



Cargo sous terrain AG

Cargo sous terrain (CST) im Kanton Bern Ergebnisbericht zur Detailstudie

Klassifizierung *	Nicht klassifiziert
Status **	Abgeschlossen
Autoren	Johannes Graf (CSD), Oliver Buschor (Rapp), Carmen Bachmann (CST), Stephen Werner (WEU-AWI Kanton Bern)
Freigabe	Begleitgruppe Studie Bern
Verteiler	zur Publikation
Arbeitspakete	NE Studie Bern
Datum	06.12.2023

* Nicht klassifiziert, Intern, Vertraulich

** In Arbeit, In Prüfung, Abgeschlossen

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHEN	3
1.1	AUFGABENSTELLUNG	3
1.2	VORGEHEN	3
1.3	PROJEKTORGANISATION.....	4
2	BESCHREIBUNG LOGISTIKSYSTEM CST.....	4
3	ABSCHÄTZUNG DER NACHFRAGE UND BEURTEILUNG DER MACHBARKEIT	4
3.1	ABSCHÄTZUNG CST-NACHFRAGEPOTENZIAL	5
3.2	FOLGERUNGEN BEZÜGLICH HUB-STANDORTE UND STRECKENFÜHRUNG.....	7
3.3	NACHFRAGEPOTENTIAL DER AKTUALISIERTEN VARIANTE 2.....	7
4	POTENZIALE FÜR ENTWICKLUNGSPROJEKTE.....	10
5	MACHBARKEIT	11
5.1	EMPFEHLUNG UND HERLEITUNG DER BESTVARIANTE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER GEOLOGIE.....	11
5.2	KOSTENSCHÄTZUNG	12
5.3	ZEITBEDARF REALISIERUNG	13
5.4	WIRTSCHAFTLICHKEIT	14
5.5	FOLGERUNGEN FÜR HUB-STANDORTE UND STRECKENFÜHRUNG	16
6	AUSWIRKUNGEN.....	16
6.1	AUSWIRKUNGEN AUF WIRTSCHAFT, UMWELT UND GESELLSCHAFT.....	16
6.2	IMPLIKATION FÜR DIE WEITERFÜHRUNG RICHTUNG ROMANDIE	19
7	FAZIT UND WEITERES VORGEHEN.....	20
7.1	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	20
7.2	WEITERES VORGEHEN	20

1 Aufgabenstellung und Vorgehen

1.1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Motion 092-2021 wurde der Regierungsrat des Kantons Bern beauftragt, das Projekt Cargo sous terrain (CST) proaktiv zu begleiten, die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Hubs zu schaffen und die Gemeinden bei der verkehrstechnischen Erschliessung zu unterstützen.

Wesentlicher Bestandteil der Motion ist eine Prüfung der Auswirkungen der Erweiterung des Streckennetzes der CST von Neuendorf nach Bern sowie einer zusätzlichen Erweiterung von Bern nach Biel und Thun auf die Wirtschaft, die Gesellschaft und die Umwelt.

Im Rahmen dieses Auftrags wurde vorliegende Studie erarbeitet, in welcher für unterschiedliche CST-Linienführungsvarianten für die CST-Netzerweiterung im Raum Gäu-Bern-Thun die Aspekte Markt/Nachfrage, Synergiepotenziale mit Entwicklungsprojekten, Hub-Standorte, die bauliche Machbarkeit sowie die Auswirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft untersucht und dargelegt werden.

1.2 Vorgehen

Die Arbeiten wurden in folgende Arbeitspakete aufgeteilt:

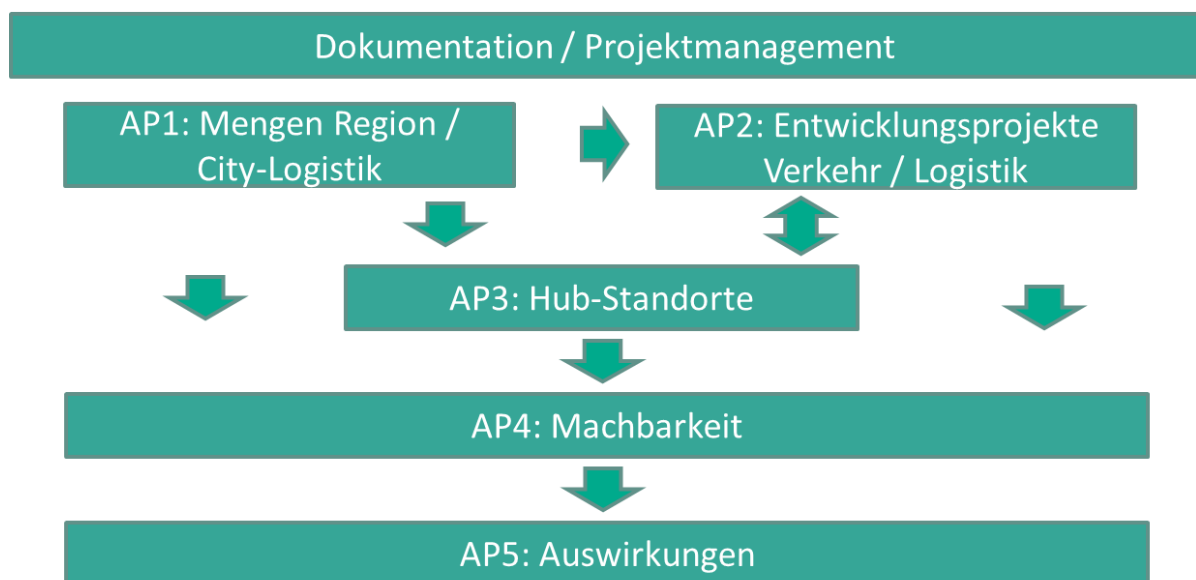


Abbildung 1: Arbeitspakete Studie CST Bern-Thun.

- AP1 Mengenanalyse Region, Durchgangs- (Gateway) und City-Logistik
- AP2 Entwicklungsprojekte und Synergiepotenziale im CST-Marktgebiet Bern-Thun
- AP3 Hub-Standorte, Suchgebiete und mögliche Standorte
- AP4 Klärung der geologischen Machbarkeit und Kostenschätzung
- AP5 Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft & Wirtschaft

Als Basis für die Ermittlung der Hub-Suchgebiete und des Vorschlags der Variantenführungen dienen die Top-Down-Mengenanalysen sowie die Identifikation möglicher Synergiepotenziale durch Entwicklungsprojekte im Kanton Bern. Daraus werden Suchgebiete für die Hub-Standorte abgeleitet, was wiederum die Streckenführung, die Kosten und die Wirtschaftlichkeit beeinflussen. Letztendlich werden die Auswirkungen einer zukünftigen CST-Netzerweiterung in der Region Bern bezüglich Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft beurteilt.

Basierend auf der Detailstudie zur Machbarkeit einer Netzerweiterung von CST in die Region Bern werden in diesem Ergebnisbericht die relevanten Ergebnisse zusammengefasst. Die detaillierte Herleitung inkl. der geologischen Machbarkeit, der Nachfragemengen und der Wirtschaftlichkeitsberechnung wird in der Detailstudie aufgeführt.

1.3 Projektorganisation

Die Studie wird im Auftrag des Kantons Bern durch CST mit Unterstützung von Seiten Rapp und CSD erarbeitet. Eine Begleitgruppe bestehend aus den betroffenen Amts- und Fachstellen des Kantons Bern, unterstützt die Studienverfasser bei der Erarbeitung, indem Informationen und Einschätzungen zu Zwischenergebnissen abgegeben werden. Nachfolgend sind die Gremien und die Vertretungen aufgeführt.

Begleitgruppe

Matthias Fischer	Stv. Vorsteher Abteilung Kantonsplanung, AGR
Manon Giger	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, AöV
Cécile Bourigault	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, AUE
Pascal Gamper	Wissenschaftlicher Mitarbeiter, TBA
Adrian Haas	Direktor, Handels und Industrieverein des Kantons Bern
Stephen Werner	WEU-AWI KT BE
Peter Sutterlüti	CST

Projektteam

Carmen Bachmann	CST
Stephen Werner	WEU-AWI KT BE
Oliver Buschor	Rapp
Johannes Graf	CSD Ingenieure AG

Projektsteuerung

Peter Sutterlüti	CST
------------------	-----

2 Beschreibung Logistiksystem CST

In Bezug auf die Beschreibung des Logistiksystems Cargo sous terrain wird auf die Homepage unter www.cst.ch verwiesen.

3 Abschätzung der Nachfrage und Beurteilung der Machbarkeit

Insgesamt wurden die folgenden vier Streckenvarianten hinsichtlich des Nachfragepotenzials und der baulichen Umsetzung analysiert und charakterisiert.

- **Variante 1:** Von Gäu via Burgdorf nach Bern und Thun
- **Variante 2:** Von Gäu via Solothurn und Lyssach nach Bern und Thun mit Stich nach Lyss und Biel
- **Variante 3:** Von Gäu via Solothurn und Grenchen nach Biel, über Lyss via Bern und Thun inkl. Verlängerung bis Spiez
- **Variante 4:** Von Gäu via Solothurn nach Lyss, Bern und Thun

Zudem werden zwei Zustände differenziert betrachtet.

