



# Ökonomische Leistungsfähigkeit und Wirkung des Regionalen Naturparks Schaffhausen: Eine Analyse der ersten Hälfte der Betriebsphase

Eine evidenzbasierte Analyse mittels Kennzahlen,  
makroökonomischen Evaluationsmodellen und ökonometrischen  
Methoden

Aulis Pesenti

*16. Dezember 2024*

## **Abstract**

Der Regionale Naturpark Schaffhausen hat seit Beginn seiner Betriebsphase im Jahr 2018 eine bedeutende Rolle als Instrument der nachhaltigen Entwicklung in den Mitgliedsgemeinden übernommen. Ziel dieser Studie ist es, die finanzielle Leistungsfähigkeit und Effizienz des RNPSH sowie seine makroökonomischen Auswirkungen für den Zeitraum von 2018 bis 2023 zu analysieren. Mithilfe interner und externer Finanzdaten wurden zentrale Kennzahlen zur Mittelverwendung, zu Wachstumsraten, Ausgabenstrukturen und Leistungsindikatoren berechnet und mit ähnlichen Organisationen sowie Branchenstandards verglichen. Ergänzend wurden makroökonomische Effekte durch die Berechnung des Net Present Value, der Internal Rate of Return und den Einsatz ökonometrischer Methoden wie Difference-in-Differences evaluiert. Die Ergebnisse zeigen eine hohe betriebliche Effizienz des RNPSH, erkennbar an niedrigen Verwaltungskosten und einem hohen Anteil projektbezogener Ausgaben. Makroökonomisch generiert der Park eine durchschnittliche jährliche Rendite von 7,19 % auf die Investitionen der Mitgliedsgemeinden und zusätzliche wirtschaftliche Effekte in Höhe von etwa 15 Millionen CHF durch externe Fördermittel. Insbesondere im Jahr 2019 setzte der RNPSH signifikante wirtschaftliche Impulse, die durch den exogenen Faktor der COVID-19-Pandemie in den Folgejahren teilweise abgeschwächt wurden. Die Event-Study sowie der positive Trend in den Kennzahlen unterstreichen jedoch, dass die wirtschaftlichen Effekte zeitlich unterschiedlich auftreten, sich aber langfristig stabilisieren. Die Studie verdeutlicht, dass der RNPSH nicht nur ein Instrument des Naturschutzes, sondern auch ein Katalysator für wirtschaftliche und soziale Entwicklung ist. Die Förderung der Lebensqualität und Attraktivität der Region durch eine nachhaltige Mittelverwendung unterstreicht die strategische Bedeutung des Parks.

## **Keywords**

Regionale Wirtschaftsförderung, Makroökonomische Effekte, Difference-in-Difference, Regionaler Naturpark Schaffhausen

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Finanzielle Leistungsanalyse und Effizienzbewertung</b>	<b>3</b>
2.1	Analyse der Kennzahlen . . . . .	5
2.1.1	Über die Zeit . . . . .	5
2.1.2	Durchschnittskennzahlen . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Makroökonomische Wirkung auf die Mitgliedsgemeinden</b>	<b>8</b>
3.1	Net Present Value und Internal Rate of Return . . . . .	8
3.2	Ökonometrische Analyse . . . . .	11
3.3	Results . . . . .	12
3.3.1	ATET des RNPSH . . . . .	13
3.3.2	Event-Study . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Conclusion</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Appendix</b>	<b>21</b>
5.1	Plots zeitliche Entwicklung der Kennzahlen . . . . .	21
5.2	Empirical Strategy . . . . .	28
5.2.1	Assumptions . . . . .	28
5.2.2	Estimator . . . . .	30
5.2.3	Two-Stages DiD . . . . .	32
5.2.4	Identifikation . . . . .	34
5.3	Parkperimeter . . . . .	37
5.4	Descriptive Statistics . . . . .	37

# 1 Einleitung

Der Regionale Naturpark Schaffhausen (RNPSH) nimmt als Instrument zur nachhaltigen Entwicklung eine zentrale Rolle für die Mitgliedsgemeinden im Parkperimeter ein. Mit der Zielsetzung, den Naturschutz, die Bildung, den Tourismus sowie die regionale Wirtschaft zu fördern, hat der RNPSH seit Beginn seiner Betriebsphase 2018 wesentliche Impulse gesetzt. Dabei spielen sowohl interne Effizienz als auch makroökonomische Effekte eine entscheidende Rolle. Diese Studie untersucht die finanzielle Leistungsfähigkeit und Effizienz des RNPSH anhand von internen und externen Daten aus der Betriebsphase von 2018 bis 2023. Es ist somit die Nachfolgeuntersuchung und Ergänzung der Arbeit aus dem Jahr 2021 (Pesenti Aulis, 2021). Mittels einer gründlichen Bereinigung der Daten um Einmaleffekte und betriebsfremde Faktoren wurden relevante Kennzahlen ermittelt, die vier Hauptkategorien umfassen: Mittelverwendung, Wachstumsraten, Ausgabenstrukturen und Leistungskennzahlen in Schweizer Franken. Ergänzend wurden diese Kennzahlen mit den Daten ausgewählter Vergleichsorganisationen und einem Branchendurchschnitt kontextualisiert. Zusätzlich wurden die makroökonomischen Auswirkungen des RNPSH auf den Parkperimeter durch die Berechnung des Net Present Value (NPV) und der Internal Rate of Return (IRR) sowie durch die ökonometrische Methoden Difference-in-Differences (DiD) evaluiert.

Ziel dieser Untersuchung ist es, die Effizienz und Effektivität des RNPSH nicht nur auf betrieblicher, sondern auch auf regionaler Ebene nachzuweisen und konkrete wirtschaftliche sowie strukturelle Empfehlungen für die Region abzuleiten.

Die Ergebnisse zeigen, dass der RNPSH intern hocheffizient arbeitet, was sich durch niedrige Verwaltungskosten und einen hohen Anteil projektbezogener Ausgaben belegen lässt. Makroökonomisch konnten signifikante positive Effekte identifiziert werden, wie etwa eine durchschnittliche Rendite von 7,19 % pro Jahr auf die Investitionen der Mitgliedsgemeinden und zusätzliche makroökonomische Wirkungen in Höhe von knapp 15 Millionen CHF durch Drittmittel. Bei der empirischen Analyse zeigt die Event-Study, dass insbesondere im Jahr 2019 wirtschaftliche Impulse durch die Aktivitäten des RNPSH gesetzt wurden, während externe Schocks wie die COVID-19-Pandemie ab 2020 kurzfristig zu einer Abschwächung dieser Impulse führten.

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass der RNPSH nicht nur ein Werkzeug für den Naturschutz ist, sondern eine nachhaltige Investition in die Entwicklung der Mitgliedsgemeinden darstellt. Indem er wirtschaftliche Stabilität fördert und zusätzliche Mittel in die Region lenkt, stärkt der RNPSH die Lebensqualität und Attraktivität des Parkperimeters. Die Arbeit unterstreicht die Notwendigkeit, den RNPSH langfristig zu unterstützen und weiterzuentwickeln, um die Potenziale für alle beteiligten Akteure voll auszuschöpfen.

## 2 Finanzielle Leistungsanalyse und Effizienzbewertung

Um die finanzielle Leistung des RNPSH zu analysieren und die Effizienz zu bewerten, werden im Folgenden die internen Projektreportings sowie die öffentlich verfügbaren externen Rechnungslegungen von 2018 bis 2023 um Einmaleffekte und ausserordentliche und betriebsfremde Effekte bereinigt und anschliessend ausgewertet. Zu solchen Einmaleffekten gehören die Bildung und Auflösung von Reserven, Rückvergütungen durch z.B. die Eidgenössische Steuerverwaltung (ESTV), Abschreibungen sowie sonstige einmalige und nicht aus oder für Projekte stammende Effekte. Mit dieser bereinigten Datengrundlage werden ausgewählte Kennzahlen berechnet und dargestellt. Die Kennzahlen sind in vier Kategorien unterteilt:

1. **Aufteilung der eingenommenen Mittel:** Messung, wie die Einnahmen verwendet werden, z. B. der Anteil der Einnahmen, der direkt in Projekte fliesst.
2. **Wachstumsraten:** Betrachtung der Wachstumsraten der Kennzahlen aus der ersten Kategorie.
3. **Aufteilung der Ausgaben:** Messung der Ausgabenstruktur, z. B. der Anteil der Lohnkosten an den Gesamtkosten.
4. **Leistungskennzahlen in CHF:** Kennzahlen zur Messung der Leistung in normierten Einheiten und dargestellt in Schweizer Franken, wie z. B. gesprochene Projektfranken pro Stellenprozent.

Alle Kennzahlen sowie ihre ausführliche Beschreibung und ökonomische Bedeutung sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Der RNPSH wird einerseits vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) mit einem durchschnittlichen Beitrag von 630'000 CHF pro Jahr finanziert. Andererseits tragen die Mitgliedgemeinden und der Kanton Schaffhausen durchschnittlich 430'000 CHF pro Jahr sowie durch die Bereitstellung des Parkperimeters zur Finanzierung und Unterstützung der Tätigkeiten bei.

Aus Sicht der Gemeinden und dem Kanton ist es in ihrem Interesse, dass mit den Geldern möglichst viele Projekte im Parkperimeter realisiert werden, wobei der Verwaltungsaufwand auf das notwendige Minimum begrenzt werden sollte. Die realisierten Projekte schaffen im Parkperimeter einen Mehrwert für die Natur, die Bildung, die Bevölkerung sowie die Wirtschaft. Durch die Auftragsvergabe für Projekte im Parkperimeter wird nicht nur die Wohlfahrt, sondern auch der Wohlstand gefördert.

Nachfolgend wird der RNPSH zuerst hinsichtlich seiner internen Leistungsfähigkeit und Effizienz bewertet, bevor in einem weiteren Schritt die makroökonomischen Auswirkungen auf den Perimeter untersucht werden. Dieses Vorgehen hilft, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des RNPSH zu bewerten und somit auch die Effizienz der durch die öffentliche Hand bereitgestellten Mittel zu analysieren.

Tabelle 1: Beschreibung der ökonomischen Kennzahlen

Variable	Beschreibung
Konsumquote	Gibt an, welcher Anteil der Einnahmen direkt wieder ausgegeben wird. Eine höhere Quote deutet auf einen höheren Umschlag und somit höheren Geldrückfluss in den Perimeter hin.
Rücklagen	Zeigt den Teil, der nicht direkt wieder ausgegeben wird (1-Konsumquote). Diese Mittel fließen nicht direkt in den Parkperimeter, können aber essenziell sein für den Fortbestand der Organisation.
Wirkungsgrad Geld in Projekte	Misst den Anteil der Gesamteinnahmen, der direkt in Projekte fließt. Ein hoher Wirkungsgrad ist ein Indikator dafür, dass die Mittel effektiv für den Hauptzweck des Vereins eingesetzt werden.
Wirkungsgrad Geld in Verwaltungsaufwand	Zeigt, welcher Anteil der Einnahmen für Verwaltungskosten (Betriebs- und Lohnkosten) verwendet wird.
Wachstumsrate vereinnahmte finanzielle Mittel	Zeigt die Veränderung in der Höhe der Einnahmen. Dient als Grundlage, um zu sehen, ob die Mehrgelder auch für Projekte oder nur für die Verwaltung eingesetzt werden (nachfolgende zwei Kennzahlen).
Wachstumsrate finanzielle Mittel in Projekte	Zeigt, ob die Investitionen in Projekte im Laufe der Zeit proportional zum Wachstum der Gesamteinnahmen wachsen.
Wachstumsrate finanzielle Mittel in Verwaltungsaufwand	Hilft zu beurteilen, ob die Verwaltungskosten proportional zum Wachstum der Gesamteinnahmen wachsen.
Overhead-Rate (Gemeinkostenquote)	Verhältnis der Gemeinkosten (ohne Lohnaufwand) zu den Gesamtkosten. Eine niedrige Overhead-Rate ist oft ein Indiz für eine effizientere Organisation.
Personalkostenquote (Anteil Personalkosten an den Gesamtkosten)	Zeigt, wie viel von den Gesamtkosten für die Löhne des Personals ausgegeben wird.
Projektanteilsquote (Anteil Projektkosten an den Gesamtkosten)	Gibt an, welcher Anteil der Gesamtkosten für Projekte aufgewendet wird.
Projektrückflussquote (Ertrag aus Projekt pro eingesetztem Franken in Projekt)	Misst die Effizienz der Projekte hinsichtlich des erzielten Nutzens pro investiertem Franken.
Verwaltungsaufwand (Lohn- und Betriebskosten) pro eingesetztem Franken	Zeigt, wie viel Verwaltungsaufwand für jeden investierten Franken anfällt.
Verwaltungsaufwand (Lohn- und Betriebskosten) pro eingenommenem Franken	Zeigt, wie viel Verwaltungsaufwand für jeden eingenommenen Franken anfällt.
Lohnaufwand pro Jahr pro Stellenprozent	Zeigt die jährlichen Lohnkosten pro Stellenprozent.
Gesprochener Projektfranken pro Stellenprozent	Zeigt, wie viel Budget pro Stellenprozent für Projekte bereitgestellt wird.
Netto Franken pro Stellenprozent	Zeigt die Differenz zwischen Lohnkosten und gesprochenem Projektfranken pro Stellenprozent. Eine positive Differenz zeigt, dass pro Stellenprozent mehr Geld in ein Projekt fließt als für die Bereitstellung aufgewendet werden muss.

Um die Analyse und die darin enthaltenen Kennzahlen greifbar zu machen, werden die gleichen Kennzahlen nach identischem Verfahren auch für Pro Natura Schweiz (Pro Natura, 2024), den Parc Ela (Parc Ela, 2024) und den Jurapark Aargau (Jurapark Aargau, 2024) erstellt. Diese

Peers wurden ausgewählt, da Pro Natura der grösste Naturschutzverein der Schweiz ist, der Parc Ela der grösste Naturpark und der Jurapark Aargau geografisch dem RNPSH am ähnlichsten ist. Für weitere Informationen zu den Peers verweise ich aus Platzgründen auf die jeweils angegebenen Quellen. Zudem wird ein Branchendurchschnitt erstellt, um die Unterschiede zwischen den Peers zu relativieren und einen gemittelten Vergleichswert zu erhalten.

Die nachfolgende deskriptive Analyse wird sowohl über den zeitlichen Verlauf als auch über den Durchschnitt der sechs Jahre Betriebstätigkeit durchgeführt. Bei der zeitlichen Analyse werden die Daten aller Mitgliedsgemeinden (d.h. inklusive Jestetten und Lottstetten) einbezogen. In der anschliessenden Durchschnittsanalyse werden zusätzlich zu den Werten für den gesamten Perimeter auch die Werte ohne die deutschen Gemeinden dargestellt (siehe Tabelle 2). So kann zusätzlich zwischen den Gemeinden im Kanton Schaffhausen und denen im Bundesland Baden-Württemberg unterschieden werden und erhöht somit den Informationsgehalt der Analyse. Die Interpretationen im nachfolgenden Bereich beziehen sich aber immer auf den ganzen Parkperimeter.

## 2.1 Analyse der Kennzahlen

Der zeitliche Vergleich soll den Verlauf der ersten Betriebsphase aufzeigen und Trends sichtbar machen. Dies ist notwendig, da der RNPSH sowie auch die Peers verschiedenen externen Effekten, wie beispielsweise COVID-19, ausgesetzt waren. Die zeitliche Analyse ist daher der erste Schritt, um die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und Effizienz beurteilen zu können.

Bei der Betrachtung des zeitlichen Verlaufs der Kennzahlen fallen zwei Einmaleffekte deutlich auf. Zum einen ist im Jahr 2019 und 2020 das Projekt zur Erstellung der ökologischen Infrastruktur (Ö-Infra) klar erkennbar. Für dieses Projekt wurden zusätzliche Mittel vom BAFU bereitgestellt und entsprechend eingesetzt (für Umwelt (BAFU), o. J.). Aus diesem Grund weichen die Kennzahlen in diesem Zeitraum vom Trend ab. Dieser Einmaleffekt betrifft nur den RNPSH und nicht seine Peers. Es ist jedoch nicht erforderlich, diesen Effekt herauszurechnen, da es sich um ein reguläres Projekt handelte, das nur durch den Einsatz des RNPSH realisiert werden konnte. Somit stellt dies eine Leistung im ordentlichen Rahmen des Leistungsauftrags dar und kann daher beibehalten werden. Der zweite offensichtliche Einmaleffekt ist die COVID-19-Pandemie. Dieser Effekt hat den RNPSH sowie alle Peers in ähnlichem Umfang betroffen (siehe bundesweite COVID-19-Regulierungen) und kann daher in den Daten beibehalten werden, da er den Vergleich nicht wesentlich verzerrt.

