHF 0.90	<b>CHF 1.24</b>
Chemische VeKo für punktuellen Bewuchs (1.5 km/h)	CHF 75.00	1500	CHF 0.05	<b>CHF 0.07</b>
Sicherheitsleistungen (i.d.R. 1 SiWä auf 3 MAIN)	CHF 85.00			

Preiswürdigkeit Robotiklösung. (Angaben ohne Gewähr)

			Unterhaltungsmethode ohne Robotik			
			Fadenmäher / Motorsense	Motormäher (Böschungen)	Motormäher (in der Ebene)	Chemische VeKo bei punktuelltem Bewuchs
Referenzkosten ohne Robotik		[CHF/m2]	CHF 0.72	CHF 0.38	CHF 0.10	CHF 0.07
Robotiklösung	Arbeitsgeschwindigkeit	[m/h]	750	750	1000	1000
	Arbeitszeit pro Tag	[h]	4	4	4	6
	Arbeitsbreite	[m]	0.4	0.6	0.6	0.4
	Arbeitsleistung pro Tag	[m2]	1200	1800	2400	2400
	Arbeitstage pro Jahr	[d]	45	45	45	60
	Personalaufwand Betreuung pro Tag	[h]	1	2	1	1
	Personalkosten	[CHF/h]	95	95	95	95
	Betreuungskosten pro m2	[CHF/m2]	CHF 0.08	CHF 0.11	CHF 0.04	CHF 0.04
	Geräte-Lebensdauer	[a]	5	5	5	5
Wartungs- und Betriebskosten in % Gerätekosten		[%]	5%	5%	5%	5%
Preiswürdigkeit Robotiklösung (max. Selbstkosten)		[CHF]	CHF 164'853	CHF 105'777	CHF 32'134	CHF 20'045