- **Teilausbau:** 2. Etappe nach Härkingen-Niederbipp bis Zürich
- **Vollausbau:** Vollausbau CST-Netz

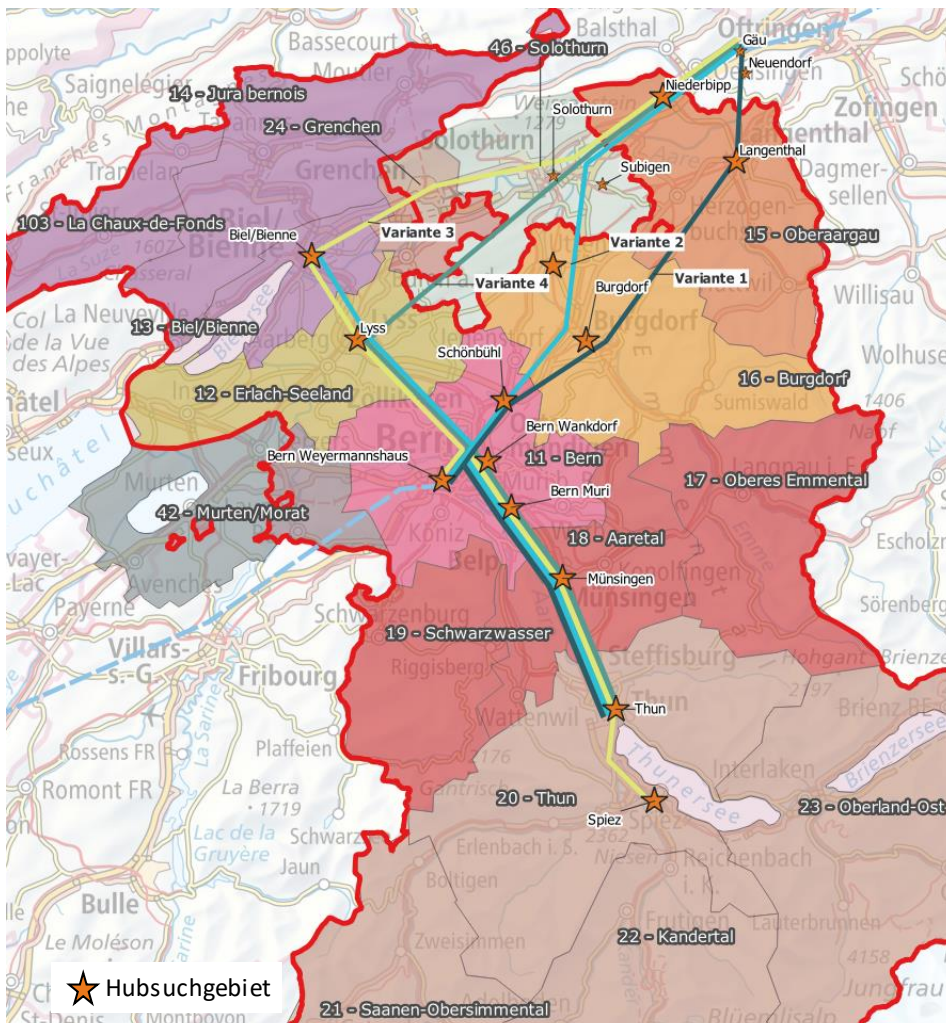


Abbildung 2: Einzugsgebiete der Hubsuchgebiete im CST Marktgebiet Bern-Thun-Biel für die vier Varianten Linienführungen.

3.1 Abschätzung CST-Nachfragepotenzial

Aus der Analyse der Gütertransportstatistik des BFS und der Hochrechnung gemäss den Prognosen ergibt sich je nach Variante das Marktpotenzial als Strassengüterverkehrsaufkommen für das CST-Marktgebiet von 2030 bis 2050 von rund **64-81 Millionen Tonnen**. Damit liegt das Potential über jenem aus der Detailstudie für die Region St.Gallen (59.3 Mio. t 2030 bis 68.3 Mio. t 2050). Dieses Potential für das Marktgebiet Bern-Thun verteilen sich unter den Varianten, den Nachfragesegmenten und den Jahren wie folgt:

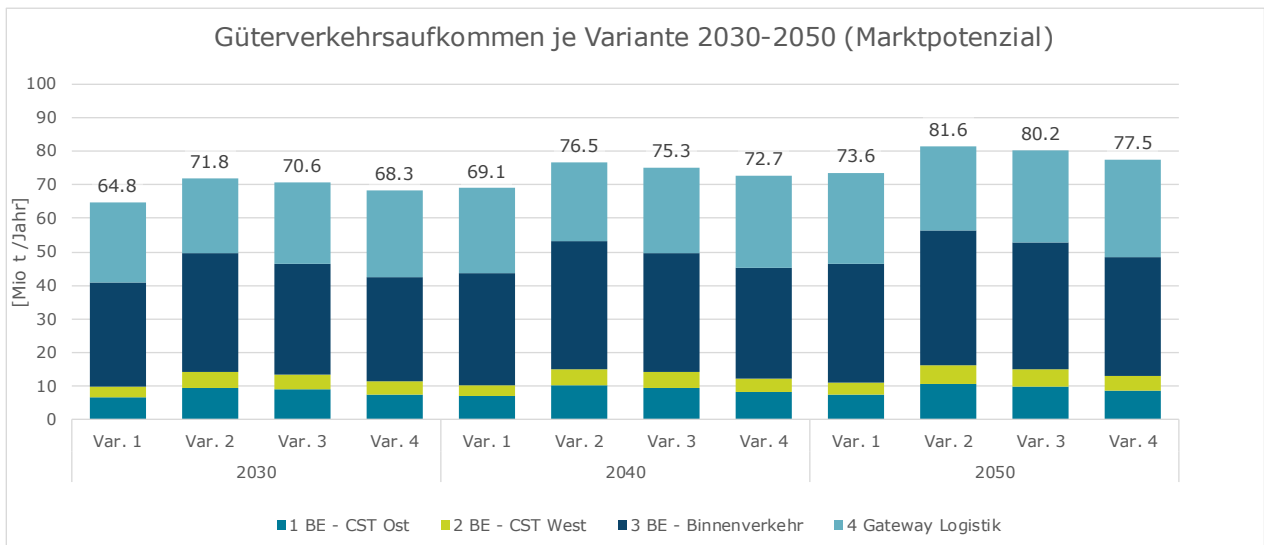


Abbildung 3: Güterverkehrsaufkommen im CST-Marktgebiet Bern-Thun je Variante nach Nachfragesegmenten 2019 bis 2050

Durch die Anwendung der Abschätzung der Nachfrage aus dem Marktpotenzial ergibt sich für CST für die Jahre 2030, 2040 und 2050 die folgende Nachfrage aus dem CST-Marktgebiet Bern-Thun-Biel (siehe Abbildung 2):

		Teilausbau – Gäu-Bern-Thun							
Varianten		Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
CST-Marktgebiet Bern-Thun	Jahr	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm
Nachfrage CST unterirdisch	2030	4.6	192.1	6.1	269.6	5.6	288.9	5.0	239.0
	2040	4.9	204.3	6.5	286.7	6.0	307.2	5.3	254.2
	2050	5.2	217.4	6.9	305.0	6.4	326.8	5.7	270.5
Nachfrage CST oberirdisch	2030	5.0	49.5	7.4	74.3	6.5	65.4	5.4	54.4
	2040	5.3	52.8	7.9	79.2	7.0	69.6	5.8	57.9
	2050	5.6	56.3	8.4	84.3	7.4	74.2	6.2	61.7

Tabelle 1: Nachfrage CST Bern-Thun Teilausbau

		Vollausbau – Gäu-Bern-Thun							
Varianten		Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
CST-Marktgebiet Bern-Thun	Jahr	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm
Nachfrage CST unterirdisch	2030	9.2	422.5	11.3	524.2	10.8	598.4	10.0	507.7
	2040	9.8	449.4	12.0	557.6	11.5	636.4	10.6	540.0
	2050	10.4	478.2	12.8	593.4	12.3	677.3	11.3	574.7
Nachfrage CST oberirdisch	2030	6.9	68.7	10.5	104.7	9.5	95.3	8.0	79.9
	2040	7.3	73.3	11.2	111.5	10.2	101.5	8.5	85.1
	2050	7.8	78.2	11.9	118.9	10.8	108.2	9.1	90.7

Tabelle 2: Nachfrage CST Bern-Thun Vollausbau

Obige Nachfrage ergibt sich aus der Verlagerung von der Strasse auf CST. Die Nachfrage CST unterirdisch beinhaltet sämtliche Nachfragemengen, die mittels des unterirdischen Tunnelsystem von CST transportiert werden. Die Nachfrage CST oberirdisch beinhaltet die Mengen, welche an die CST-Hubs über die Strasse angeliefert respektive abgeholt werden.

Die nachgefragten Mengen für die Erweiterung des CST-Netzes in Richtung Bern-Thun als 2. Etappe nach Gäu-Zürich liegen in derselben Grössenordnung wie die 1. Etappe für sich allein. Es ist anzumerken, dass nachgefragte Mengen aus dem Einzugsgebiet der 1. Etappe auch in der 2. Etappe in der Mengenermittlung inkludiert sind, wenn sie durch das CST-Netz Bern-Thun transportiert werden. Dies kann der Fall sein, wenn der Start- und Zielpunkt innerhalb des Marktgebiets Bern-Thun liegt oder die Mengen durch das CST-Netz im Transit transportiert werden.