### 2.1.1 Über die Zeit

Wenn die Kennzahlen der ersten Klasse betrachtet werden, ist klar ersichtlich, dass die Konsumquote sowie der Wirkungsgrad der in Projekte investierten Gelder sehr stabil verlaufen. Im Vergleich zu den Peers weist der Anteil der in Projekte geflossenen Gelder, mit Ausnahme des Jahres 2022, den höchsten Wert auf und zeigt einen klaren Aufwärtstrend, wie in Abbildung 1 zu sehen ist. Dementsprechend ist der Anteil der gesprochenen Gelder, der in die Verwaltung fliesst, gemeinsam mit Pro Natura der niedrigste Wert und zeigt einen stabilen Trend Abbildung

(A9). Aus Platzgründen werden nachfolgend nur die wesentlichen Tabellen und Grafiken, die zum Verständnis notwendig sind, im Hauptteil aufgeführt. Alle weiteren Tabellen und Grafiken befinden sich im Appendix und sind mit einem A vor der Abbildungsnummer gekennzeichnet und können jederzeit eingesehen werden.

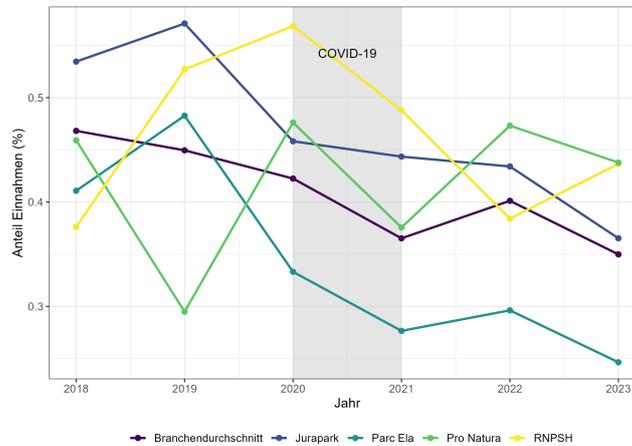


Abbildung 1: Entwicklung des Wirkungsgrades der Projektgelder von 2018 bis 2023

Bei den Wachstumsraten der Einnahmen ist bis auf den Einmaleffekt des Ö-Infra-Projekts ein stabiler Trend sichtbar. Bei der Wachstumsrate der gesprochenen Mitteln ist jedoch ein steigender Trend erkennbar, während bei allen Peers ein sinkender Trend zu beobachten ist.

Die Betrachtung der dritten Klasse der Kennzahlen zeigt, dass der Anteil der Gemeinkosten sowie der Lohnkosten an den Gesamtkosten zwar über die Zeit leicht gestiegen ist, jedoch gemeinsam mit Pro Natura durchgehend den niedrigsten Wert aufweist (A13). Der Anteil der Kosten, die für Projekte aufgewendet werden, zeigt einen Aufwärtstrend und erreicht ebenfalls gemeinsam mit Pro Natura die höchsten Werte (A14&15).

Die Betrachtung der vierten Klasse der Kennzahlen zeigt, dass der Rückfluss aus Projekten ein sehr schwankendes Bild aufweist, wobei der Trend steigend ist und sich auf dem Niveau des Branchendurchschnitts bewegt (A16). Der Verwaltungsaufwand pro eingenommenem und gesprochenem Franken zeigt ein stabiles Bild, wobei der RNPSH im Vergleich zu den Peers in beiden Kennzahlen gemeinsam mit Pro Natura den niedrigsten Wert aufweist (A17&18).

Die genannten Trends in den Kennzahlen sind auch deutlich im Verlauf der Lohnkosten und der gesprochenen Projektfranken pro Stellenprozent sichtbar. Betrachtet man die Differenz dazwischen, zeigt der RNPSH auch hier einen positiven Trend und erreicht gemeinsam mit Pro Natura erneut die höchsten Werte (A22).

Zusammenfassend zeigt die Analyse der Kennzahlen über die Zeit, dass der RNPSH im Vergleich zu den anderen Peers sowie zum erstellten Branchendurchschnitt mehr Gelder in Projekte investiert. Der Verwaltungsaufwand zur Realisierung dieser Projekte ist geringer, wobei das Niveau im Jahr 2023 nicht höher ist als noch im Jahr 2019. Wachstum in den Einnahmen wird an Projekte weitergegeben, was sich auch im steigenden Anteil der Projektkosten an den Gesamtkosten widerspiegelt, der mit einem steigenden Trend den höchsten Wert aufweist. Dieser ist auch deutlich im Verlauf der Lohnkosten und der gesprochenen Projektfranken

pro Stellenprozent sichtbar. Betrachtet man die Differenz (Lohnaufwand und gesprochener Projektfranken), zeigt der RNPSH einen positiven Trend und erreicht gemeinsam mit Pro Natura erneut die höchsten Werte.

Diese zeitliche Analyse verdeutlicht somit, dass der RNPSH Gelder effektiv in Projekte investiert und es schafft, den Verwaltungsapparat auf einem niedrigen und stabilen Niveau zu halten. Er zeigt in allen Kategorien eine ökonomisch bessere Effizienz und dadurch auch eine höhere Leistungsfähigkeit, als dies in der Branche üblich ist.

Bemerkenswert ist, dass lediglich Pro Natura vergleichbare Kennzahlen zum RNPSH aufweist. Diese Beobachtung ist besonders relevant, da ein direkter Vergleich mit Pro Natura nur eingeschränkt valide ist. Pro Natura agiert auf nationaler Ebene, verfügt über deutlich abweichende Leistungsaufträge und übertrifft den Park sowohl hinsichtlich des geografischen Wirkungsbereichs als auch der verfügbaren Ressourcen erheblich. Dass der RNPSH trotz dieser strukturellen Unterschiede ähnliche Leistungsindikatoren erreicht, verdeutlicht seine Effizienz und Effektivität.

### 2.1.2 Durchschnittskennzahlen

Diese Leistungsfähigkeit lässt sich auch in klaren Zahlen beschreiben. Dazu werden die durchschnittlichen Kennzahlen über die gesamten sechs Jahre aus der Tabelle 2 verglichen. Dort ist gut sichtbar, dass der RNPSH mit 46,3 % der eingenommenen Mittel, die direkt in Projekte investiert werden, einen der höchsten Werte aufweist. Mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 4,4 % ist auch klar ersichtlich, dass dies nicht nur der höchste Wert ist, sondern dieser Wert gleichzeitig auch die Wachstumsrate der Einnahmen (4,2 %) und der Gelder im Verwaltungsaufwand (3,7 %) des RNPSH übersteigt. Diese Entwicklung ist im Branchendurchschnitt sowie in den anderen Parks nicht sichtbar. Dort verzeichnen die Wachstumsraten der Gelder in Projekte negative Werte, wobei gleichzeitig der Verwaltungsaufwand steigt. Dies zeigt die Steigerung der Effizienz des RNPSH, indem es ihm gelingt, den Verwaltungsapparat konstant zu halten, während gleichzeitig mehr Gelder in Projekte fließen.

Tabelle 2: Durchschnittliche Kennzahlen ausgewählter Organisationen

<b>Kennzahlen in Prozent</b>	<b>RNPSH</b>	<b>RNPSH2</b>	<b>BD</b>	<b>PN</b>	<b>PE</b>	<b>JP</b>
Konsumquote (%)	94.4	94.2	94.6	90.6	93.9	99.2
Rücklagen (%)	5.6	5.8	5.4	9.4	6.1	0.8
Wirkungsgrad Geld in Projekte (%)	46.3	45.2	40.9	41.9	34.1	46.8
Wirkungsgrad Geld in Verwaltung (%)	48.0	49.0	53.6	48.7	59.8	52.5
Wachstumsrate vereinnahmte finanzielle Mittel (%)	4.2	4.8	7.1	11.8	4.0	5.5
Wachstumsrate finanzielle Mittel in Projekte (%)	4.4	3.8	-2.8	3.9	-6.7	-5.7
Wachstumsrate finanzielle Mittel in Verwaltung (%)	3.7	3.3	1.4	-3.6	1.4	6.3
Overhead-Rate (%)	5.4	5.5	11.1	19.0	6.2	8.0
Personalkostenquote (%)	45.5	46.5	45.7	34.5	57.7	44.8
Projektanteilsquote (%)	49.1	48.0	43.3	46.5	36.1	47.2
Projektrückflussquote (%)	53.4	51.0	46.9	20.6	53.9	66.2
<b>Kennzahlen in CHF</b>						
Verwaltungsaufwand pro eingesetztem Franken (CHF)	1.07	1.11	1.40	1.16	1.88	1.17
Verwaltungsaufwand pro eingenommenem Franken (CHF)	0.48	0.49	0.54	0.49	0.60	0.52
Lohnaufwand pro Jahr pro Stellenprozent (CHF)	1'055.0	1'055.0	1'219.0	1'172.0	1'505.0	979.0
Projektfranken pro Stellenprozent (CHF)	1'215.0	1'167.0	1'147.0	1'582.0	986.0	872.0
Differenz (CHF)	159.7	112.0	-72.0	410.0	-518.8	-107.3

*Hinweis: RNPSH: Regionaler Naturpark Schaffhausen; RNPSH2: Regionaler Naturpark Schaffhausen ohne Projekte in Deutschland; BD: Benchmark; PN: Pro Natura; PE: Parc Ela; JP: Jurapark Aargau.*

Diese Effizienz ist auch sichtbar in der Aufteilung der Kosten. Vom RNPSH werden im Durchschnitt 5,4 % für Gemeinkosten wie z.B. Werbe- oder Raumaufwand aufgewendet. Der Anteil der Lohnkosten beläuft sich auf 45,5 %, und der Anteil der Kosten, die direkt für Projekte aufgewendet werden, beläuft sich auf durchschnittlich 49,1 %. Diese Werte stellen auch hier im Vergleich zu den Peers Bestwerte dar. Im Branchendurchschnitt werden durchschnittlich 0,1 Prozentpunkte mehr für die Gemeinkosten ausgegeben. Der Anteil der Lohnkosten liegt im Branchendurchschnitt um 0,2 Prozentpunkte höher. Diese Unterschiede sind zwar nicht sehr gross, jedoch liegt der Anteil an Aufwendungen für Projekte im Branchendurchschnitt ganze 5,8 Prozentpunkte tiefer. Dieser Vergleich zeigt erneut, wie der RNPSH es schafft, mit konstanten und üblichen Verwaltungskosten mehr Gelder für Projekte zu bewilligen.

Diese Effektivität resultiert auch in der positiven Differenz von 159,70 CHF pro Stellenprozent zwischen dem eingesetzten Lohnaufwand und den gesprochenen Projektfranken. Dieser Wert liegt im Branchendurchschnitt mit einem negativen Wert bei -72 CHF, was zeigt, dass im Branchendurchschnitt mehr Geld für die Verwaltung bzw. die Bereitstellung von Projekten ausgegeben wird, als dann effektiv in den Projekten gesprochen wird. Diese positive Differenz des RNPSH zeigt, dass im Vergleich zur Branche einen um 231.70 CHF höheren Mehrwert pro Stellenprozent für die Mitglieder des Parks erwirtschaftet wird.

Diese Analyse der Kennzahlen zeigt auf, dass der RNPSH im Interesse der Mitglieder handelt. Er weist im Vergleich zu den in der Branche üblichen Werten eine höhere Effizienz auf, was sich in tieferen Kosten für Verwaltung und höheren bereitgestellten Mitteln für Projekte darstellt. Pro Stellenprozent wird ein positiver Wert für Projekte erschaffen. Ebenso zeigen nach der COVID-19-Pandemie alle Trends in die richtige Richtung, was zeigt, dass die internen Strukturen nach ökonomischer Bedeutung richtig funktionieren. Auch nach sechs Jahren Betriebstätigkeit bewegt sich der RNPSH nicht in Richtung Verwaltung, sondern er schafft immer noch einen deutlichen ökonomischen Mehrwert, indem er die erhaltenen Mittel effektiv und effizient im Parkperimeter einsetzt.

### **3 Makroökonomische Wirkung auf die Mitgliedsgemeinden**

#### **3.1 Net Present Value und Internal Rate of Return**

Um die makroökonomische Bedeutung dieser Effektivität und Effizienz des RNPSH für den Parkperimeter zu untersuchen, wird zuerst der Net Present Value (NPV) der Beiträge der Mitglieder im Parkperimeter für die Betriebsphase (2018–2027) berechnet und ausgewiesen (Schawel & Billing, 2018). Der NPV dient anschliessend dazu, die Internal Rate of Return (IRR) zu berechnen. Diese IRR gibt uns dann an, welche Rendite die Mitglieder im Parkperimeter durchschnittlich pro Jahr auf ihre Investition (Mitgliederbeiträge) erhalten haben (Kruschwitz, 2020). Dies hilft, die ökonomische Auswirkung des RNPSH auf seinen Parkperimeter in einem ersten Schritt abzuschätzen. In einem zweiten Schritt wird der makroökonomische Mehrwert der zusätzlichen Mittel, die durch das BAFU gesprochen werden und in den Parkperimeter

fließen, erfasst und bewertet. Um die makroökonomische Auswirkung dieser zusätzlichen Mittel abschätzen zu können, wird ein Multiplikator verwendet. Zusammengefasst konzentriert sich der zweite Schritt dieser Analyse auf den Mehrwert für den Parkperimeter. Zum einen wird ausgewiesen, welche Rendite pro Jahr die Investition in den RNPSH durchschnittlich gebracht hat. Zum anderen wird auch der makroökonomische Mehrwert der zusätzlichen Mittel, die durch den RNPSH in den Parkperimeter fließen, erfasst und ausgewiesen.

Für die Betrachtung des NPV und die damit verbundene Berechnung des IRR werden nur die Beiträge aller Mitgliedsgemeinden und des Kantons Schaffhausen einberechnet. Diese Beiträge werden anschliessend den gesprochenen Ausgaben für Projekte gegenübergestellt. Beide Beträge werden mit dem aktuellen Zinssatz einer 10-jährigen Obligation der Schweizer Eidgenossenschaft für die Jahre 2018–2027 abdiskontiert. Dieser Zins wird gewählt, da die Schweizer Obligation als risikofrei gilt, was auch auf die Investition der Mitglieder zutrifft. Für die Jahre 2024–2027 wird als Fortführungswert der Mittelwert der Jahre 2018–2023 verwendet. Diese Annahme ist plausibel, da die Einnahmen politisch auf eine Betriebsphase zugesichert sind und die Ausgaben für laufende Projekte getätigt werden.

Wie in Tabelle 3 sichtbar ist, weist der RNPSH für seinen Parkperimeter einen positiven NPV in Höhe von 1'924'829.90 CHF aus. Das bedeutet, dass die Investition des Parkperimeters einen auf 2018 abdiskontierten Nettorückfluss von fast 2 Millionen CHF bis zum Ende der ersten Betriebsphase (2027) generiert. Betrachtet man nur die bereits abgelaufene Betriebsphase (2018–2023), kann ein Rückflussfaktor (Projektfranken pro Investitionsfranken des Perimeters) von durchschnittlich 1,52 CHF beobachtet werden.