3.2 Folgerungen bezüglich Hub-Standorte und Streckenführung

Zusammenfassend können folgende Erkenntnisse festgehalten werden.

- Das Nachfragepotenzial bezüglich Aufkommen für CST im Marktgebiet Bern-Thun als 2. Etappe liegt in Variante 2 mit 6.9 Mio. t über den anderen Varianten (5.2 – 5.7 Mio. t) und nur leicht unter jenem der 1. Teilstrecke Gäu-Neuendorf bis Zürich für das Jahr 2030 (6.7 Mio. t).
- Die relativ dispers verstreuten Potenziale (Biel, Burgdorf) können nicht beide direkt mit einer Variante erschlossen werden, ohne Umwegverkehre und erhebliche Tunnelbaukosten in Kauf zu nehmen.
- Die Grösse der Einzugsgebiete hat einen direkten Einfluss auf die oberirdischen Anfahrtswege und die Aufkommen, die am Hub-Standort bewältigt werden müssen, sofern es gelingt, weiter entfernte Potenziale zu erschliessen.
- Eine Verlängerung nach Spiez bringt nur wenig zusätzliche Nachfrage in Form von Aufkommen mit sich. Dabei stellt sich die Frage, ob eine Erweiterung des Einzugsgebiets von CST durch die Integration eines Hubs in Spiez realisierbar ist oder ob ein Hub in Thun bereits für die Versorgung des Berner Oberlands ausreicht.
- Neben Münsingen wird auch Konolfingen als mögliche Hub-Standort betrachtet. Münsingen ist aufgrund der Flussnähe baulich komplexer umzusetzen. In Konolfingen ist dies einfacher zu gewährleisten und es ist zudem ein ähnliches Einzugsgebiet zu erwarten.
- Die Wahl der Hub-Suchgebiete erfolgt nach Vorliegen der Erkenntnisse zu den Entwicklungsprojekten und der Prüfung der geologischen Machbarkeit der Strecke.
- Das erwartete Aufkommen in der Stadt Bern von über 3 Mio. t im Vollausbau im Jahr 2050 erfordert mehrere CST-Hubs im Stadtgebiet. Zur Vermeidung von Transitgüterverkehr sind verteilte periphere Standorte in gut erschlossenen Industriezonen vorteilhaft.

Hinsichtlich des Aufkommens bietet Variante 2 das grösste wirtschaftliche Potential. Im Weiteren zeigt sich, dass diese Variante alle wichtigen Wirtschaftsstandorte des Kanton Berns direkt verbindet.

In der Detailstudie wird die geologische Machbarkeit eingehend erläutert und die nicht wirtschaftlich überwindbaren geologischen Herausforderungen der Varianten 1, 3 und 4 dargestellt. Im Folgenden liegt der Fokus auf der aktualisierten Variante 2 und deren Ausprägungen.

3.3 Nachfragepotential der aktualisierten Variante 2

Für die Wirtschaftlichkeitsrechnung wird die vielversprechendste Variante 2 hinsichtlich des Güteraufkommens in sechs verschiedenen Ausprägungen 2.1 – 2.6 zugrunde gelegt. Diese Aktualisierungen der Variante 2 sind mit der geologischen Machbarkeit vereinbar. Diese Varianten bestehen aus der Grundvariante 2.1, welche die Linienführung zwischen Gäu und Bern definiert. Auf dieser Variante 2.1 bauen die jeweiligen Äste sowie deren Kombinationen in Richtung Thun und Biel auf. Im Folgenden werden die Varianten 2.1-2.6 vorgestellt und die Nachfrage dargestellt.

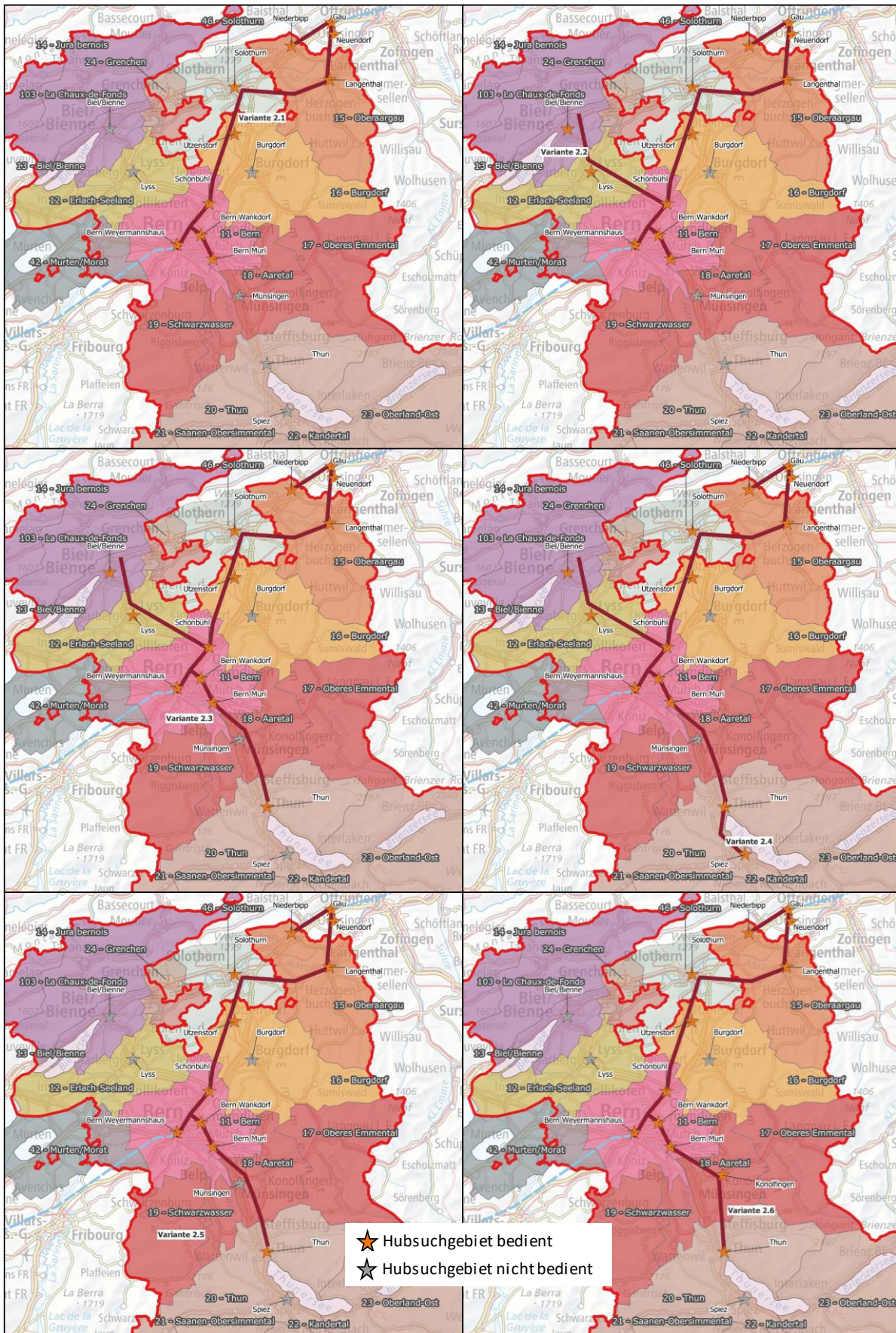


Abbildung 4: Aktualisierte Variante 2 in unterschiedlichen Ausprägungen.

Vergleich der aktualisierten Varianten 2

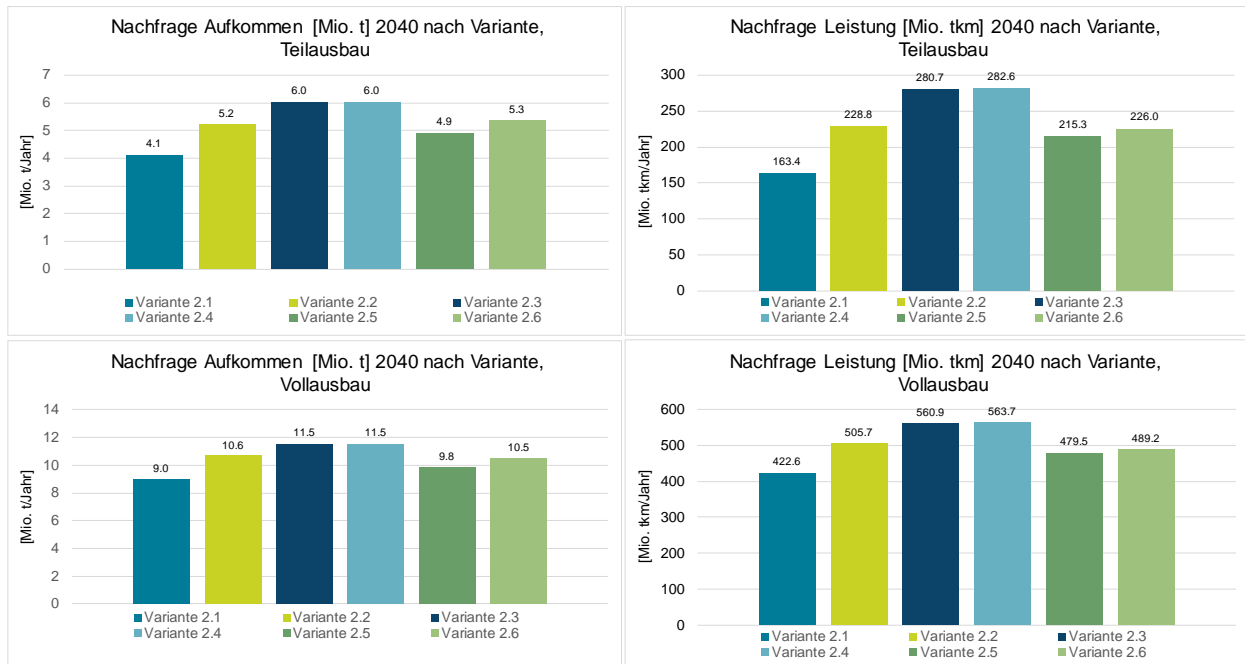


Abbildung 5: CST-Nachfrage im Marktgebiet Bern-Thun nach Varianten im Teil- und Vollausbau 2040 für Aufkommen und Leistung.

Bezüglich Aufkommen und Leistung zeigt sich, dass die Varianten 2.3. und 2.4., welche Biel bzw. Thun erschliessen, die grösste Nachfrage generieren. Es bestätigt sich, dass mit der Erweiterung nach Spiez keine nennenswerten zusätzlichen Mengen abgeschöpft werden können. Die Variante 2.6. mit Anbindung von Thun via Konolfingen weist gegenüber der Variante 2.5. mit direkter Anbindung von Thun an Bern eine signifikante Mehrnachfrage von knapp 0.5 Mio. t auf.

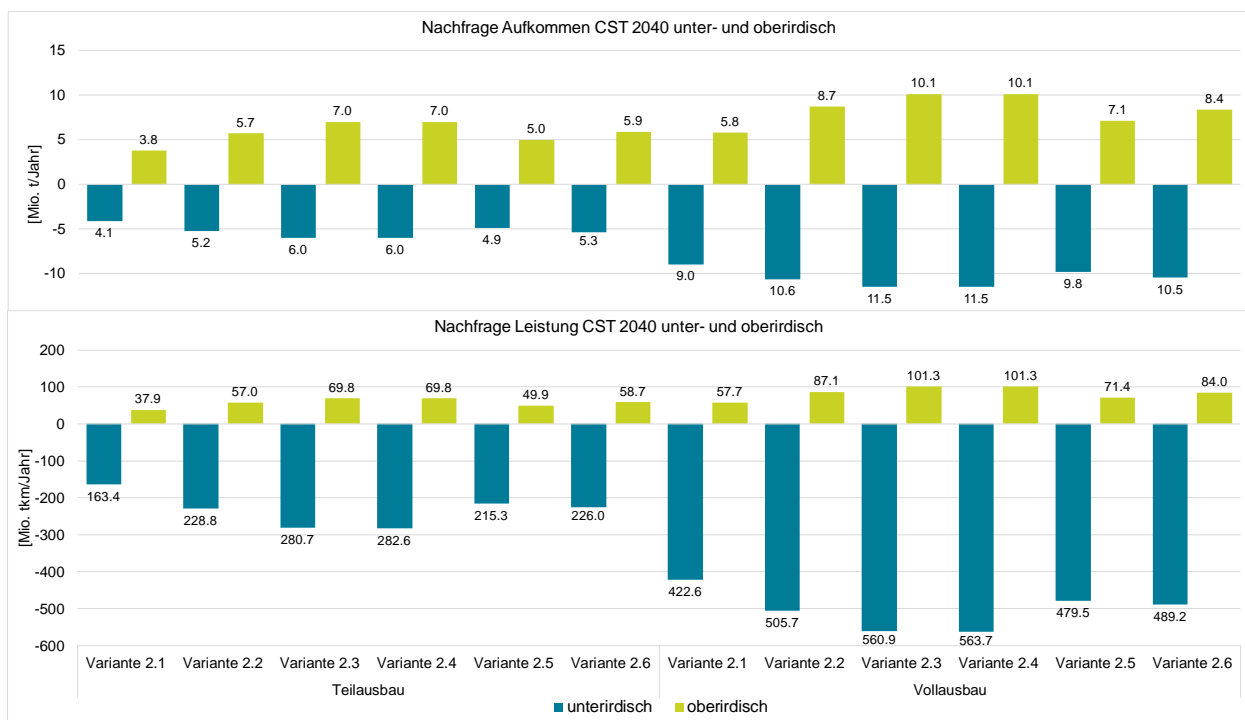


Abbildung 6: CST-Nachfrage der aktualisierten Variante 2 im Teil- und Vollausbau 2040 für Aufkommen und Leistung separiert nach ober- und unterirdisch.

CST-Netz Bern - Thun													
	Jahr	Variante 2.1		Variante 2.2		Variante 2.3		Variante 2.4		Variante 2.5		Variante 2.6	
		Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm	Mio. t	Mio. tkm
Teilausbau – Gäu-Bern-Thun													
Nachfrage CST unterirdisch	2040	4.1	163.4	5.2	228.8	6.0	280.7	6.0	282.6	4.9	215.3	5.3	226.0
Nachfrage CST oberirdisch	2040	3.8	37.9	5.7	57.0	7.0	69.8	7.0	69.8	5.0	49.9	5.9	58.7
Vollausbau – Gäu-Bern-Thun													
Nachfrage CST unterirdisch	2040	9.0	422.6	10.6	505.7	11.5	560.9	11.5	563.7	9.8	479.5	10.5	489.2
Nachfrage CST oberirdisch	2040	5.8	57.7	8.7	87.1	10.1	101.3	10.1	101.3	7.1	71.4	8.4	84.0

Abbildung 7: CST-Nachfrage im Marktgebiet Bern-Thun nach Varianten im Teil- und Vollausbau 2040 für Aufkommen und Leistung. Aufgeteilt in Nachfrage ober- und unterirdisch.

4 Potenziale für Entwicklungsprojekte

Die Potenziale der Entwicklungsprojekte wird als ein Input für die möglichen Linienführungen verwendet. Um die relevanten Entwicklungsprojekte mit möglichen Synergiepotenzialen für die Netzerweiterung CST- Bern zu identifizieren, wurde in einem ersten Schritt eine Vielzahl von Projekten und Vorhaben in der Region zu einer Longlist zusammengefasst. Aus dieser Longlist wurden die relevantesten ausgewählt und in einem Factsheet bezüglich der Potenziale detailliert dargestellt. Diese Factsheets werden in der Detailstudie wiedergegeben und im Folgenden werden die Ergebnisse der Potenziale dieser Entwicklungsprojekte dargestellt.

Fazit der Potenziale mit CST:

Die Integration von CST im Kanton Bern verspricht ein umfassendes Potenzial zur Verbesserung der Güterverteilung und erfüllt gleichzeitig die übergeordneten Ziele der Konzepte und Strategien bezüglich Effizienz, Resilienz und Nachhaltigkeit. Die Potenziale für den Kanton Bern liegen in der Reduktion des Schwerverkehrs zu den Gewerbe- und Industriegebieten, insbesondere durch die direkte Anbindung einzelner Betriebe. CST trägt damit zur Förderung der Standortattraktivität bei, da Unternehmen ein automatisiertes Logistiksystem nutzen können, das rund um die Uhr zur Verfügung steht. Von einem CST-Hub aus kann der Strassengüterverkehr verträglich auf die Feinverteilung von Gütern reduziert werden, insbesondere mit elektrisch angetriebenen Klein- und Kleinstfahrzeugen. Schliesslich bietet CST ein hohes Potenzial für die innerstädtische Logistik, indem Durchgangsverkehr reduziert und die Ver- und Entsorgung innerhalb der Quartiere optimiert werden. Dies wirkt sich positiv auf das Image der Logistik aus. Die Integration von CST signalisiert einen Schritt in Richtung einer nachhaltigen Logistik mit innovativen Lösungen für eine zukunftsorientierte Güterverteilung.

Fazit der Potenziale für CST:

Insgesamt zeigen die Entwicklungsprojekte im Kanton Bern ein vielversprechendes Potenzial für CST auf. Die Konzepte setzen auf eine nachhaltige, effiziente und umweltschonende Logistik. Die vertikale Integration von CST in bestehende Infrastrukturen und die Ausrichtung auf die Ziele der Städte und Gemeinden können zu einer positiven Transformation des Güterverkehrs führen. CST kann sich zielführend in laufende Entwicklungsplanungen zum Thema Ver- und Entsorgung mit Gütern einbringen und damit die Evaluierung von Hub-Standorten vorantreiben. Die betrachteten Projekte bieten Industrie- und Gewerbegebiete mit guten Voraussetzungen für eine direkte Anbindung durch CST zur Ver- und Entsorgung der Unternehmen. Mit den dargestellten Zielen hat CST eine starke Position in der Diskussion um die Entlastung des Strassengüterverkehrs in der Schweiz und für die City-Logistik-Projekte zur Reduktion des Durchgangsverkehrs. CST kann einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der logistischen Herausforderungen leisten, indem sie attraktive Lösungen für die Ver- und Entsorgung in urbanen und überregionalen Räumen anbietet.