Tabelle 3: Berechnung von NPV und IRR

<b>NPV Berechnung mit Referenzjahr: Start Betriebsphase (2018)</b>	
<i>Zinssatz (%)</i>	<i>0.50</i>
Inflows RNPSH (CHF)	4'547'028.50
Barwert Inflows (CHF)	4'424'601.87
Outflows RNPSH (CHF)	6'523'617.90
Barwert Outflows (CHF)	6'349'481.77
NPV (CHF)	1'924'879.90
IRR (%)	7.19

Dieser Rückfluss spiegelt sich auch in der IRR, die sich über die gesamte Betriebsphase auf 7,19 % pro Jahr beläuft. Die IRR zeigt, dass die Investitionen in den Parkperimeter eine durchschnittliche jährliche Rendite von 7,19 % erzielen. Dies bedeutet, dass die Mitglieder 2018 eine alternative Investition mit einem ähnlichen Risikoprofil (risikofrei, da für zehn Jahre politisch gesichert) hätten finden müssen, die mindestens 7,19 % pro Jahr abwirft, um eine vergleichbare Rendite zu erzielen. Da die einzige vergleichbare risikofreie Anlage die Schweizer Bundesobligation ist, deren Rendite mit 0,5 % deutlich niedriger liegt, ist die Investition in den RNPSH vorteilhaft, da sie eine um 6,69 % höhere jährliche Rendite bietet als die Schweizer Bundesobligation. Diese Rendite wird unter anderem auch durch die zusätzlichen Mittel ausgelöst, die durch die Beiträge des BAFU von aussen in den Perimeter fließen. Der

jährliche Beitrag betrug 2018 und 2019 jeweils 550'350 CHF und ab 2020 jährlich 650'000 CHF. Diese zusätzlichen Mittel gehören nicht zum makroökonomischen Kreislauf des Perimeters und lösen dadurch eine weit höhere Wirkung aus als der nominell gesprochene Wert. Um dies darzustellen, wird der Ausgabenmultiplikator verwendet. Dieser wurde im Rahmen der ersten Untersuchung im Jahr 2021 mithilfe einer Umfrage im Parkperimeter erhoben und statistisch berechnet. Für die genaue Erhebung und Berechnung verweise ich auf die erste Untersuchung (Pesenti Aulis, 2021). Bei einem berechneten Multiplikator von 2.34 bedeutet dies, dass jeder gesprochene nominelle Franken im Durchschnitt eine 2.34-fache makroökonomische Wirkung entfaltet.

Wie in Tabelle 4 ersichtlich ist, erzeugen die nominellen Werte pro Jahr eine makroökonomische Wirkung von rund 1'474'368 CHF. Auf die bisherige Betriebsphase (2018-2023) berechnet, beläuft sich die Wirkung auf 8'659'685 CHF. Dieser Wert wird bis zum Ende der ersten Betriebsphase auf etwa 14'743'685 CHF ansteigen. Diese makroökonomische Wirkung der Drittmittel von nominell 6'300'720 CHF pro Betriebsphase umfasst nur die gesprochenen Mittel des BAFU. Zusätzliche Drittmittel sind nicht verlässlich abschätzbar, würden diesen Wert aber nur erhöhen. Aus diesem Grund können die ausgewiesenen Beträge in Tabelle 4 als realistische bis eher pessimistische Schätzung betrachtet werden.

Tabelle 4: makroökonomische Wirkung der zusätzlichen Mittel

Bezeichnung	Wert nominal	Wirkung
Multiplikator		x2.34
Pro Jahr (CHF)	630'072	1'474'368
Bisherige Betriebsphase (CHF)	3'700'720	8'659'685
Ganze Betriebsphase (CHF)	6'300'720	14'743'685

Zusammengefasst bedeutet dies, dass der RNPSH nicht nur eine effektive und effiziente interne Struktur aufweist, sondern auch einen positiven ökonomischen Impact auf den Parkperimeter hat. Dies wird in der durchschnittlichen Rendite von 7.19 % pro Jahr auf die Investition der Mitglieder sichtbar, welche über eine Betriebsphase zusätzliche nominelle Mittel von rund 6.5 Millionen CHF in den Parkperimeter spült. Diese zusätzlichen Mittel im Wirtschaftskreislauf des Perimeters haben eine makroökonomische Wirkung von knapp 15 Millionen CHF. Somit ist ersichtlich, dass der RNPSH wirtschaftlich gesehen einen hohen Mehrwert für den Parkperimeter darstellt. Seine Tätigkeiten im Naturschutz und der Naturförderung, der Bildung, des Tourismus sowie in der lokalen Wirtschaft bringen dem Parkperimeter Wohlfahrt und Wohlstand. Die zusätzlichen Mittel, die in den Parkperimeter fliessen, übertreffen die Investitionen der Mitglieder und schaffen so durch die effektive und effiziente Handhabung der Gelder einen makroökonomischen Mehrwert. Die Ansprüche der Mitglieder werden somit berücksichtigt und erfüllt. Es ist daher aus wirtschaftlicher Perspektive jeder Gemeinde in und um Schaffhausen sowie dem Kanton Schaffhausen nur anzuraten, Mitglied im RNPSH zu sein.

## 3.2 Ökonometrische Analyse

Um zu überprüfen, ob die aufgezeigten makroökonomischen Auswirkungen durch die effiziente und effektive Arbeit mit den zusätzlichen Mittel auch in den Rechnungen der Gemeinden sichtbar ist, wird im nächsten Schritt eine ökonometrische Analyse durchgeführt. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, ob und in welchem Umfang diese Mittel wirtschaftliche Effekte in den Gemeinderechnungen erzeugen. Für eine genaue Herleitung und Aufstellung dieser Hypothese verweise ich auch hier auf die erste Untersuchung (Pesenti Aulis, 2021). Um diese Untersuchung durchführen zu können, werden zusätzlich zur bereits vorhandenen Datengrundlage die Gemeindeumsätze der jeweiligen Gemeinden in verschiedenen Relationen (Total, pro Kopf, pro Hektar, pro Kopf und Hektar) ergänzt. Die totalen Werte wurden zur Vollständigkeit in das Datenset aufgenommen, sie sind aber mit ihrer Aggregation mit Vorsicht zu betrachten. Aus diesem Grund liegt der Fokus auf den normierten Werten, wie pro Kopf und pro Hektar, die dabei helfen, die unterschiedlichen Grössen und Bevölkerungsdichte zwischen den Gemeinden zu berücksichtigen. Die Entscheidung, die Umsätze als Grundlage zu verwenden, minimiert Verzerrungen durch interne Strukturen und Prozesse innerhalb der Gemeinden. Zusätzlich wurden die Steuerfüsse für natürliche und juristische Personen sowie die Einwohnerzahlen der jeweiligen Gemeinden erhoben. Diese drei Variablen weisen eine hohe Korrelation mit der abhängigen Variable, den Gemeindeumsätzen, auf und variieren sowohl zwischen den Gemeinden als auch über die Zeit hinweg. Um eine Vergleichbarkeit und aussagekräftige Inferenz zu gewährleisten, umfassen diese Daten alle Gemeinden des Kantons Schaffhausen im Zeitraum von 2014 bis 2023. Die beiden deutschen Gemeinden Jestetten und Lottstetten sind aufgrund fehlender Daten und unterschiedlicher Rechnungslegungsstandards von diesem Datenset ausgeschlossen. Diese Entscheidung ermöglicht die Durchführung der Untersuchung und erhöht durch die Einheitlichkeit die Robustheit der Ergebnisse.

Das Datenset umfasst somit 26 Gemeinden, von denen 13 ab 2018 Mitglieder des RNPSH wurden. Dieser Cut-Off kennzeichnet auch die Einführung des „Treatments“ durch den Start der ersten Betriebsphase des RNPSH im Jahr 2018. Das Sample ist daher mit 13 Gemeinden in der Treatment-Gruppe ( $D = 1$ ) und 13 Gemeinden in der Kontrollgruppe ( $D = 0$ ) gleichmässig verteilt. Der gewählte Zeitraum von 2014 bis 2023 enthält vier Perioden vor ( $T = 0$ ) und sechs Perioden nach dem Treatment ( $T = 1$ ). Eine entsprechende Visualisierung der zwei Gruppierungen kann im Anhang unter 5.3 eingesehen werden.

Um in diesem Kontext einen potenziellen kausalen Effekt präzise zu identifizieren, ist der Einsatz der empirischen Methode des sogenannten Two-Stage-Difference-in-Difference (DiD)-Ansatzes besonders empfehlenswert. Dieser Ansatz von John Gardner stellt eine methodische Weiterentwicklung des traditionellen DiD-Verfahrens dar, indem er potenzielle Annahmeverletzungen und daraus resultierende Verzerrungen im standardmässigen DiD Schätzverfahren adressiert. Solche Verzerrungen können insbesondere dann auftreten, wenn das Treatment zwischen den Untersuchungseinheiten sowohl in Bezug auf die Intensität als auch das Timing heterogen verteilt ist. Angesichts der plausiblen Heterogenität des Treatments im Fall des RNPSH bietet der angepasste DiD-Ansatz eine geeignete Grundlage, um verlässliche kausale

Effektschätzungen zu ermöglichen und methodische Robustheit zu gewährleisten. Zur Erhöhung der Robustheit werden die wichtigsten Kontrollvariablen berücksichtigt sowie Zeit- und Einheits-Fixed Effects einbezogen. Zusätzlich wird die Inferenz durch Block-Bootstrapping gestärkt, um Verzerrungen aufgrund der relativ kleinen Stichprobengröße zu minimieren (Callaway & Sant’Anna, 2021).

Eine detaillierte Beschreibung und mathematischen Herleitung dieser empirischen Strategie, einschliesslich der zugrunde liegenden Annahmen, ist aus Platzgründen im Anhang in 5.2 aufgeführt. Die mathematische Herleitung des Schätzers sowie die Beschreibung der Annahmen ist auf Englisch verfasst, da die wissenschaftliche Literatur zur Ökonometrie fast ausschliesslich in dieser Sprache publiziert wird. Eine Übersetzung ins Deutsche könnte zu Unschärfen in der Formulierung führen. Die Diskussion der relevanten Annahmen im vorliegenden Setting inklusive der Belege für dessen Evidenz wurde jedoch in deutscher Sprache verfasst und ist im Anhang im Unterkapitel 5.2.4 einsehbar.

### 3.3 Results

Die deskriptiven Statistiken, aufgeführt im Anhang in der Tabelle 7, bieten wichtige erste Einblicke in die Struktur der Daten und in die Unterschiede zwischen der Treatment- und der Kontrollgruppe. Neben Variablen wie den Ausgaben des RNPSH und der Einwohnerzahl stehen besonders die Umsätze der Gemeinden in den verschiedenen berechneten Grössen im Fokus.

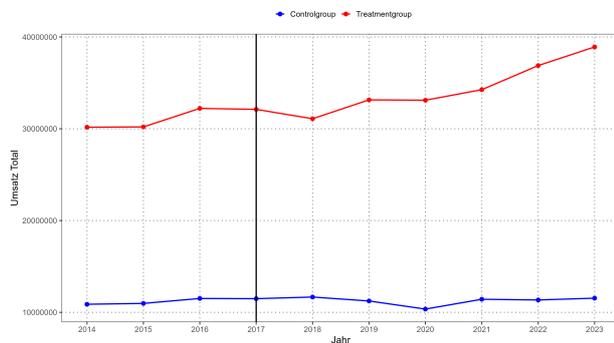


Abbildung 2: Verlauf des Umsatzes Total nach Gruppen

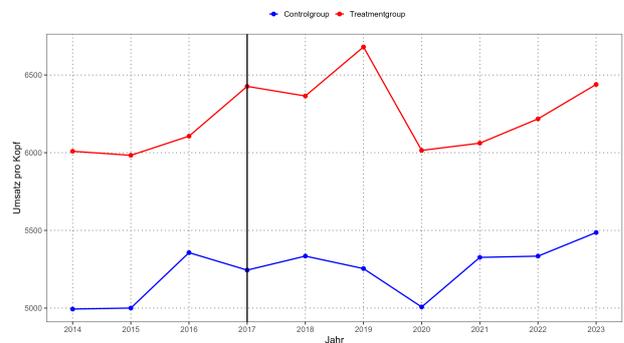


Abbildung 3: Verlauf des Umsatzes pro Kopf nach Gruppen

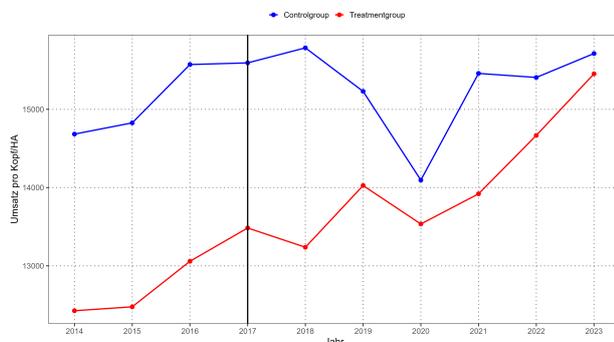


Abbildung 4: Verlauf des Umsatzes pro Hektar nach Gruppen

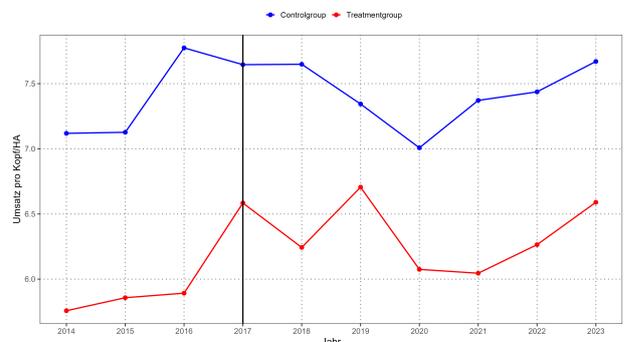


Abbildung 5: Verlauf des Umsatzes pro Kopf pro Hektar nach Gruppen

In der Treatment-Gruppe zeigt sich bei allen vier betrachteten Umsatzvariablen eine Veränderung der Werte im Vergleich zur Periode vor der Einführung des RNPSH. Dies deutet darauf hin, dass der Cut-Off einen potenziellen Einfluss auf die betroffenen Gemeinden gehabt haben könnte. Solche Veränderungen sind ein erster Hinweis auf mögliche Auswirkungen des RNPSH.

Auch in der Kontrollgruppe lassen sich Veränderungen über den Cut-Off hinweg feststellen, allerdings sind diese weniger ausgeprägt als in der Treatment-Gruppe. Zudem ist erkennbar, dass der Steuerfuss für juristische Personen in der Kontrollgruppe gesenkt wurde, während das Bevölkerungswachstum hier ebenfalls schwächer ausfiel. Diese Unterschiede unterstreichen die Notwendigkeit, Steuerfuss- und Einwohnerveränderungen als Kontrollvariablen zu berücksichtigen. Die Analyse zeigt auch, dass der totale Umsatz der Gemeinden stark von der Stadt Schaffhausen beeinflusst wird, was zu erheblichen Niveauunterschieden zwischen den Gruppen führt. Um diese Unterschiede zu minimieren, liegt der Fokus auf standardisierten Grössen wie dem Umsatz pro Kopf und pro Hektar.

Es ist wichtig zu betonen, dass es sich bei diesen Beobachtungen lediglich um deskriptive Statistiken handelt, die keine kausalen Schlüsse zulassen. Die Unterschiede zwischen den Gruppen und über die Zeit hinweg verdeutlichen jedoch die Notwendigkeit einer weiterführenden empirischen Analyse, um die Effekte des RNPSH genauer zu untersuchen.

### 3.3.1 ATET des RNPSH

Durch die Anwendung des beschriebenen DiD-Ansatzes, der die Kontrolle der Gesamtbevölkerung sowie der Steuerfüsse für juristische und natürliche Personen einschliesst, kann der Average Treatment Effect on the Treated (ATET) geschätzt werden. Dieser quantifiziert den Effekt des RNPSH auf die Einnahmen seiner Mitgliedsgemeinden.

Tabelle 5: ATET auf diverse Variationen der Gemeindeumsätze

Variabel	Effekt
Umsatz.Total	3,773,363 (0.1939)
Umsatz.pro.Kopf	23.3436 (0.9136)
Umsatz.pro.Ha	2119.25 (0.09177).
Umsatz.pro.Kopf/HA	0.301 (0.1802)
Time Fixed	Yes
Country Fixed	Yes
Bootstrapped SE	Yes
Clustered by	Gemeinde
Controlled by	Einwohner & Steuerfüsse
Observations by	260
Significance codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1	

Bei der Analyse der totalen Werte kann keine statistische Signifikanz festgestellt werden. Betrachtet man den Umsatz pro Hektar, zeigt sich ein statistisch signifikanter positiver Effekt von durchschnittlich 2119.25 CHF mehr Umsatz pro Hektar in der Treatment-Gruppe. Wird aber der Umsatz pro Kopf betrachtet, kann wiederum kein signifikanter Effekt beobachtet werden. Um ein umfassenderes Bild zu erhalten, werden die normierten Grössen sowohl pro Kopf als auch pro Hektar analysiert. Auch hier zeigt sich kein statistisch signifikanter ATET. Die

Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass der statistisch signifikante Effekt beim Umsatz pro Hektar vor allem auf eine höhere Bevölkerungszahl und damit auf eine gesteigerte Humankapitalleistung zurückzuführen ist. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass der RNPSH einen positiven ATET auf seine Mitgliedsgemeinden ausübt. Zwei Punkte sprechen für diese Annahme: Erstens zeigen sich makroökonomische Eingriffe, die strukturelle Veränderungen hervorrufen, oft mit einer zeitlichen Verzögerung (Romer & Romer, 2010). Zweitens fiel der Untersuchungszeitraum mit der COVID-19-Pandemie zusammen, einer massiven makroökonomischen Erschütterung, die unter anderem auch in den pro Kopf Werten in der Abbildung 7 deutlich wird. Die Pandemie hat die Ergebnisse erheblich beeinflusst, da sie ebenfalls starke zeitverzögerte Effekte hervorrief, wie etwa Steuersenkungen, die Bildung strategischer Reserven und Sparprogramme von Haushalten sowie Unternehmen.