Die Standortentwicklungsprojekte mit einem ausgewiesenen Potenzial sind in der folgenden Abbildung mit einem grünen Plus gekennzeichnet. Der ESP Thun Nord ist hinsichtlich der geologischen Machbarkeit schwierig umsetzbar und demzufolge ist Thun alternativ zu erschliessen (siehe Kapitel 5.1).

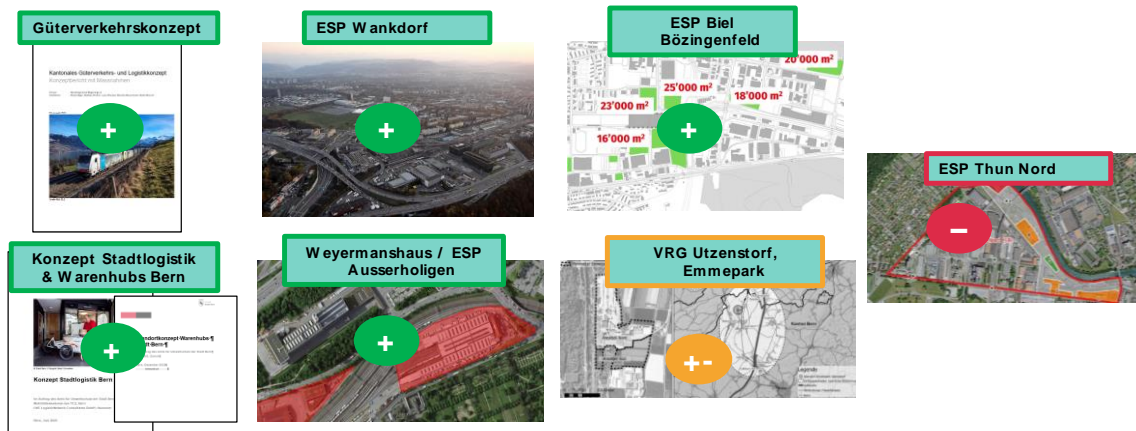


Abbildung 8: Synergiepotenziale Entwicklungsprojekte und CST

5 Machbarkeit

5.1 Empfehlung und Herleitung der Bestvariante unter Berücksichtigung der Geologie

Aufgrund der vorgängig beschriebenen Varianten und Herausforderungen bezüglich der Situation im Untergrund (bautechnische Machbarkeit und Bewilligungsfähigkeit) lassen sich nachfolgende Empfehlungen ableiten. Die standortspezifischen Empfehlungen beziehen sich auf die betrachteten Entwicklungsprojekte.

Allgemeine Empfehlungen

- Der Tunnel ist möglichst im Molassefels zu führen.
- Können Grundwasserleiter nicht im Fels unterquert werden, so ist der Tunnel möglichst unterhalb des genutzten Grundwasserträgers in dessen Stauersedimenten zu legen.
- Die Hub-Standorte sind bevorzugt im Fels vorzusehen.
- Tangieren die Hub-Schächte den Grundwasserbereich Au, so ist eine Ausnahmegewilligung erforderlich. Der Schacht ist im Randbereich des Grundwasserbereichs Au vorzusehen, ausser in den Karstgebieten entlang des Jurasüdfusses. Dort wird eine zentrale Lage im Grundwasserträger bevorzugt, damit randliche Karstquellen nicht tangiert werden.

Standortspezifische Empfehlungen

- Auf die Linienführung gemäss Variante 3 entlang des Jurasüdfusses ist zu verzichten. Eine planbare, wenig Risiko behaftete Realisierung kann nur mit einer Linienführung im Grundwasser auf der gesamten Strecke entlang des Jurasüdfusses erreicht werden. Dafür ist die Bewilligungsfähigkeit kaum gegeben. Dadurch kann das Entwicklungsgebiet Pieterlen, Bäumlisacker nicht erschlossen werden. Der Standort Biel, Bözingerfeld ist von Lyss her zu erschliessen.
- Der Standort Lyssach kann nur mit längeren Abschnitten im Grundwasser erreicht werden. Die Standorte Burgdorf bzw. Utzenstorf sind wegen ihrer randlichen Lage im Grundwassergebiet zu bevorzugen. Der Standort Utzenstorf ist möglichst nördlich im seichteren Grundwasserbereich vorzusehen.
- Im Raum Schönbühl-Münchenbuchsee-Zollikofen ist ein Areal in Schönbühl nördlich der Autobahn A6 zu favorisieren. Ein solches erlaubt eine weitestgehende Linienführung im Fels durch das Grauholz nach Bern Wankdorf. Standorte südlich der A6 im Raum Münchenbuchsee Süd / Zollikofen führen zu einer Linienführung bis Bern Wankdorf durch mächtige Grundwasser führende Lockergesteinsfüllungen. Darauf ist zu verzichten.
- Für eine effiziente City Logistik ist aufgrund der Erkenntnisse im Raum Zürich je ein Hub östlich und westlich der Aare vorzusehen. Auf der Ostseite sind die Entwicklungsgebiete ESP Bern Wankdorf und Ostermundigen Mösli vergleichbar. Beide liegen randlich in einem Grundwassergebiet. Westlich der Aare wurden die Standorte Bern Weyermanshaus und Bern Ausserholigen

identifiziert. Der Standort Weyermannshaus ist aufgrund seiner randlichen Lage im Grundwassergebiet klar zu bevorzugen, während Letzteres für die Erschliessung des Standorts Ausserholigen zwingend durchquert werden müsste. Das Entwicklungsgebiet Niederbottigen liegt ausserhalb des Staugürtels und ist für die Verbesserung der City Logistik wenig geeignet. Der Standort ist für die Fortsetzung Richtung Fribourg zu prüfen.

- Der Standort Münsingen liegt zentral im mächtigen Grundwassergebiet der Aare. Für dessen Erschliessung müsste zusätzlich zum Schachtbauwerk auch der Tunnel durch dieses Grundwassergebiet geführt werden. Dafür ist die Bewilligungsfähigkeit kaum gegeben. Alternativ schlagen wir einen Standort im Raum Konolfingen vor. Dieser ist möglichst so zu wählen, dass die mächtigen und bautechnisch anspruchsvollen Seebodenablagerungen westlich von Konolfingen nicht tangiert werden.
- Die identifizierten Hub-Standortgebiete ESP Thun Nord, ESP Thun Süd und Gwatt liegen durchwegs in den sehr mächtigen Grundwassergebiet der Aaresedimente. Eine Querung des Talkessels tangiert dieses Grundwassergebiet. Dafür ist die Bewilligungsfähigkeit kaum gegeben. Wir empfehlen deshalb, den Hub Thun Nord möglichst randlich und östlich der Aare im Raum Steffisburg zu platzieren.
Falls die Entwicklungsgebiete im Westen von Thun/Gwatt oder Spiez erschlossen werden sollten, müsste die Linienführung ab Muri westlich der Aare erfolgen. Die Querung des Aaretals bei Belp sowie die Erschliessung der möglichen Hub Standorte Thun Süd und Gwatt stellen jedoch eine grosse Herausforderung bezüglich des Grundwasserschutzes und der Bewilligungsfähigkeit dar. Wir empfehlen, auf eine solche Linienführung zu verzichten.
- Im Raum Lyss ist der Standort Schachen gegenüber den Standorten Industrie Süd und Aarberg klar zu bevorzugen. Dieser liegt im Gegensatz zu den Standorten im Süden von Lyss im Fels und tangiert somit das Grundwasser nicht.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen wird die nachfolgend beschriebene aktualisierte Variante 2.1 für den Abschnitt zwischen Gäu und Bern vorgeschlagen. Diese Grundvariante kann um zusätzliche Äste sowie deren Kombinationen in Richtung Thun und Biel ergänzt werden.

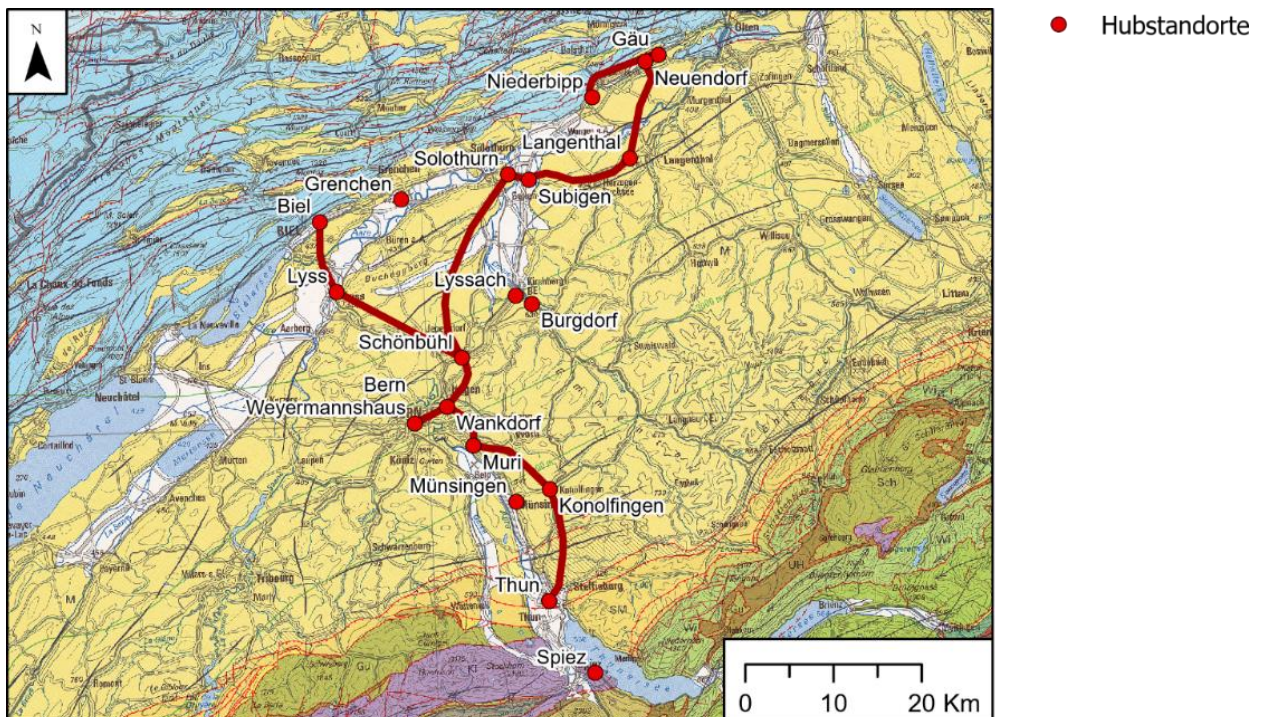


Abbildung 9: Übersichtskarte Geologie des zentralen Mittellands mit der aktualisierte Variante 2.1 und ihren Erweiterungen Schönbühl-Biel und Muri -Thun.

5.2 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung erfolgte auf der Grundlage der Baukostenschätzung von CST für die erste Teilstrecke. Die Baukostenschätzung beinhaltet Einheitspreise für die einzelnen untertägigen Bauteile des Tunnelsystems, welche für die geologischen Verhältnisse zwischen Neuendorf und Zürich ermittelt wurden.

Die Anwendbarkeit für das weitere CST-Tunnelstreckenabschnitte im schweizerischen Mittelland ist nur bedingt gegeben. Sämtliche Kostangaben sind deshalb als erste grobe Abschätzung von bestenfalls $\pm 50\%$ zu verstehen.

Die ermittelten Kosten für die unterirdischen Bauten (Tunnel, Kavernen, Schächte) enthalten die Kosten für den Rohbau, die Deponierung des Ausbruchmaterials sowie die Ausstattung für Betrieb und Sicherheit des Tunnels. Auf Streckenabschnitten zwischen zwei Hubs mit mehr als 12 km Länge wurde jeweils ein Zwischenangriff eingerechnet, jedoch dessen Standort räumlich nur grob definiert.

Die Kostenschätzung für die Hochbauten basiert auf dem Durchschnittswert der Hubs der 1. Teilstrecke gemäss laufender Vorprojektierung (Stand März 2023) und umfasst die Baukosten sowie den Landerwerb, exklusive mechatronische Ausrüstung.

Mechatronische Komponenten und Fahrzeuge sind in dieser Kostenschätzung nicht enthalten.

Die Kostenschätzung erfolgt für die aktualisierte Variante 2 und ihren Ausprägungen 2.1 – 2.6.

	Variante 2.1 Gäu-Bern-Muri	Variante 2.2 (zusätzlich Biel)	Variante 2.3/2.4 (zusätzlich Thun Süd, Spiez)	Variante 2.5 (zusätzlich Thun Nord)	Variante 2.6 (zusätzlich Konolfingen und Thun Nord)
Länge [km]	74.5	24.5	33.3	21.8	23.7
City-Hub [Anzahl]	2	1	1	1	1
Haupt-Hub [Anzahl]	7	1	1		1
Sonderbauwerke [Anzahl]	2	1	-		-
Zwischenangriffe [Anzahl]	1	1	1	2	2
Capex Untertagebau [MCHF]	1'980	640	850	600	620
Capex Hochbau [MCHF]	550	140	140	80	140

Tabelle 3: Übersicht Kostenschätzung der geprüften Varianten

Werden nebst dem Abschnitt Gäu-Bern-Muri weitere Äste realisiert, so sind die in Tabelle 3 aufgeführten Werte zu addieren.

5.3 Zeitbedarf Realisierung

Die Bauzeit wurde für den längsten Vortrieb pro Streckenabschnitt und Variante anhand der Vortriebsleistungen im Zweischichtbetrieb gemäss CST ermittelt. Ob diese Vortriebsleistungen auf allen Streckenabschnitten im Mittelland erreicht werden können, ist in den weiteren Planungsschritten zu verifizieren. Die Bauzeitabschätzung dient einzig einer ersten groben Abschätzung. Es wurde davon ausgegangen, dass mehrere Vortriebe parallel laufen. In der Bauzeit sind sämtliche Tätigkeiten von der Baustelleninstallation bis zum Innenausbau und den Inbetriebnahmetests enthalten. Im Gegensatz zur Ermittlung der Rohbauzeit, beruhen die Abschätzungen für den Innenausbau, die Installation der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung sowie der mechatronischen Ausstattung auf bisher unüberprüften groben Abschätzungen. Entsprechend ist diese Zeitangabe rein indikativ.

Für die Bauzeit pro Streckenabschnitt wurde eine maximale Dauer von unter 10 Jahren angestrebt. Dies entspricht einer maximalen Länge von 11 km. Auf Abschnitten, auf welchen dies aufgrund ihrer Länge nicht erreicht werden konnte, wurde jeweils ein Zwischenangriff (ZA) eingerechnet, jedoch dessen Standort nicht räumlich definiert. Diese Zwischenangriffe sind in weiteren Untersuchungen durch die Tunnelplaner zu identifizieren. Der längste Streckenabschnitt definiert die Bauzeit, falls auf der gesamten Teilstrecke so viele Tunnelbohrmaschinen (TBM) gleichzeitig eingesetzt werden, dass keine TBM einen längeren Abschnitt durchhörern muss.

	Variante 2.1 Gäu-Bern- Muri	Variante 2.2 (zusätzlich Biel)	Variante 2.3/2.4 (zu- sätzlich Thun Süd, Spiez)	Variante 2.5 (zu- sätzlich Thun Nord)	Variante 2.6 (zusätzlich Konolfingen und Thun Nord)
Länge [km]	74.5	24.5	33.3	21.8	23.7
City-Hub [An- zahl]	2	1	1	1	1
Haupt-Hub [An- zahl]	7	1	1		1
Sonderbau- werke [Anzahl]	2	1	-		-
Zwischenan- griffe [Anzahl]	1	1	1	2	2
Gleichzeitige Vortriebe [An- zahl]	10	3	3	3	3
Bauzeit [Jahre]	6	5	7	6.5	6.5

Tabelle 4: Übersicht Bauzeitschätzung der geprüften Varianten

Werden nebst dem Abschnitt Gäu-Bern-Muri weitere Äste realisiert, so sind die in Tabelle 3 Werte – mit Ausnahme der Bauzeit – zu addieren. Für die Bauzeit gilt die längste Dauer gemäss Tabelle 4 unter der Annahme, dass die Summe der gleichzeitigen Vortriebe eingehalten wird.

5.4 Wirtschaftlichkeit

Qualitative Beurteilung

Um die Wirtschaftlichkeit der Teilstrecke Gäu – Bern - Thun zusammenfassend zu betrachten, wurden die Ergebnisse aus der vorliegenden Studie über folgende vier Faktoren qualitativ beurteilt

- Mengen
- Kosten
- Problemdruck
- Interesse Anrainer

Mengen (Aufkommen)

Für die Vollvariante (mit Biel, Thun und Spiez) wurde für 2040 ein Nachfragepotential von 6 Mio t pro Jahr ermittelt, dieses steigt im Vollausbau um +91% auf 12 Mio t pro Jahr an. Bei der Minimalvariante (ohne Biel, Thun und Spiez) beträgt das Nachfragepotential 2040 4 Mio t pro Jahr welches im Vollausbau um + 118% auf 9 Mio t pro Jahr ansteigt.

In der Betrachtung der Transportleistung (tkm) liegt die Nachfrageerhöhung vom Teilausbau zum Vollausbau mit +123% für die Vollvariante und +159% für die Minimalvariante deutlich höher, wobei die transportierten Kilometer hierbei nicht nur dem Streckenabschnitt Gäu-Bern zugeordnet werden können, sondern über das CST-Gesamtnetz erbracht werden.

Es zeigt sich somit, dass ein weiterer Ausbau des CST-Netzes eine wichtige Voraussetzung für eine Erhöhung der Nachfrage, und somit für die Wirtschaftlichkeit, der Strecke Gäu - Bern ist, in dem Güter direkt und ohne weitere Umschläge über das System CST transportiert werden können.

Wird die ermittelte Nachfrage für die sechs Varianten (Varianten 2.1 bis 2.6) in Abhängigkeit der Streckenlänge betrachtet, zeigt sich, dass die erwartete Nachfrage im Vergleich zur 1. Teilstrecke Neuendorf bis Zürich leicht tiefer liegt, wobei die Strecke Gäu – Bern bereits im Teilausbau von Netzeffekten mit der 1. Teilstrecke profitiert.