Um diese Einflüsse präziser zu untersuchen, wurde eine Event-Study durchgeführt. Eine Event-Study eignet sich, um die Auswirkungen eines spezifischen Ereignisses – in diesem Fall die Einführung des RNPSH – über verschiedene Zeitperioden hinweg zu analysieren. Ziel dieser Methode ist es, die zeitliche Dynamik der Effekte besser zu verstehen. Im Kontext dieser Analyse ermöglicht die Event-Study die Schätzung des ATET für jede einzelne Zeitperiode vor und nach der Einführung des RNPSH. Dadurch können nicht nur langfristige Effekte identifiziert werden, sondern auch mögliche zeitverzögerte oder schrittweise eintretende Wirkungen, die in aggregierten Betrachtungen möglicherweise verborgen bleiben.

Zudem ermöglicht die Event-Study, Störungen wie die COVID-19-Pandemie besser zu berücksichtigen, indem ihre zeitlichen Effekte von den Auswirkungen des RNPSH separiert werden. Diese Methode hilft somit, die Dynamik der Effekte zu entflechten und die Ergebnisse in den zeitlichen Kontext der untersuchten Ereignisse zu stellen.

### 3.3.2 Event-Study

Die Ergebnisse der Event-Study in Tabelle 6 zeigen die Werte von 2014 bis 2023, wobei das Jahr 2017 als Referenzperiode (vor dem Einsetzen des Treatments) dient und somit nicht aufgeführt wird, da alle geschätzten Effekte relativ zu dieser Basisperiode berechnet werden und ihr Effekt per Definition auf Null normiert ist.

Die Analyse der Werte in Tabelle 6 liefert interessante Erkenntnisse. Vor Beginn der Behandlungsperiode zeigt sich keine statistisch signifikante Differenz zwischen den untersuchten Variablen. Wie bereits im Abschnitt 5.2.4 bei der Diskussion der relevanten Annahmen erwähnt, unterstützt dieses Ergebnis die Robustheit der Analyse, da es Hinweise auf die Gültigkeit der kritischen Identifikationsannahmen liefert.

Betrachtet man die Werte nach 2018, zeigt sich im Jahr 2019 ein statistisch signifikanter positiver Effekt in allen betrachteten Variablen. Besonders hervorzuheben ist die Variable Umsatz pro Hektar (1587.44 CHF), bei dem auch im Jahr 2020 ein signifikanter Effekt beobachtet werden kann. Diese Effekte sind innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls statistisch signifikant. Konkret bedeutet dies, dass beispielsweise der Umsatz pro Kopf in den Mitgliedsgemeinden im Jahr 2019 mit 95%-Wahrscheinlichkeit zwischen 102.70 CHF und 943.25 CHF höher ist als in der

Vergleichsgruppe. Um diesen positiven Effekt im Jahr 2019 besser zu verstehen, ist es notwendig, die Aktivitäten des RNPSH näher zu betrachten. Neben dem erfolgreichen Start der ersten Betriebsphase wurde in den Jahren 2019 und 2020 im Rahmen des Ö-Infra-Projekts vom BAFU zusätzliche Mittel an den RNPSH bereitgestellt, die direkt im Parkperimeter eingesetzt wurden. Dieser Einfluss ist auch grafisch in der Abbildung 6 erkennbar. Für eine detaillierte Beschreibung des Ö-Infra-Projekts wird auf die Dokumentation des BAFU verwiesen (für Umwelt (BAFU), o. J.).

Tabelle 6: Event Study Analyse

Jahr	Umsatz Total	Umsatz pro Kopf	Umsatz pro HA	Umsatz Kopf/HA
2014	-384,827.7 (0.6933)	-1.70 (0.9867)	-61.26 (0.8343)	0.021 (0.8861)
2015	-371,785.1 (0.6191)	-1.31 (0.9811)	-28.20 (0.8983)	0.068 (0.3856)
2016	390,256.8 (0.6895)	-118.08 (0.2041)	-81.56 (0.7642)	-0.264 (0.3580)
2018	-348,879.2 (0.7664)	147.09 (0.2391)	147.95 (0.6812)	0.058 (0.7715)
2019	2,216,289 (0.0193)*	522.97 (0.0222)*	1587.44 (0.0026)**	0.716 (0.0670)
2020	3,190,183.7 (0.1359)	201.83 (0.5258)	2535.65 (0.0116)*	0.556 (0.1084)
2021	3,373,602.9 (0.2538)	0.40 (0.9991)	1788.84 (0.1556)	0.233 (0.5405)
2022	5,987,926.5 (0.2751)	121.95 (0.8100)	2918.64 (0.1816)	0.470 (0.3823)
2023	8,221,062.0 (0.2713)	360.75 (0.5544)	3736.98 (0.2026)	0.606 (0.3198)
Time Fixed	Yes	Yes	Yes	Yes
Einheits Fixed	Yes	Yes	Yes	Yes
Bootstrapped SE	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered By	Gemeinde	Gemeinde	Gemeinde	Gemeinde
Controlled by: Einwohner & Steuerfüsse				
Observations	260	260	260	260

.  $p < 0.10$ , \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Im Jahr 2020 zeigt sich nur noch bei den Werten pro Hektar ein statistisch signifikanter Effekt. Das Ausbleiben signifikanter Ergebnisse in den anderen Variablen lässt sich vermutlich auf die COVID-19-Pandemie zurückführen. Dieser extreme exogene makroökonomische Schock hatte erhebliche Auswirkungen auf die Finanzlage der Gemeinden, was sich ebenfalls in der Abbildung 7 grafisch nachvollziehen lässt. Da die Pandemie wirtschaftlich gesehen bis Ende 2021 spürbare Auswirkungen hatte, sind erst ab dem Jahr 2022 wieder höhere Werte in den gemessenen Variablen beobachtbar. Auch wenn diese Werte nicht statistisch signifikant sind und daher vorsichtig interpretiert werden müssen, deuten sie auf eine fortschreitende Normalisierung der finanziellen Situation in den Gemeinden des Kantons Schaffhausen hin.

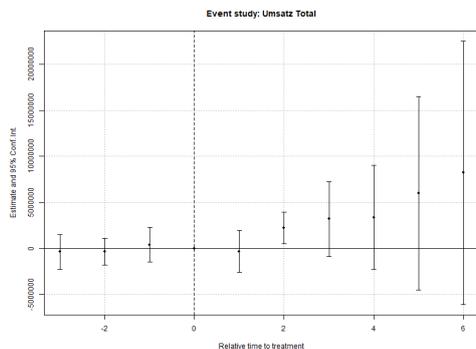


Abbildung 6: Jährlicher Effekt Umsatz Total

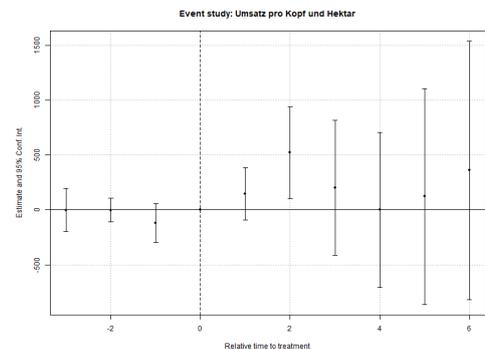


Abbildung 7: Jährlicher Effekt Umsatz pro Kopf

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass der RNPSH bereits jetzt aus wirtschaftlicher Perspektive einen messbaren und statistisch signifikanten positiven Effekt auf seine Mitgliedsgemeinden hatte, insbesondere im Jahr 2019. Dieser Effekt unterstreicht das Potenzial des RNPSH, gezielte wirtschaftliche Impulse innerhalb des Parkperimeters zu setzen und somit die Attraktivität und Entwicklung der Gemeinden zu fördern.

Das Ausbleiben vergleichbarer Effekte in den Folgejahren ist vor allem auf die erheblichen wirtschaftlichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie zurückzuführen, die die finanziellen Spielräume und Einnahmen vieler Gemeinden bis ins Jahr 2021 deutlich eingeschränkt hat. Dennoch zeigen die Daten ab 2022, dass sich die finanzielle Lage der Gemeinden zunehmend stabilisiert und erste Anzeichen einer Normalisierung erkennbar sind. Diese Entwicklung ist vielversprechend und deutet darauf hin, dass die langfristigen wirtschaftlichen Vorteile des RNPSH mit der fortschreitenden Stabilisierung und Erholung der Gemeinden weiter an Bedeutung gewinnen werden, was sich auch im positiven Trend der Kennzahlen in Abschnitt 2 widerspiegelt.

Es ist auch wichtig, diese Ergebnisse in den richtigen Kontext zu setzen. Der RNPSH ist als langfristiges Projekt angelegt, mit einer Betriebsphase von mindestens zehn Jahren. Die tatsächlichen nachhaltigen ökonomischen Effekte werden daher erst nach Abschluss dieser Phase umfassend bewertet werden können. Darüber hinaus zeigt die Analyse, dass externe Faktoren wie die Pandemie einen erheblichen Einfluss auf die finanzielle Leistungsfähigkeit der Gemeinden haben können, was die Notwendigkeit betont, die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren.

Trotz dieser Limitierungen sprechen die bisherigen Ergebnisse und die positiven Trends eindeutig für die wirtschaftliche Relevanz des RNPSH. Neben den quantifizierbaren Effekten auf die Einnahmen der Gemeinden trägt der RNPSH auch durch indirekte Effekte zur regionalen Entwicklung bei, etwa durch die Förderung von Arbeitsplätzen, die Steigerung der Attraktivität für Touristen und die nachhaltige Nutzung der Ressourcen. Diese Vorteile können nicht immer sofort gemessen werden, entfalten jedoch im Laufe der Zeit ihre Wirkung.

Um diese Entwicklung weiter zu analysieren und sicherzustellen, dass die Gemeinden den grösstmöglichen Nutzen aus dem RNPSH ziehen, ist eine kontinuierliche Evaluation erforderlich. Künftige Untersuchungen sollten sowohl die langfristigen ökonomischen Effekte als auch die sozialen und ökologischen Beiträge des Projekts umfassen. Diese umfassende Perspektive wird nicht nur die tatsächliche Wirkung des RNPSH verdeutlichen, sondern auch dazu beitragen, die strategische Ausrichtung des Projekts im Interesse der Gemeinden weiter zu optimieren.

Abschliessend lässt sich sagen, dass der RNPSH eine wertvolle wirtschaftliche und strukturelle Ergänzung für die Entwicklung der beteiligten Gemeinden darstellt. Bereits jetzt sind erste Erfolge sichtbar, und mit der fortschreitenden Erholung der Wirtschaft sowie der langfristigen Projektlaufzeit bietet der RNPSH den Gemeinden die Chance, seine unterstützenden Strukturen und Ressourcen zu nutzen, um ihre regionale Wohlfahrt und auch ihren Wohlstand weiter zu stärken.

## 4 Conclusion

Die Analyse zeigt deutlich, dass der RNPSH sowohl intern effizient arbeitet als auch einen signifikanten wirtschaftlichen Mehrwert für den Parkperimeter generiert. Besonders hervorzuheben ist die durchschnittliche jährliche Rendite von 7,19 % auf der Investitionen der Mitglieder durch ihre Mitgliederbeiträge. Dies verdeutlicht, dass die finanziellen Beiträge der Gemeinden und des Kantons Schaffhausen nachhaltig genutzt werden und über die gesamte Betriebsphase hinweg einen positiven Rückfluss generieren.

Neben seiner internen Effizienz, die durch niedrige Verwaltungskosten und einen hohen Anteil projektbezogener Ausgaben gekennzeichnet ist und sich in einem positiven Aufwärtstrend befindet, zeigt der RNPSH auch makroökonomische Auswirkungen, die den gesamten Parkperimeter stärken. Besonders relevant sind hierbei die zusätzlichen Mittel des BAFU, die mit einem Ausgabenmultiplikator von 2,34 bis zum Ende der Betriebsphase eine makroökonomische Wirkung von knapp 15 Millionen CHF entfalten. Diese Mittel verdeutlichen, wie der RNPSH weit über die ursprünglichen Investitionen hinaus einen positiven Effekt auf die regionale Wirtschaft ausübt.

Die ökonometrische Analyse zeigte zwar keinen aggregierten ATET, doch die Event-Study offenbarte auf granularer Ebene einen statistisch signifikanten Effekt im Jahr 2019. In diesem Jahr konnte in allen betrachteten Variablen, insbesondere beim Gemeindeumsatz pro Kopf, ein positiver Effekt festgestellt werden. Dies deutet darauf hin, dass die Aktivitäten des RNPSH gezielte wirtschaftliche Impulse innerhalb des Parkperimeters setzen konnten. Die positiven Ergebnisse von 2019 wurden jedoch durch die wirtschaftlichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 deutlich abgeschwächt. Die Pandemie führte zu erheblichen finanziellen Belastungen der Gemeinden, wodurch die Dynamik aus dem Jahr 2019 nicht aufrechterhalten werden konnte. Ab 2022 zeichnen sich jedoch erste Anzeichen einer Normalisierung der wirtschaftlichen Lage ab, begleitet von einem erneuten Aufwärtstrend in den internen Kennzahlen (Abschnitt 2), was darauf hindeutet, dass die langfristigen positiven Effekte des RNPSH weiterhin an Bedeutung gewinnen könnten.

Die bisherigen Ergebnisse liefern eine solide Grundlage, um den RNPSH als wirtschaftlich vorteilhaftes Instrument für die Mitgliedsgemeinden zu betrachten. Gleichzeitig verdeutlichen sie den Bedarf für weitere Analysen, um die langfristigen Auswirkungen (einer ganzen Betriebsphase) des Projekts umfassend zu bewerten. Insbesondere sollten zukünftige Untersuchungen darauf abzielen, mithilfe von weiteren Daten die nachhaltigen ökonomischen Effekte des RNPSH zu quantifizieren und mögliche Spillover-Effekte auf angrenzende Gemeinden und Sektoren zu identifizieren. Solche Analysen werden nicht nur dazu beitragen, die Wirkung des RNPSH weiter zu verstehen, sondern auch strategische Entscheidungen zu treffen und die Zusammenarbeit zwischen Gemeinden und dem RNPSH zu optimieren. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass der RNPSH nicht nur kurzfristige wirtschaftliche Impulse setzen kann, sondern auch das Potenzial besitzt, langfristig zur nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung seiner Mitgliedsgemeinden beizutragen. Besonders bemerkenswert ist, dass der RNPSH selbst in schwierigen Zeiten wie der COVID-19-Pandemie seine Effizienz bewahrt hat. Trotz erheblicher wirtschaftlicher Ein-

schränkungen konnte der Verwaltungsaufwand stabil gehalten und Investitionen in Projekte aufrechterhalten werden. Diese Resilienz macht den RNPSH zu einem verlässlichen Partner für die Mitgliedsgemeinden, auch in herausfordernden Zeiten. Darüber hinaus trägt der RNPSH nicht nur zur wirtschaftlichen Entwicklung bei, sondern unterstützt auch übergeordnete Ziele wie Klimaschutz, Biodiversität und nachhaltige Entwicklung. Gemeinden profitieren somit nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch, was die Lebensqualität der Bevölkerung stärkt und die Attraktivität der Region für Touristen und Unternehmen erhöht. Um das volle Potenzial des RNPSH auszuschöpfen, ist eine aktive Beteiligung der Gemeinden essenziell. Die langfristige Perspektive des Projekts – mit einer Betriebsphase von jeweils zehn Jahren – bietet den Mitgliedern die Möglichkeit, nachhaltige Strukturen aufzubauen und zu stärken. Kontinuierliche Evaluationen und strategische Weiterentwicklungen werden dazu beitragen, die positiven Effekte des RNPSH weiter zu steigern. Besonders in den Bereichen Naturschutz, Bildung, nachhaltiger Tourismus und lokale Wirtschaft bestehen erhebliche Potenziale, die in den kommenden Jahren gezielt gefördert werden sollen.