Kosten

Die Kostenschätzungen für die unterschiedlichen Varianten der Strecke Gäu - Bern wurden nach derselben Methodik wie für die 1. Teilstrecke erstellt. Hierbei werden zusätzlich zu den Rohbaukosten weitere Investitionskosten mitberücksichtigt. Basierend darauf kann je nach Variante von einem Gesamt-CAPEX von 33 – 34 Mio/km ausgegangen werden, welcher somit mit der 1. Teilstrecke vergleichbar ist.

Diese Kostenschätzungen unterliegen jedoch noch einer breiten Spanne von +/-50%, was dazu führen kann, dass bei Kostenabweichungen die Wirtschaftlichkeit von einzelnen Streckenvarianten signifikant verändern kann.

Problemdruck

Der Problemdruck im Einzugsgebiet Bern ist aufgrund der zukünftig prognostizierten Verkehrsbelastung auf den Hauptverkehrsachsen sowie der Konkurrenz von Personen- und Güterverkehr auf den Bahntrassen als zunehmend einzuschätzen.

So geht das Bundesamt für Strassen (ASTRA), basierend auf der Verkehrsperspektive 2040 des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE), von signifikanten Engpässen auf dem Nationalstrassennetz zwischen dem Gäu und Lutherbach sowie um den Grossraum der Stadt Bern aus.

Interesse Anrainerkantone

Die Beauftragung dieser Studie sowie die Zusammenarbeit mit dem Kanton Bern zeigt das hohe Interesse des Anrainerkantons der Strecke Gäu – Bern.

Der Kanton hat in den letzten Jahren ein Güterverkehrs- und Logistikkonzept (GVLK). Dieses greift die grundlegenden Herausforderungen im Güterverkehr auf und definiert das Ziel eine attraktive, effiziente, raumsparende, umweltschonende, sichere und finanzierbare Ver- und Entsorgung von Unternehmen und Haushalten mit Gütern sicherzustellen. CST kann zur Erreichung dieser Ziele einen wichtigen Beitrag leisten.

Fazit aus der qualitativen Beurteilung

Zusammenfassend zeigen sich folgende Erkenntnisse in Bezug auf die wirtschaftlichen Potentiale der Strecke Gäu - Bern:

- Mengen und Kosten: Basierend auf Erfahrungswerten für die 1. Teilstrecke zeigt sich, dass die für den Teilausbau identifizierten Volumenpotentiale tiefer liegen, wobei die Kosten in derselben Grössenordnung liegen.
 - Hierbei profitiert die Strecke bereits im Teilausbau aus Netzeffekten mit der 1. Teilstrecke Neuendorf bis Zürich
 - Je nach Streckenvariante ergeben sich eine unterschiedliche Wirtschaftlichkeit, welche neben der ändernden Nachfrage insbesondere durch die unterschiedlichen Streckenlängen und Kosten beeinflusst wird.
 - Je nach Streckenvariante sind mögliche Modelle zur Mitfinanzierung oder für öffentlich-private Partnerschaften mit dem Kanton zu prüfen.
- Problemdruck: Der Problemdruck im Einzugsgebiet Bern wird trotz geplanter oder in Realisierung befindlicher Infrastrukturausbauten zunehmen.
- Interesse Anrainer: Das Interesse des Anrainerkantons Bern ist hoch, wie die Beauftragung dieser Studie zeigt.

Vergleich der Varianten / Sensitivitäten

CST ist gemäss UGÜTG privatwirtschaftlich zu finanzieren. Um dies sicherzustellen, muss den Investoren eine marktgerechte Rendite zugesichert werden können.

Zur Beurteilung und zum Vergleich der Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Streckenvarianten wurde ein CST-intern errechneter Vergleich basierend auf einer vereinfachten Discounted-Cash-Flow (DCF) Methode angewendet.

Der durchgeführte Vergleich zwischen den sechs Streckenvarianten (2.1 bis 2.6) zeigt, dass zwar alle sechs Varianten eine positive Wirtschaftlichkeit (NPV-Gesamtergebnis), jedoch einen internen Zinsfuß (IRR) aufweisen, welcher tiefer als der durch CST definierte Ziel-IRR aufweist. Auch zeigte die Analyse auf dass die erreichbare Nachfragesteigerung bei einer Weiterführung des Tunnels von Thun bis nach Spiez, die Mehrkosten aufgrund des längeren Tunnels nicht aufwiegen können und die Variante 2.4 dadurch eine schlechtere Wirtschaftlichkeit als die Variante 2.3 aufweist.

Aktuell erweist sich die Variante 2.3 mit Erschliessung von Biel und Thun (ohne Spiez) aus wirtschaftlicher Sicht als zu präferierende Variante.

Unter Anbetracht, dass die aktuellen Kostenschätzungen eine Genauigkeit von +/-50% betragen, ist die aktuelle Wirtschaftlichkeitsrechnung für alle Varianten noch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Auch ist hierbei zu beachten, dass die Bandbreite der Ergebnisse aus diesen Hochrechnungen stark von

verschiedenen Faktoren innerhalb der Wirtschaftlichkeitsrechnung abhängt. So wurden die Berechnungen gegenüber älteren Studien an die Weiterentwicklung der CST-internen Grundlagen wie z.B. zum Pricing und den Kapitalkosten angepasst, wodurch obenstehende Ergebnisse nicht 1:1 mit den Ergebnissen aus älteren Studien vergleichbar sind.

Zusätzlich ist es wichtig, diese rein finanzielle Betrachtung im Kontext der Beiträge, die CST unter anderem in der Reduktion der Verkehrsprobleme und dadurch in der Kostenreduktion für Strasseninfrastruktur, Stautunden sowie durch Mehrwerte wie positiven Umweltnutzen und Innovation erbringen kann, zu sehen. Auch kommt der Strecke Gäu-Bern eine wichtige Rolle als zentrales Herzstück des geplanten CST-Gesamtnetzes zu.

5.5 Folgerungen für Hub-Standorte und Streckenführung

Zusammenfassend können auf Basis der vorliegenden Abklärungen und Abschätzungen folgende Erkenntnisse festgehalten werden.

- Insgesamt verläuft der Tunnel auf gut 70% der Strecke im Molassefels.
- Grundwasserführende Lockergesteinsfüllungen weisen meist grosse Mächtigkeiten auf. Mit einer Schachttiefe von ca. 50 m bis 80 m an den vorgeschlagenen Hubstandorten können die Grundwassergebiete nicht überall unterfahren werden.
- Die wesentlichen bautechnischen Herausforderungen für den Tunnelbau stellen die Strecke Neuendorf – Niederbipp im Grundwasserstrom der Dünnern und die Querungen der tief eingeschnittenen Täler der Aare in den Räumen Solothurn, Seeland, Stadt Bern und Umgebung sowie Thun dar. Im Raum Schönbühl sind den Grundwasser führenden und sehr inhomogenen Sedimenten besondere Beachtung zu schenken.
- Bezüglich Bewilligungsfähigkeit sind die Schachtbauwerke im Grundwasserstrom der Dünnern in Niederbipp, der Aare in der Stadt Bern und der Region Thun und untergeordnet in Utzenstorf, Schönbühl und Biel von Bedeutung und erfordern individuelle Lösungen.

6 Auswirkungen

6.1 Auswirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft

Methodik

Im Rahmen der Bewertung der Auswirkungen von Cargo sous terrain (CST) auf die Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft wurden folgende Schritte in der Methodik angewendet:

Zunächst wurden die Kriterien und Zielrichtungen definiert, wobei die Ziele des GVLK sowie die Zielbereiche Nachhaltigkeitsbeurteilung des Kantons Bern (NHB) berücksichtigt wurden. Die einzelnen Kriterien und Zielrichtungen wurden dann den Aspekten Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft zugeordnet und im Vergleich zum heutigen Referenzzustand bewertet.

Die beiden zu bewertenden Zustände waren:

- **Zukunft mit CST:** Die Auswirkungen auf die Kriterien und Zielrichtungen in der Region Bern mit einer CST-Netzerweiterung Bern-Thun-Biel als 2. Etappe.
- **Zukunft ohne CST:** Die Auswirkungen der Fortschreibung aktueller Trends auf die Kriterien und Zielrichtungen in der Region Bern ohne ein CST-Netz.

Die Auswirkungen auf Kriterien und Zielrichtungen wurden für beide Zustände eingehend beschrieben und hinsichtlich der räumlichen Dimension (lokal, regional, überregional auf kantonaler Ebene oder schweizweit), der Wirkungsrichtung (positiv, neutral oder negativ in Bezug auf die Zielrichtung) und ihres Potenzials (von schwachen bis starken Auswirkungen) bewertet.

Es erfolgte je eine Bewertung durch CST, RAPP und WEU-AWI. Anschliessend wurden diese Bewertungen verglichen, Abweichungen bereinigt und eine konsolidierte Bewertung festgelegt. Die Ergebnisse dieser Bewertung wurden zur Freigabe der Begleitgruppe (BG) übergeben.