Abschliessend lässt sich sagen, dass der RNPSH eine unverzichtbare Ergänzung für die wirtschaftliche und strukturelle Entwicklung der beteiligten Gemeinden darstellt. Die bisherigen Ergebnisse belegen, dass der RNPSH weit mehr ist als ein Instrument zur Förderung des Naturschutzes. Er schafft wirtschaftliche Stabilität und fördert den langfristigen Wohlstand. Jede Gemeinde hat die Chance, durch aktive Mitwirkung die vielfältigen Vorteile des RNPSH zu nutzen und gemeinsam an einer nachhaltigen und lebenswerten Zukunft für die Region zu arbeiten.

# Literatur

- Angrist, J. D. & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton University Press.
- Borusyak, K., Jaravel, X. & Spiess, J. (2024, 02). Revisiting Event-Study Designs: Robust and Efficient Estimation. *The Review of Economic Studies*, rdae007. Zugriff auf <https://doi.org/10.1093/restud/rdae007> doi: 10.1093/restud/rdae007
- Butts, K. & Gardner, J. (2022). did2s: Two-stage difference-in-differences. *The R Journal*, 14, 162-173. (<https://doi.org/10.32614/RJ-2022-048>) doi: 10.32614/RJ-2022-048
- Callaway, B. & Sant'Anna, P. H. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, 225 (2), 200-230. Zugriff auf <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407620303948> (Themed Issue: Treatment Effect 1) doi: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>
- Cameron, A. & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and applications*. doi: 10.1017/CBO9780511811241
- für Umwelt (BAFU), B. (o. J.). *Ökologische infrastruktur*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/oekologische-infrastruktur.html>. (Zugriff am 14. September 2024)
- Gardner, J. (2022, Juli). *Two-stage differences in differences* (Papers Nr. 2207.05943). arXiv.org. Zugriff auf <https://ideas.repec.org/p/arx/papers/2207.05943.html>
- Jurapark Aargau. (2024). *Jurapark Aargau – Regionaler Naturpark im Aargau*. <https://jurapark-aargau.ch/>. (Zugriff am 13. September 2024)
- Kruschwitz, L. (2020). *Investition und finanzierung* (10. Aufl.). Berlin: De Gruyter Oldenbourg.
- Newey, W. & McFadden, D. (1986). Large sample estimation and hypothesis testing. In R. F. Engle & D. McFadden (Hrsg.), *Handbook of econometrics* (1. Aufl., Bd. 4, S. 2111-2245). Elsevier. Zugriff auf <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:ecochp:4-36>
- Parc Ela. (2024). *Parc Ela – Der grösste Naturpark der Schweiz*. <https://www.parc-ela.ch/de>. (Zugriff am 13. September 2024)
- Pesenti Aulis. (2021). *Die wirtschaftlichen auswirkungen des regionalen naturpark schaffhausen auf seine mitgliedsgemeinden*. [https://naturpark-schaffhausen.ch/files/naturpark-schaffhausen.ch/dokumente/6\\_Footer/Medienmitteilungen/20210806\\_Untersuchung\\_Die%20wirtschaftlichen%20Auswirkungen%20des%20Regionalen%20Naturpark%20Schaffhausen%20auf%20seine%20Mitgliedsgemeinden\\_PesentiAulis.pdf](https://naturpark-schaffhausen.ch/files/naturpark-schaffhausen.ch/dokumente/6_Footer/Medienmitteilungen/20210806_Untersuchung_Die%20wirtschaftlichen%20Auswirkungen%20des%20Regionalen%20Naturpark%20Schaffhausen%20auf%20seine%20Mitgliedsgemeinden_PesentiAulis.pdf). (Zugriff am 13. September 2024)

- Pro Natura. (2024). *Pro Natura – Naturschutzorganisation der Schweiz*. <https://www.pronatura.ch/de>. (Zugriff am 13. September 2024)
- Romer, C. D. & Romer, D. H. (2010). The macroeconomic effects of tax changes: Estimates based on a new measure of fiscal shocks. *American Economic Review*, 100 (3), 763–801. Zugriff auf <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.100.3.763> doi: 10.1257/aer.100.3.763
- Roth, J. & Sant’Anna, P. H. C. (2021, Februar). *Efficient Estimation for Staggered Rollout Designs* (Papers Nr. 2102.01291). arXiv.org. Zugriff auf <https://ideas.repec.org/p/arx/papers/2102.01291.html>
- Schawel, C. & Billing, F. (2018). Npv – barwert-betrachtung. In *Top 100 management tools: Das wichtigste buch eines managers von abc-analyse bis zielvereinbarung* (S. 231–233). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Zugriff auf [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18917-4\\_60](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18917-4_60) doi: 10.1007/978-3-658-18917-4\_60
- Sun, L. & Abraham, S. (2021). Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics*, 225 (2), 175-199. Zugriff auf <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030440762030378X> (Themed Issue: Treatment Effect 1) doi: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.09.006>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT Press. (Chapter 10)

# 5 Appendix

## 5.1 Plots zeitliche Entwicklung der Kennzahlen

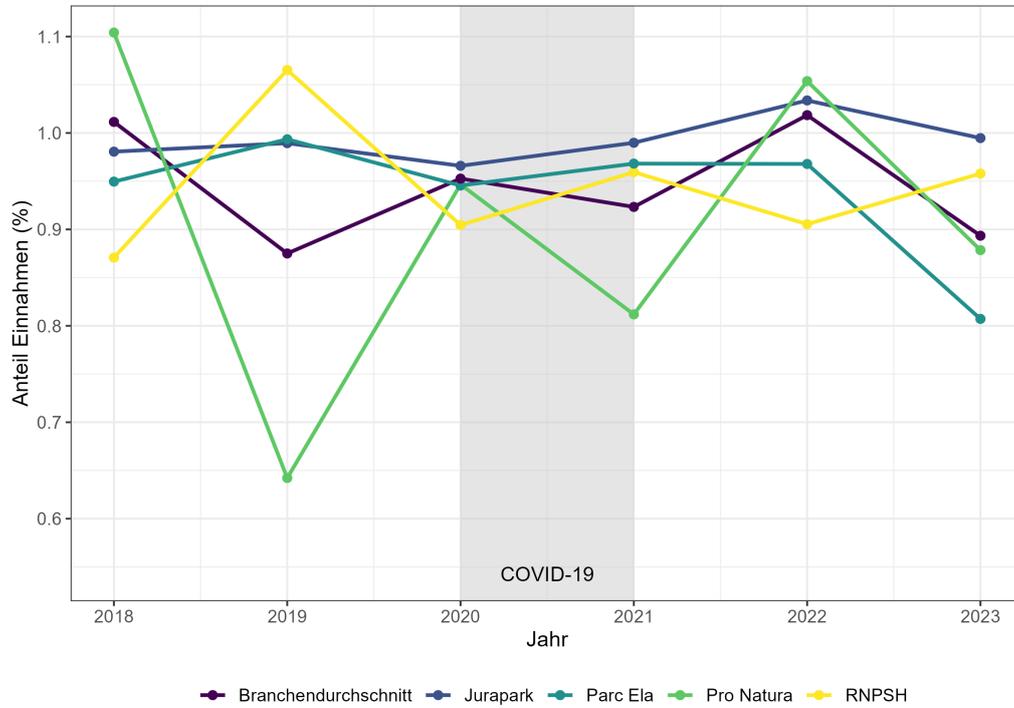


Abbildung 8: Entwicklung der Konsumquote 2018-2023

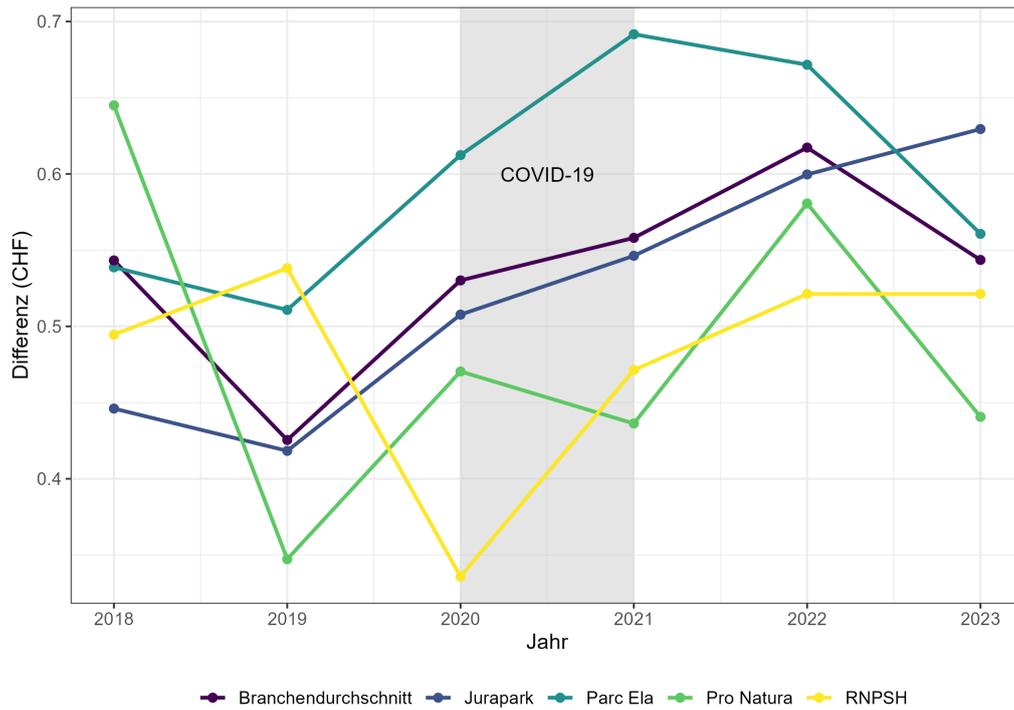


Abbildung 9: Entwicklung des Wirkungsgrades Gelder in den Verwaltungsaufwand 2018-2023

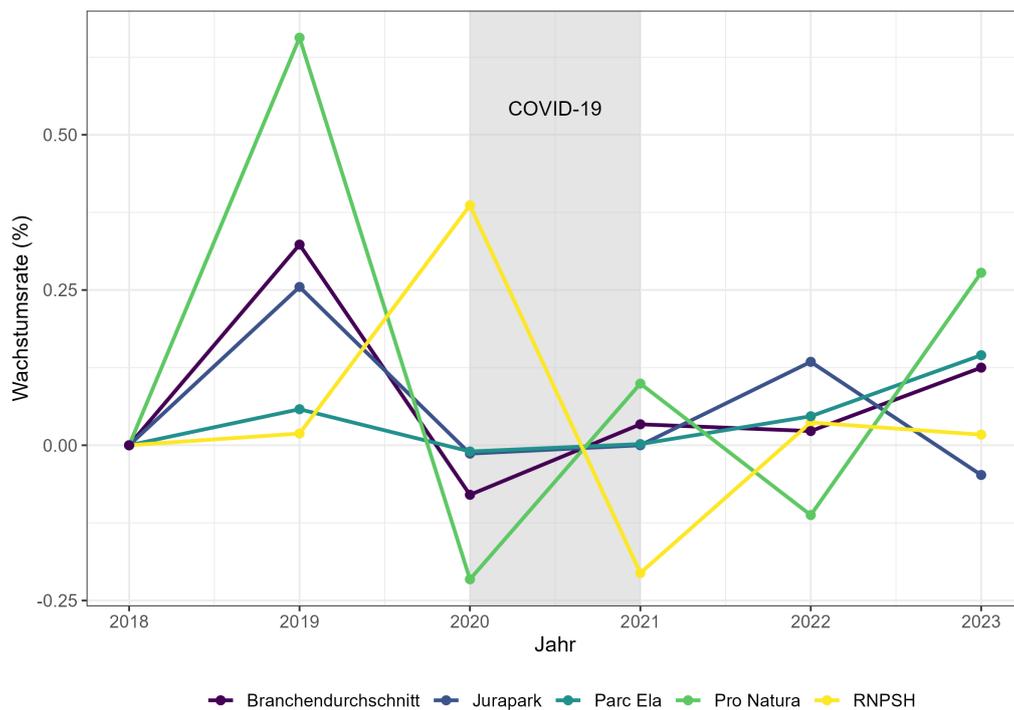


Abbildung 10: Wachstumsrate Einnahmen 2018-2023

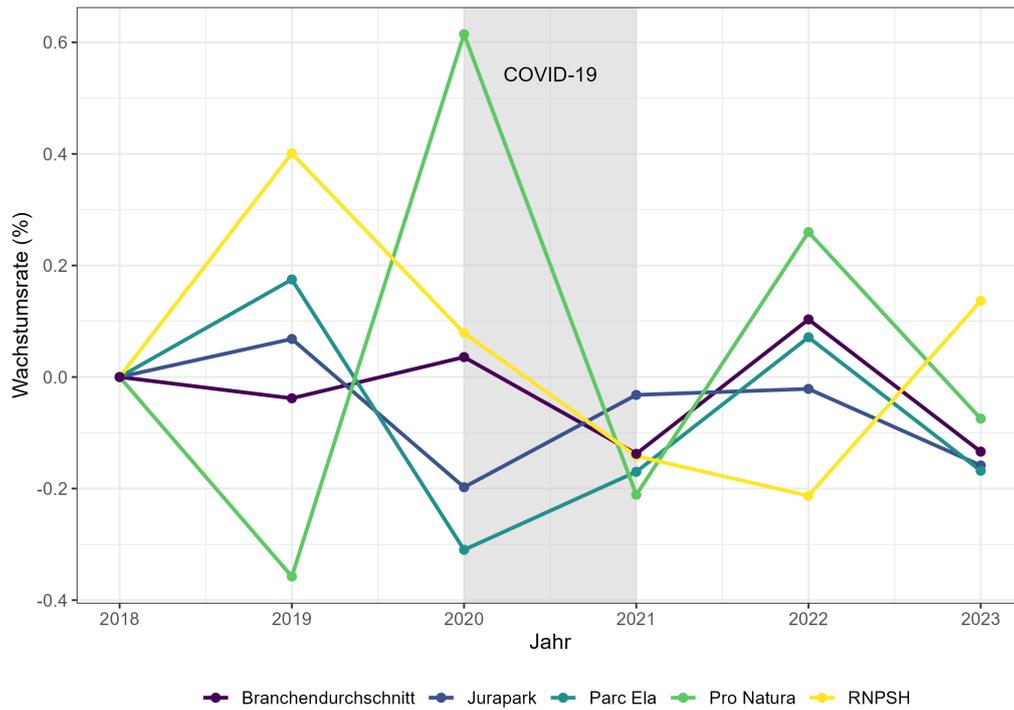


Abbildung 11: Wachstumsrate Gelder in Projekte 2018-2023

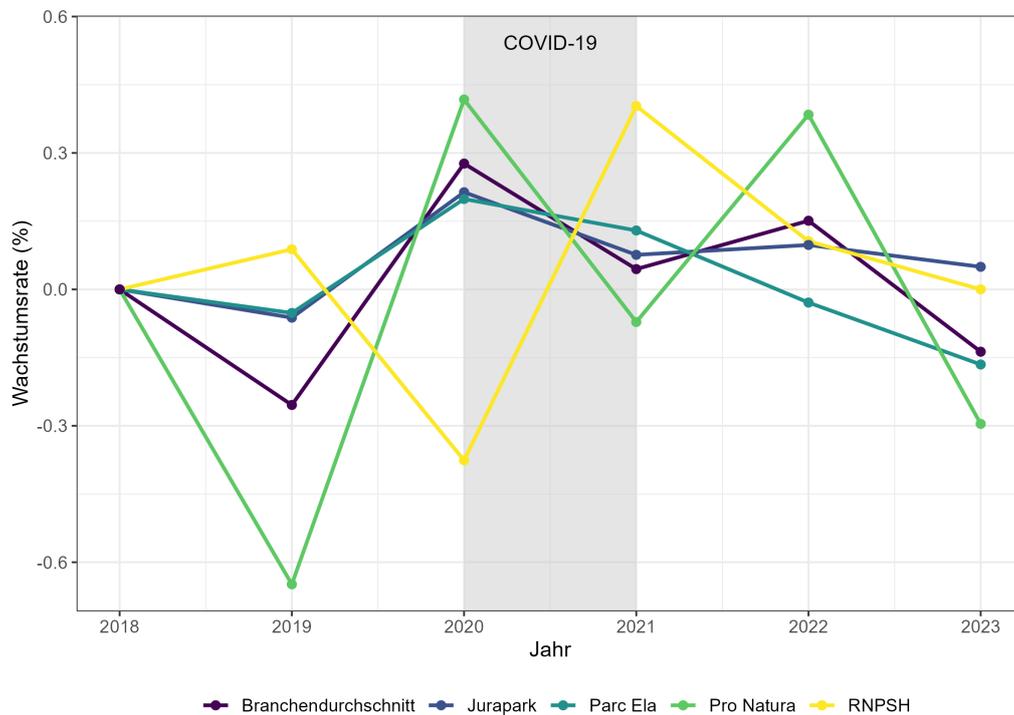


Abbildung 12: Wachstumsrate Gelder in Verwaltungsaufwand 2018-2023

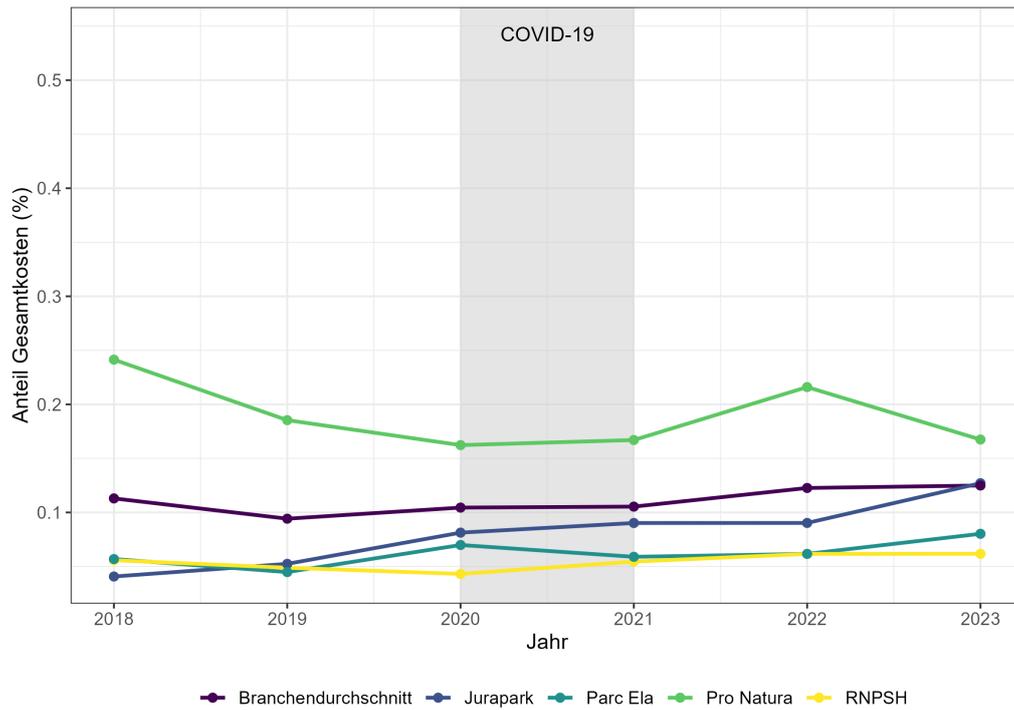


Abbildung 13: Anteil Gemeinkosten an den Gesamtkosten 2018-2023

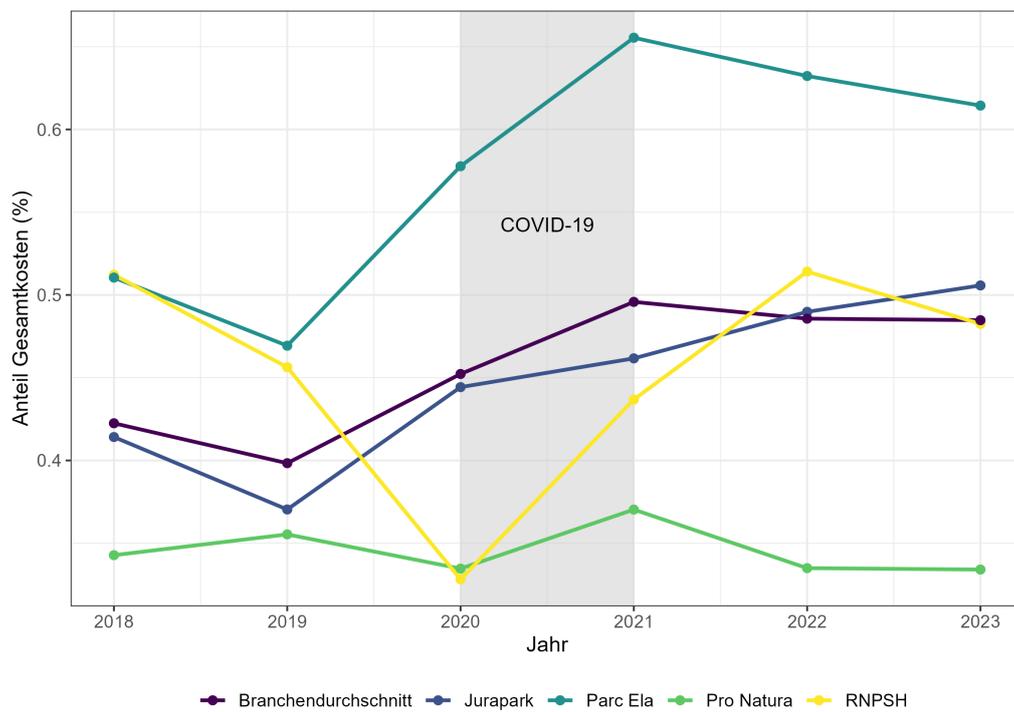


Abbildung 14: Anteil Lohnkosten an den Gesamtkosten 2018-2023

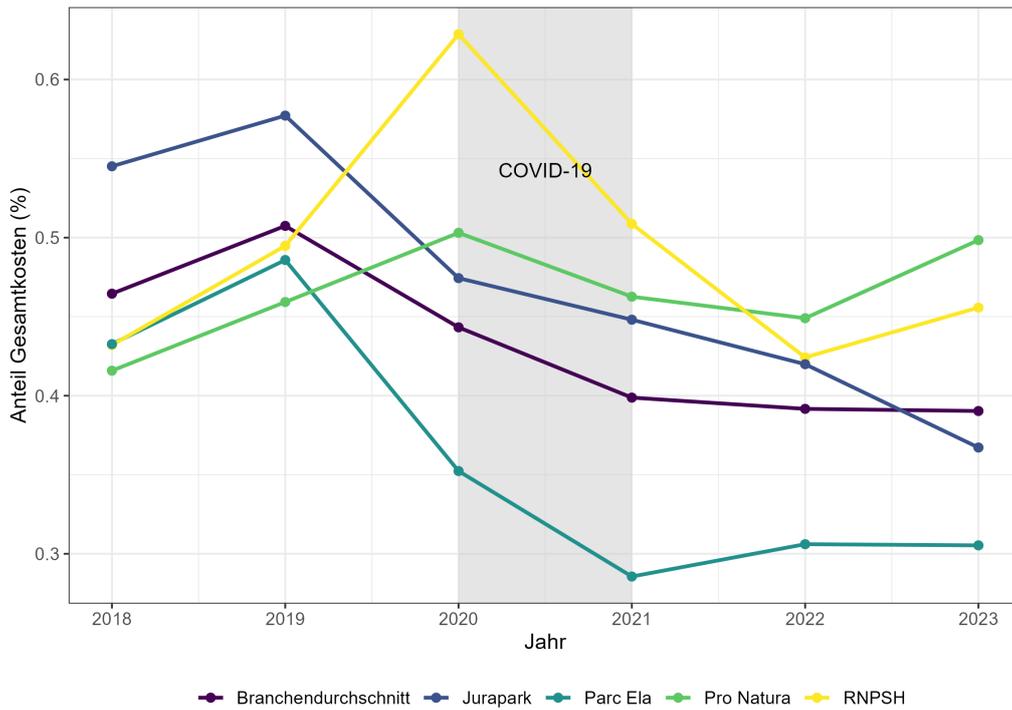


Abbildung 15: Anteil Projektkosten an den Gesamtkosten 2018-2023

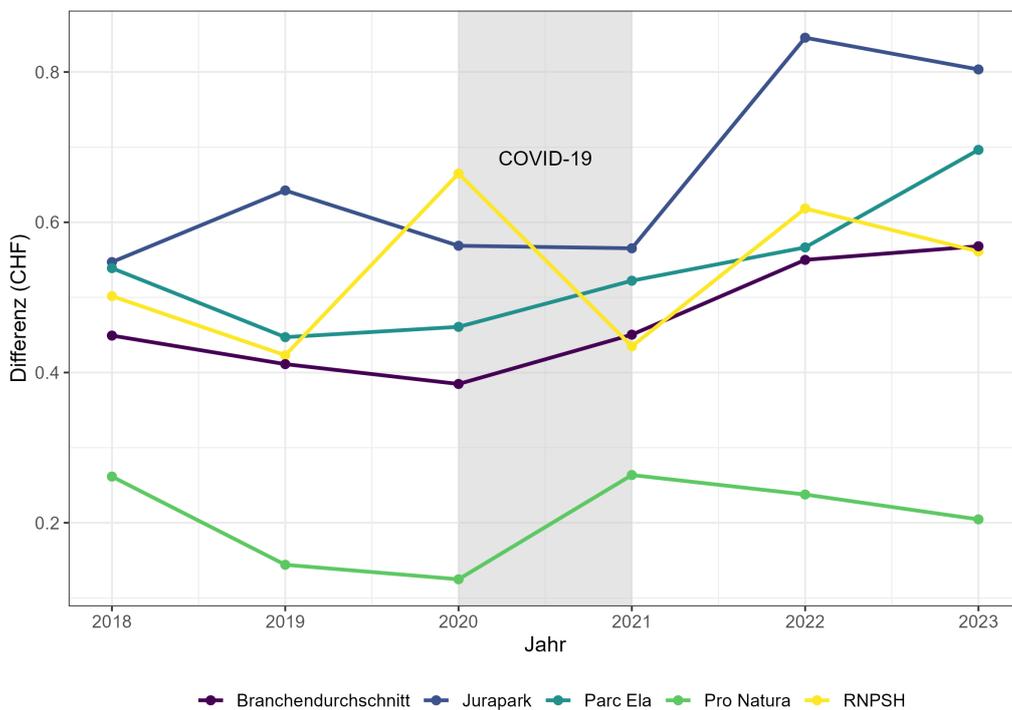


Abbildung 16: Rückfluss pro gesprochenen Franken in CHF 2018-2023

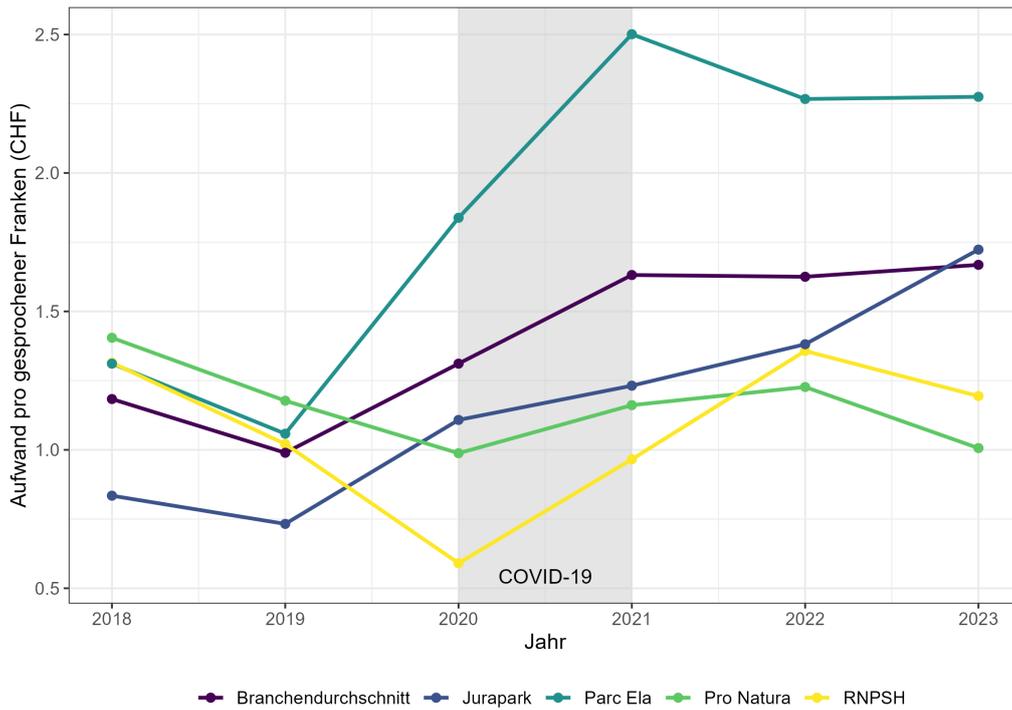


Abbildung 17: Verwaltungsaufwand pro gesprochenen Franken in CHF 2018-2023

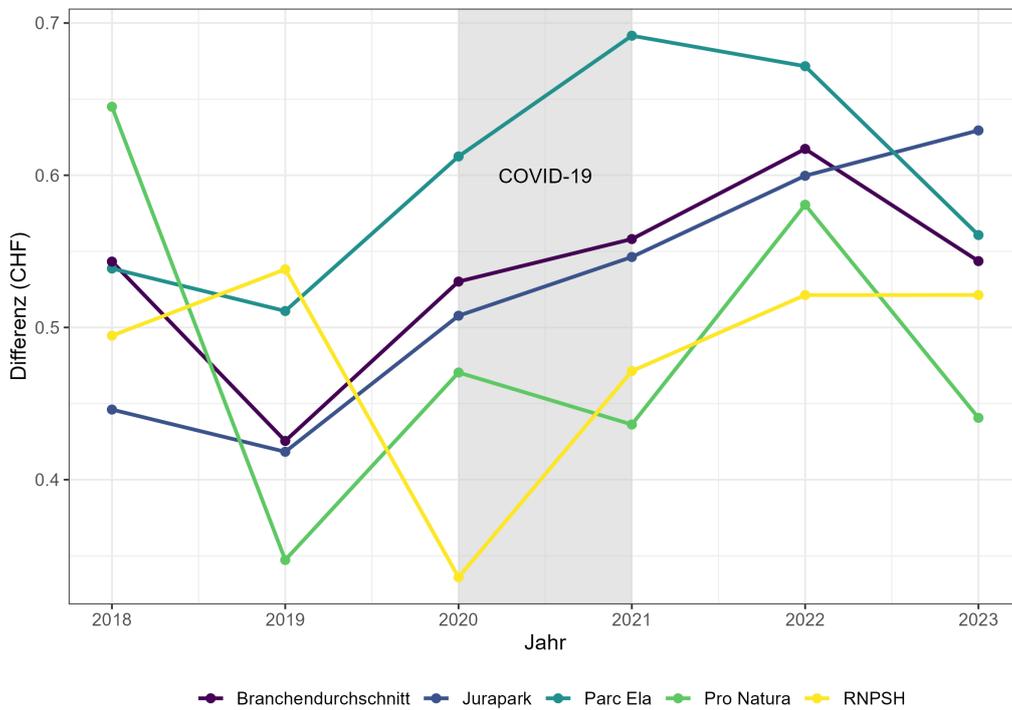


Abbildung 18: Verwaltungsaufwand pro eingemommener Franken in CHF 2018-2023

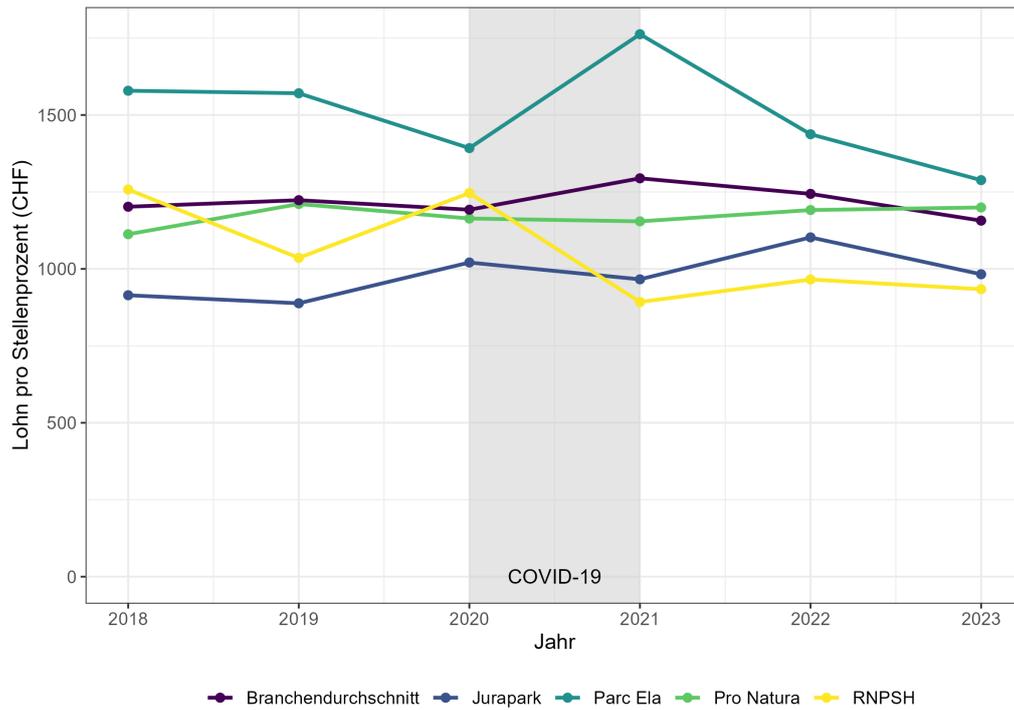


Abbildung 19: Lohnaufwand pro Stellenprozent in CHF 2018-2023

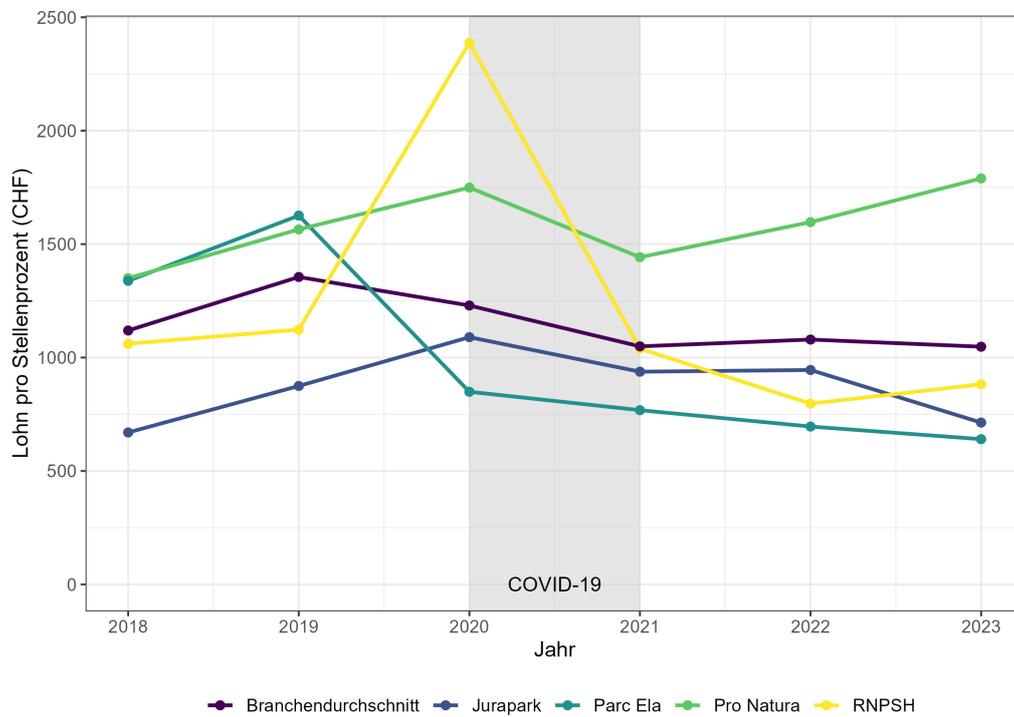


Abbildung 20: Gesprochener Projektfranken pro Stellenprozent in CHF 2018-2023

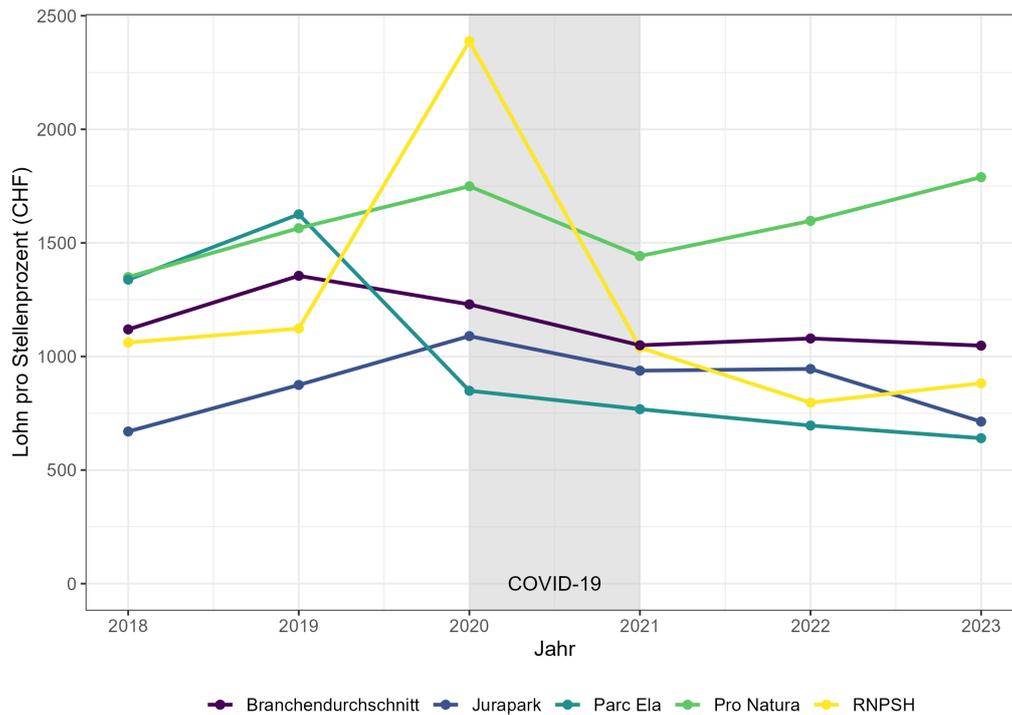


Abbildung 21: Diff. zwischen gesprochener Franken und Lohnaufwand pro Stellenprozent in CHF 2018-2023

## 5.2 Empirical Strategy

### 5.2.1 Assumptions

When considering how best to approach an empirical analysis, a method that often comes to mind is Ordinary Least Squares (OLS). In my case, where I examine multiple municipalities over various time periods and steps of treatments, several OLS assumptions would be directly violated. For instance, the assumptions of independence and exogeneity would be compromised due to numerous time and location-specific fixed effects, leading to biased estimations. While one could consider using a standard Panel Design incorporating fixed effects to address this, the assumption of independence would still be violated because municipalities are not isolated entities; they engage in activities like trade with each other (Wooldridge, 2010). After deep consideration and comparisons, it becomes clear that the most suitable estimation technique for this research is the Difference-in-Difference (DiD) approach.

The DiD approach hinges on the concept that differences between groups in the outcomes hinges only on differences in an exogenous shock at time  $k$ . Before this point in time the two different groups were completely comparable. That means, in the classical approach we are in a two period, two group setting also called two-way-fixed-effects (TWFE) (Wooldridge, 2010). For this method there are some critical assumptions that have to hold to ensure an unbiased estimate. The key Assumptions are stated as followed:

The first assumption is the so-called Stable Unit Treatment Value Assumption (SUTVA). You can see the formal description in (1). SUTVA posits that there are no spillover effects or

self-selection between the control  $D = 0$  and the treatment group  $D = 1$  (Angrist & Pischke, 2009).

### Stable Unit Treatment Value Assumption (SUTVA)

$$Y_{i,t} = D_i Y_{1,t}^* + (1 - D_i) Y_{0,t}^* \quad (1)$$

$Y_{i,t}$  : The outcome for unit  $i$  at time  $t$ .

$D_i$  : The treatment indicator for unit  $i$ , usually 1 if treated and 0 otherwise.

$Y_{1,t}^*$  : The potential outcome for unit  $i$  at time  $t$  if the unit were treated.

$Y_{0,t}^*$  : The potential outcome for unit  $i$  at time  $t$  if the unit were not treated.

The equation states that the observed outcome  $Y_{i,t}$  for a given unit  $i$  at a given time  $t$  is a function of whether that unit is treated ( $D_i = 1$ ) or not ( $D_i = 0$ ). If the unit is treated, its outcome is  $Y_{1,t}^*$ ; if it is not treated, its outcome is  $Y_{0,t}^*$ .

The second assumption is the so-called Non Anticipation Assumption (NA). You can see the formal description in (2). NA posits that nobody could anticipate the treatment at the time  $k$  (Angrist & Pischke, 2009).

### No Anticipation Assumption (NA)

$$E[Y_{1,0}^* - Y_{0,0}^* | D = 0] = E[Y_{1,0}^* - Y_{0,0}^* | D = 1] = 0 \quad (2)$$

$E[Y_{1,0}^* - Y_{0,0}^* | D = 0]$  : The expected difference in potential outcomes for untreated units ( $D = 0$ ).

$E[Y_{1,0}^* - Y_{0,0}^* | D = 1]$  : The expected difference in potential outcomes for treated units ( $D = 1$ ).

$Y_{1,0}^*$  : The potential outcome if the unit were treated.

$Y_{0,0}^*$  : The potential outcome if the unit were not treated.

$D$  : The treatment status  $D = 1$  and  $D = 0$ .

The equation states that the expected difference between the potential outcomes ( $Y_{1,0}^* - Y_{0,0}^*$ ) is the same for both treated ( $D = 1$ ) and untreated ( $D = 0$ ) units, and that this expected difference is zero.

The last but most important assumption is the common trend assumption. The equation states that the expected change in potential outcomes under control ( $Y_{0,1}^* - Y_{0,0}^*$ ) should be the same for both treated ( $D = 1$ ) and untreated ( $D = 0$ ) units. In simpler terms, this assumption implies that in the absence of treatment, the trend over time for the potential outcome would be the same for both treated and untreated units. This assumption helps that any necessary difference in trends between the two groups after the treatment can be attributed to the treatment effect, rather than underlying differences in trends (Angrist & Pischke, 2009).

### Common Trend Assumption (CT)

$$E[Y_{0,1}^* - Y_{0,0}^* | D = 0] = E[Y_{0,1}^* - Y_{0,0}^* | D = 1] \quad (3)$$

$E[Y_{0,1}^* - Y_{0,0}^* | D = 0]$  : The expected change in the potential outcome for ( $D = 0$ ) from period 0 to 1.

$E[Y_{0,1}^* - Y_{0,0}^* | D = 1]$  : The expected change in the potential outcome for ( $D = 1$ ) from period 0 to 1.

$Y_{0,1}^*$  : The potential outcome at period 1 if the unit were not treated.

$Y_{0,0}^*$  : The potential outcome at period 0 if the unit were not treated.

$D$  : The treatment status  $D = 1$  treatment and  $D = 0$  control.

### 5.2.2 Estimator

With this, I can formulate my model to identify the effect of interest. Consider the following model:

$$y_{igt} = \mu_g + \eta_t + \tau D_{gt} + \varepsilon_{igt}, \quad (4)$$

where  $y_{igt}$  represents the outcome variable of interest. Here,  $i$  indexes the individual,  $t$  represents time, and  $g$  indicates group membership, with a group comprising all units initiating treatment at the onset time  $g$ .  $\mu_g$  denotes a vector of group-specific, time-invariant fixed effects,  $\eta_t$  captures time-specific shocks affecting all individuals uniformly, and  $D_{gt}$  is a binary indicator denoting whether the treatment group  $g$  is under treatment during time  $t$ , defined as  $D_{gt} \equiv 1(g \leq t)$ . The parameter of interest,  $\tau$ , quantifies the constant Average Treatment Effect on the Treated (ATET). If the treatment is constant across groups and time then the TWFE model will be indeed consistent in terms of the effect under the common trend assumption. My analysis focuses on the heterogeneous impact of the RNPSH, indicating the presence of multiple groups and multiple time periods within each treatment. This complexity suggests that  $\tau$  may exhibit bias, potentially affecting the accuracy of my analysis. To address the heterogeneity across groups and their timing, both Gardener (Gardner, 2022) and Borusyak (Borusyak, Jaravel & Spiess, 2024) have proposed solutions. Interestingly, despite working independently, their approaches are numerically identical. As the documentation and coding of the corresponding R package by (Butts & Gardner, 2022) are more intuitive and developed—having also included the estimator by (Borusyak et al., 2024) and other state-of-the-art estimators, I refer to (Gardner, 2022) in the following.

The variation in the treatment effect for a unit can be influenced by its group status  $g$  (for instance, groups deriving greater benefits from a policy might implement it sooner) and the duration of the treatment (for example, the effects of a treatment could intensify over time as the policy remains active). To accommodate this variability and enhance the model, they introduce the concept of heterogeneity in treatment effects across both group status  $g$  and time  $t$ , encapsulated by the group-time average treatment effect,  $\tau_{gt}$ . Accordingly, they adapt the TWFE model as follows:

$$y_{igt} = \mu_g + \eta_t + \tau_{gt}D_{gt} + \varepsilon_{igt}, \quad (5)$$

The key difference is that treatment effects are allowed to differ based on group status  $g$  and time period  $t$ . Direct estimation of each individual  $\tau_{gt}$  may not be practical due to the limited number of observations within each group-time combination. To circumvent this issue, researchers often consolidate these group-time average treatment effects into a single overall Average Treatment Effect (ATE), denoted by  $\tau$  (Gardner, 2022). This overall effect is calculated by averaging across all  $\tau_{gt}$ , as shown in the equation:

$$\tau \equiv \frac{\sum_{g,t} N_{gt}\tau_{gt}}{N_{\text{post}}}, \quad (6)$$

where  $N_{gt}$  represents the number of observations for each group-time pair  $(g, t)$ , and  $N_{\text{post}}$  is the total number of post-treatment observations, with the post-treatment period defined as any time  $t \geq g$  (Gardner, 2022). This approach addresses the inherent challenges in estimating treatment effects that vary across groups and time periods, a scenario common in real-world data but inadequately handled by static TWFE models. By integrating heterogeneity into the analysis, we mitigate the risk of biased estimates, thus enhancing the credibility of our findings in capturing the nuanced impact of treatments.

As the intensity of RNPSH activities varies over time and across entities, capturing their long-term economic effects necessitates evaluating not only the ATET but also conducting an event study to understand their dynamics. This method serves a dual purpose. Firstly, an examination of the annual effects: this approach provides insights into how the impact evolved from 2018 to 2023 (Wooldridge, 2010). Therefore, estimating the ATET exposed for  $k$  periods offers valuable insights and will assist in evaluating my hypothesis. Secondly, this method is instrumental in testing the common trend assumption, which is a crucial prerequisite and placebo test for the analysis. A dynamic event-study version of the TWFE model is formulated as follows:

$$y_{igt} = \mu_g + \eta_t + \sum_{k=-L}^{-1} \tau_k D_{kgt} + \sum_{k=0}^K \tau_k D_{kgt} + \varepsilon_{igt}, \quad (7)$$

where  $D_{kgt}$  represent lags/leads of treatment, occurring  $k$  periods from the initial treatment date. The coefficients of interest,  $\tau_k$ , quantify the average effect of being treated (ATET) for  $k$  periods. For negative  $k$  values,  $\tau_k$  are termed “pre-trends”, indicating average deviations in outcomes for treated units  $k$  periods prior to treatment, relative to their reference period value. These pre-trend estimates serve as a crucial test for the assumption of parallel counterfactual trends. The work by (Gardner, 2022) and also by Sun & Abraham (Sun & Abraham, 2021) arguing that the goal has to be to estimate the ATET of exposure for  $k$  periods, effectively an average of  $\tau_{gt}$  for only the set of  $\{g, t\}$  where  $k$  periods have elapsed since  $g$ , i.e.,  $t - g = k$ :

$$\tau_k = \frac{\sum_{g,t:t-g=k} N_{kgt}\tau_{gt}}{N_k}, \quad (8)$$

with the sum over  $\{g, t\}$  for  $t - g = k$ , where  $N_{kgt}$  is the number of observations in group  $g$  and  $N_k$  is the total number of observations with  $t - g = k$ . According to (Sun & Abraham, 2021), allowing our ATET to vary over time,  $\tau_k$ . Similar to the static TWFE model, the estimates of  $\tau_k$  from the event-study model form non-intuitively weighted averages of  $\tau_{gt}$  with  $w_{kgt} \neq \frac{N_{kgt}}{N_k}$ . More critically, the group-time treatment effects for  $t - g \neq k$  are accidentally included in the estimate of  $\hat{\tau}_k$ . This underscores the need for a robust DiD estimator also in the event-study-design like proposed by (Gardner, 2022) and (Borusyak et al., 2024).

This modification of the TWFE model facilitates the identification of the real average treatment effect. Ongoing research in this specific area, such as the papers by (Sun & Abraham, 2021), (Callaway & Sant’Anna, 2021), and (Roth & Sant’Anna, 2021), highlights a common issue related to group and time effects when treatments are heterogeneous and staggered. The approach from (Gardner, 2022), as previously mentioned, is the most intuitive and also the simplest way of implementation while it addresses the same issues inherent in the TWFE model as other estimators. I will adopt this approach.

### 5.2.3 Two-Stages DiD

The approach by (Gardner, 2022) introduces a novel estimator to overcome the limitations of traditional TWFE models, particularly addressing the issue of estimating group and time effects simultaneously with the ATET, which often results in the residualization of the treatment variable ( $D_{it}$ ). This innovative approach is predicated on the parallel trends assumption. Under this assumption, group and time effects are identifiable from the subset of untreated or not-yet-treated observations ( $D_{gt} = 0$ ), laying the groundwork for a straightforward two-stage DiD estimator:

**Stage 1:** Initially, outcomes are regressed on group and period fixed effects, using only untreated observations. This step estimates the necessary fixed effects to adjust outcomes, represented as  $\tilde{y}_{igt} = y_{igt} - \hat{\mu}_g - \hat{\eta}_t$ .

**Stage 2:** Subsequently, these adjusted outcomes  $\tilde{y}_{igt}$  are regressed on the treatment status in the full sample to estimate the treatment effects,  $\tau$  or  $\tau_k$ , which capture the ATET for being treated for  $k$  periods or the overall ATET.

This two-stage method not only addresses the challenges of capturing dynamic treatment effects but also facilitates the possibility to testing the parallel trends assumption through the inclusion of pre-treatment periods in an event-study in the second step. By doing so, it helps to confirm the underlying assumptions critical to the DiD methodology.

Furthermore, Gardner’s approach aligns with the numerical results of (Borusyak et al., 2024), despite the slight methodological divergence in categorizing entities based on treatment initiation timing. This similarity underscores the robustness and versatility of the proposed method in handling heterogeneity in treatment effects across different groups and time periods. In practice Gardner’s simpler and more intuitive methodology significantly enhances the empirical strategy, ensuring that findings are not only reliable but also grounded in a solid theoretical framework

(Gardner, 2022).

However, the inference based on the second-stage regression needs to account for the generation of the dependent variable from the first-stage regression, a complexity often overlooked. The estimator can be conceptualized as a two-stage Generalized Method of Moments (GMM) estimator, with its asymptotic variance well-defined (Newey & McFadden, 1986). This formulation involves two moment conditions that integrate both stages of the estimation process, allowing for the accurate estimation of the treatment effects while adjusting for the potential biases introduced in the first stage. The standard variance-covariance matrix from the second-stage regression will not accurately reflect the uncertainty due to the first-stage estimation. A correction based on the GMM framework accounts for this by constructing the asymptotic variance that incorporates the covariance between both stages. This adjustment is critical for obtaining valid standard errors that accurately reflect the estimation procedure's uncertainty, thereby increasing confidence and providing more reliable inference about the treatment effects (Butts & Gardner, 2022). The formal statement following the Theorem 6.1 from Newey and McFadden is formulated as follows:

Specifically, the estimator is framed as a two-stage Generalized Method of Moments (GMM) estimator, characterized by the following two moment conditions:

$$m(\theta) = (Y - X'_{10}\gamma)X_{10}, \quad (9)$$

$$g(\gamma, \theta) = (Y - X'_1\gamma - X'_2\theta)X_2, \quad (10)$$

where  $X_1$  denotes the matrix of group and time fixed effects,  $X_{10}$  is akin to the matrix  $X_1$  but with rows corresponding to observations for which  $D_{gt} = 1$  replaced with zeros (as the first stage only uses observations with  $D_{gt} = 0$ ), and  $X_2$  represents the matrix of treatment variables. The first equation is associated with the first stage of the estimation process, while the second equation pertains to the second stage (Butts & Gardner, 2022).

From Theorem 6.1 of Newey and McFadden (Newey & McFadden, 1986), the asymptotic variance of the two-stage estimator is given by:

$$V = G_\theta^{-1} \mathbb{E} [(g + G_\gamma\psi)(g + G_\gamma\psi)'] G_\theta^{-1}, \quad (11)$$

where, from our moment conditions, we have:

$$\begin{aligned} G_\theta &= -\mathbb{E}(X_2X'_2), \\ G_\gamma &= -\mathbb{E}(X_2X'_1), \\ \psi &= \mathbb{E}(X_{10}X'_{10})^{-1}\epsilon_{10}X_{10}. \end{aligned}$$

This can be estimated using:

$$(X_2'X_2)^{-1} \left( \sum_{g=1}^G W_g'W_g \right) (X_2'X_2)^{-1}, \quad (12)$$

where:

$$W_g = X_2'\epsilon_2^g - \epsilon_{10}'X_1^g(X_1'X_1)^{-1}(X_1'X_2^g), \quad (13)$$

and matrices indexed by  $g$  correspond to the  $g^{th}$  cluster.

This variance-covariance matrix can also be effectively constructed using bootstrapping methodology. Bootstrapping is a robust non-parametric statistical method that facilitates the estimation of parameters and their uncertainties (such as variance and confidence intervals) in complex models or scenarios with small sample sizes. This method also goes without the need to rely on conventional distribution assumptions. This method involves resampling the original dataset with replacement to generate numerous bootstrap samples. A specific statistic such as the mean or variance is then calculated for each sample. Analyzing the distribution of these calculations enables the derivation of precise estimates and their accuracy (Cameron & Trivedi, 2005). Given the context of this analysis, bootstrapping on the municipalities clusters (block bootstrapping) emerges as a particularly suitable method that offers more reliable standard errors and, consequently confidence intervals – without presupposing a distribution function. This aspect is quite beneficial, especially considering the relatively small sample size of the based sample of 234 observations in this study. This means I will conduct the empirical strategy as proposed by (Gardner, 2022) implemented through the clean and well documented R package by (Butts & Gardner, 2022). This package also includes the estimators of (Borusyak et al., 2024), (Sun & Abraham, 2021), (Callaway & Sant’Anna, 2021), and (Roth & Sant’Anna, 2021). The approach by Gardner appears to be the most intuitive and easiest to implement for finding the ATET and analyzing the dynamics of the effect meaning the ATET exposed to  $k$  periods. To improve validity, I incorporate time and country fixed effects and use block bootstrapping on country clusters to bolster robust inferences, thereby enhancing my analysis. This setting allows me to analyze the long-term economic effect, even when the activity and presence of the RNPSH are unevenly distributed in time and intensity. This approach relies on a state-of-the-art empirical methodology with sophisticated methods for accurate inferences, as well as a using unique dataset to analyze my hypothesis.

#### 5.2.4 Identifikation

Die erste Annahme in einem Two-Stage-DiD Setting ist die Stable Unit Treatment Value Assumption (SUTVA), formell beschrieben in Gleichung (1). In vorliegenden Setting existiert zwar eine gewisse Selbstselektion in das Treatment, jedoch basiert diese nicht auf individuellen Fähigkeiten oder spezifischen Kriterien, sondern wurde durch einen politischen Prozess entschieden, dessen Ausgang im Vorhinein für die beteiligten Gemeinden unbekannt war. Dadurch wird die Zuweisung zum Treatment weitgehend als exogen betrachtet, was potenzielle Verzerrungen

durch unbeobachtete Heterogenität minimiert. Ein weiterer Aspekt, der berücksichtigt werden muss, sind mögliche Spillover-Effekte aufgrund der geografischen Nähe der Gemeinden. Solche Spillovers könnten auftreten, wenn die Mittel des RNPSH über Gemeindegrenzen hinweg wirken. Allerdings sind Projekte des RNPSH aus rechtlichen Gründen ausschliesslich innerhalb des Parkperimeters erlaubt, was die Wahrscheinlichkeit von Spillover-Effekten erheblich reduziert. Sollten dennoch Spillover-Effekte vorhanden sein, würde dies in der vorliegenden Untersuchung zu einer Unterschätzung des Effekts des RNPSH führen, da auch angrenzende Nicht-Mitgliedsgemeinden vom Treatment profitieren könnten.

Um verbleibende Bedenken weiter zu mildern, werden in der nachfolgenden Untersuchung Zeit- und Einheits-Fixed-Effects in das Modell eingeführt. Diese kontrollieren für schwer messbare Faktoren, die zwischen den Gemeinden variieren und über die Zeit konstant bleiben, wie beispielsweise kommunale Gesetze, Geschäftsbeziehungen, Vereinbarungen und geografische Lage. Zudem erfassen die Einheits-Fixed-Effects die Faktoren, die zeitlich variabel, aber zwischen den Gemeinden stabil sind, wie z.B. kantonale Gesetze, Konjunkturzyklen oder das Bildungsniveau.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Non-Anticipation-Assumption (NA), formell beschrieben in Gleichung (2). Diese besagt, dass die Teilnahme am Treatment keine Auswirkungen auf die abhängige Variable vor dem tatsächlichen Beginn des Treatments haben sollte. In unserem Kontext bedeutet dies, dass die Gemeinden nicht bereits vor der offiziellen Einführung des RNPSH ihre Entscheidungen und Handlungen aufgrund der erwarteten Teilnahme geändert haben sollten. Da die Entscheidung über die Teilnahme durch einen politischen Prozess getroffen wurde und der Ausgang für die Gemeinden im Vorhinein ungewiss war, ist es unwahrscheinlich, dass die Gemeinden ihr Verhalten antizipativ angepasst haben. Darüber hinaus war zum Zeitpunkt der Entscheidung nicht klar, wie und welche Projekte durch den RNPSH realisiert werden würden wie auch die Höhe der verfügbaren Mittel. Diese Unklarheit über die konkreten Massnahmen und potenziellen Vorteile des RNPSH reduzierte die Möglichkeit, dass Gemeinden ihr Verhalten im Vorfeld anpassten. Die Überprüfung dieser Annahme erfolgt durch das Plotten der abhängigen Variable über die Zeit wie in den Abbildungen 7,6,5 und durch eine Event-Study 6 dargestellt und überprüft.

Da die letzte und wichtigste Annahme auf dem gleichen Argument wie die NA-Annahme basiert, diskutiere ich die Plausibilität dieser beiden Annahmen gemeinsam. Die Common-Trend-Annahme (CT), formal in Gleichung (3) beschrieben, besagt, dass die erwartete Veränderung der potenziellen Ergebnisse unter Kontrolle ( $Y_{0,1}^* - Y_{0,0}^*$ ) für die behandelten Einheiten ( $D = 1$ ) und die unbehandelten Einheiten ( $D = 0$ ) identisch sein sollte. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Unterschiede im Trend zwischen den beiden Gruppen nach der Behandlung auf den Behandlungseffekt zurückgeführt werden können, anstatt auf zugrunde liegende Unterschiede in den Trends (Angrist & Pischke, 2009).

Die Überprüfung dieser Annahme erfolgt sowohl grafisch als auch durch eine Event-Study, um sicherzustellen, dass vor dem Treatment keine statistisch signifikanten Unterschiede bestehen. In Abbildung 7 zeigen die Trends der Pro-Kopf-Werte vor dem Treatment eine geringe Divergenz, während die totalen Werte (Abbildung 6) und die Werte pro Hektar (Abbildung 5) grafisch

identische Trends aufweisen. Die Werte aus der Event-Study (Tabelle 6) bestätigen diese grafische Interpretation: Vor dem Einsetzen des Treatments (RNPSH ab 2018) gibt es keine statistisch signifikanten Differenzen in den Umsätzen zwischen den beiden Gruppen. Dieser Befund stärkt die Erfüllung der NA- und CT-Annahme und unterstützt somit die Gültigkeit der DiD-Schätzung in diesem Setting.

### 5.3 Parkperimeter

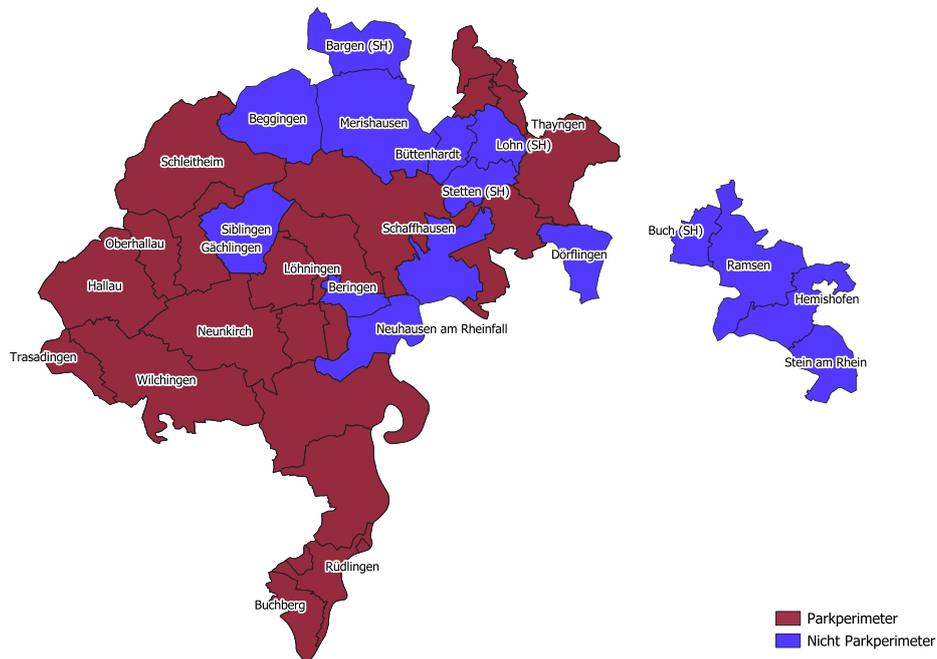


Abbildung 22: Parkperimeter der ersten Betriebsphase 2018-2027

### 5.4 Descriptive Statistics

Tabelle 7: Descriptive Statistics T=0

Variable	$E(Y D=0, T=0)$	$E(Y D=1, T=0)$	Difference	s.e.	p-value
Nettoausgaben.RNPSH	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Nettoausgaben.RNPSH.pk	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Ausgaben.RNPSH	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Ausgaben.RNPSH.pk	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Einwohner.t	1685.62	1750.37	64.75	1332.66	0.03
Steuerfuss.np	99.12	99.83	0.71	2.96	0.81
Steuerfuss.jp	98.00	95.96	-2.04	3.16	0.52
Umsatz.total	11214389.13	11263802.54	49413.41	9919529.62	0.04
Umsatz.pk	5148.97	5290.65	141.68	306.92	0.00
Umsatz.ha	15169.13	15281.69	112.56	4334.23	0.59
Umsatz.pkha	7.42	7.41	-0.01	0.66	0.04
Observations	52	52	-	-	-

Tabelle 8: Descriptive Statistics T=1

<b>Variable</b>	<b>E(Y D=0, T=1)</b>	<b>E(Y D=1, T=1)</b>	<b>Difference</b>	<b>s.e.</b>	<b>p-value</b>
Nettoausgaben.RNPSH	0.00	35437.99	35437.99	3250.90	0.00
Nettoausgaben.RNPSH.pk	0.00	20.38	20.38	1.77	0.00
Ausgaben.RNPSH	0.00	47080.86	47080.86	3298.30	0.00
Ausgaben.RNPSH.pk	0.00	29.70	29.70	2.43	0.00
Einwohner.t	4505.54	4726.44	220.90	1125.68	0.01
Steuerfuss.np	96.53	98.94	2.41	2.36	0.31
Steuerfuss.jp	94.04	95.29	1.26	2.50	0.62
Umsatz.total	31177272.04	34530555.77	3353283.73	9086837.24	0.01
Umsatz.pk	6131.40	6268.29	136.89	242.65	0.00
Umsatz.ha	12861.24	14139.86	1278.62	3530.08	0.75
Umsatz.pkha	6.02	6.30	0.28	0.52	0.03
Observations	78	78	-	-	-