Die Methode ermöglichte eine umfassende Bewertung der Auswirkungen einer Zukunft mit CST im Vergleich zum Zustand ohne CST, wodurch eine fundierte Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen geschaffen wurde. Kriterien und Zielbereiche, wo keine Auswirkungen zu erwarten sind, wurden für die Bewertung nicht berücksichtigt und sind im Analyseraster entsprechend gekennzeichnet. Das vollständige Analyseraster ist in der Detailstudie dargestellt.

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Bewertung der Auswirkungen kann die Unterschiede zwischen den einzelnen Streckenführungsvarianten nicht differenziert genug darstellen. Auf eine Bewertung der einzelnen Streckenführungsvarianten wurde daher verzichtet. Es kann davon ausgegangen werden, dass sie sich auf der betrachteten Ebene ähnlich verhalten. So steigen mit zunehmender Netzlänge die positiven Effekte, da das Netz eine grössere Nachfrage abdeckt, gleichzeitig steigen aber auch die negativen Effekte, da sich die Bauarbeiten über einen grösseren Perimeter erstrecken.

Auswirkungen Variante «Zukunft mit CST»

Wirtschaft:

Die Netzerweiterung CST-Bern-Thun-Biel als 2. Etappe wirkt sich positiv auf die Wirtschaft aus, indem sie die Erreichbarkeit strategischer Arbeitsplatzstandorte und güterverkehrsintensiver Einrichtungen verbessert. Sie erhöht die Resilienz und Redundanz des Verkehrssystems, verbessert das Angebot an geeigneten Logistikflächen und erhöht die Eigenwirtschaftlichkeit von Ver- und Entsorgungsdienstleistungen. Durch CST werden die volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen positiv beeinflusst, die Anforderungen an das Güterverkehrssystem erfüllt und die Effizienz der Logistikdienstleistungen gesteigert. Darüber hinaus verbessert CST die Auslastung der Verkehrsinfrastruktur, indem Konflikte mit dem Personenverkehr und die Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge reduziert werden. Insgesamt trägt CST zur Effizienz, zur wirtschaftlichen Entwicklung und zur Verbesserung der Verkehrssysteme bei.

Umwelt:

Die Netzerweiterung CST-Bern-Thun-Biel 2. Etappe wirkt sich insgesamt positiv auf die Umwelt aus. Durch die Elektrifizierung des Verkehrs werden Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen sowie der Energieverbrauch reduziert. Die Flächenproduktivität in der Logistik wird erhöht und damit der Flächenbedarf minimiert. Regionale Konflikte mit Natur und Wald werden durch die Verlagerung des Güterverkehrs in den Untergrund vermieden. CST reduziert damit im Vergleich zu anderen Infrastrukturanlagen zusätzliche Eingriffe in Landschaft und Kulturland. Obwohl grosse Mengen an Ressourcen benötigt werden, wird durch die Verwertung des Ausbruchmaterials die Kreislaufwirtschaft gefördert und durch den konsequenten Einsatz erneuerbarer Energien die Dekarbonisierung der Logistik aktiv vorangetrieben. CST stellt den langfristigen Schutz und die Qualität der Gewässer sicher, minimiert Beeinträchtigungen auf lokale Einzelereignisse und stellt die notwendigen Gegenmassnahmen bereit. Zusammenfassend trägt CST dazu bei, die Umweltauswirkungen des Güterverkehrs zu reduzieren und eine nachhaltige Logistik zu fördern.

Gesellschaft:

Die Netzerweiterung CST-Bern-Thun-Biel 2. Etappe wirkt sich insgesamt positiv auf die Gesellschaft aus. Die Arbeitssicherheit im Logistikbereich wird erhöht und die Sicherheit für den Fuss- und Veloverkehr verbessert. Die Siedlungs- und Umweltqualität wird verbessert, da durch die optimierte Feinverteilung weniger Verkehr entsteht und durch die elektrifizierten Fahrzeuge die Lärm- und Feinstaubbelastung abnimmt. Die Anpassung des Güterverkehrs an die demografische Entwicklung wird durch CST unterstützt, da auf die steigenden Transportmengen und den demografischen Wandel reagiert werden kann. CST fördert das Bewusstsein für eine nachhaltige und innovative Entwicklung des Güterverkehrs. CST reduziert die Lärmemissionen, die Inanspruchnahme von öffentlichem Raum in besiedelten Gebieten und weist eine hohe Kongruenz mit den übergeordneten Rahmenbedingungen wie Richtplan und GVLK in Bezug auf die Standortstrategie auf. Insgesamt leistet die CST einen positiven gesellschaftlichen Beitrag, indem sie die Sicherheit, Nachhaltigkeit und Effizienz des Güterverkehrs fördert.

Auswirkungen Variante «Zukunft ohne CST»

Wirtschaft:

Ohne CST können positive wirtschaftliche Auswirkungen noch immer erreicht werden, erfordern jedoch den Ausbau von Strasseninfrastrukturen, eine effiziente City-Logistik und zusätzliche Ressourcen. Die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen und Logistikzentren bleibt erhalten, aber die Resilienz und Redundanz des Verkehrssystems hängt von weiteren Investitionen ab. Die Integration von Standortstrategien kann sich positiv auf die Wirtschaft auswirken, jedoch vorwiegend auf regionaler Ebene. Die Anpassung an den Online-Handel erfordert alternative Lösungen in der Feinverteilung und könnte über den Wettbewerb zu effizienteren Logistikdienstleistungen führen. Die Auslastung von Verkehrsinfrastrukturen wird weiterhin durch Konflikte mit dem Personenverkehr und dem wachsenden strassengebundenen Güterverkehr beeinflusst. Beides erfordert zusätzliche Strasseninfrastrukturen, um lokale Engpässe zu bewältigen.

Umwelt:

Ohne CST fehlt ein innovatives, überregionales Logistiksystem, welches zur Steigerung der Flächenproduktivität beiträgt. Eine Minimierung des Flächenbedarfs lässt sich jedoch über regulatorische Mittel steuern. Die Elektrifizierung des Transportsystems wird erwartet und wird zu einer Reduzierung der Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen führen. Ohne optimierte Steuerung des Transportsystems wird die lokale bis überregionale Verteilung von Gütern die Effizienz des Energieverbrauchs nicht erhöhen. Da der Transport weiterhin über die Strasseninfrastrukturen abläuft, bleiben Konflikte mit Natur und Wald fortbestehen. Die Verhinderung von zusätzlichen Eingriffen in die Landschaft und das Kulturland ist aufgrund des zusätzlichen Bedarfs an Strassenkapazitäten nicht gewährleistet. Durch zukünftige Kreislaufwirtschaftsmodelle kann der Ressourcenverbrauch z.B. in Bezug auf Beton und Stahl reduziert werden. Der Gewässerschutz wird nicht beeinflusst, da kein unterirdisches Tunnelsystem realisiert wird.

Gesellschaft:

Ohne CST sind die Auswirkungen auf die Gesellschaft weniger positiv. Die Erhöhung der Sicherheit bei Transport und Umschlag sowie die Siedlungs- und Umgebungsqualität hängen von anderen Initiativen ab. Die Anpassung des Güterverkehrs an die demografischen Veränderungen wäre, unter Berücksichtigung entsprechender Initiativen, wahrscheinlich auf die regionale Ebene begrenzt. Die Sensibilisierung für eine nachhaltige und innovative Entwicklung des Güterverkehrs wäre weniger effektiv und regional begrenzt. Die Lärmemissionen in Wohngebieten und die Beanspruchung öffentlicher Flächen in urbanen Gebieten bleiben ohne CST gleich. Die Kongruenz mit übergeordneten Rahmenbedingungen wie dem Richtplan oder dem GVLK wäre ohne CST bilateral mit anderen Logistikdienstleistern auf der regionalen Ebene zu gewährleisten.

Fazit zu den Auswirkungen:

Eine Zukunft mit der Netzerweiterung CST-Bern-Thun-Biel bringt gegenüber einer Zukunft ohne CST erhebliche Mehrwerte für eine positive Entwicklung in allen betrachteten Bereichen Umwelt, Gesellschaft & Wirtschaft. Die Auswirkung von CST entspricht somit der Differenz zwischen einer Zukunft mit CST und einer Zukunft ohne CST.

Die **positiven Umwelteffekte** einer Zukunft mit CST überwiegen gegenüber einer Zukunft ohne CST. Die Elektrifizierung und Optimierung der Logistik führen zu Reduktionen der Treibhausgase, der Luftschadstoffe und des Gesamtenergieverbrauchs. Dieser Umweltnutzen würde ohne CST nicht in diesem Ausmass erreicht. Weitere Vorteile liegen in der Steigerung der Flächenproduktivität und der effizienteren Ressourcennutzung. Damit trägt CST zu einer nachhaltigen Raumplanung bei und oberirdische Strasseninfrastrukturbauten können minimiert werden. Die Verlagerung des Güterverkehrs in den Untergrund reduziert Konflikte mit Natur und Wald und ohne CST könnten sich diese Konflikte häufen und negative Auswirkungen auf lokalen Ökosysteme haben.

Um kritischen Auswirkungen im Bereich der Umwelt entgegenzuwirken, werden durch CST gezielte Gegenmassnahmen umgesetzt. Dazu gehören der langfristige Gewässerschutz, die Förderung der Kreislaufwirtschaft durch Recycling von Ausbruchmaterial und die Schaffung umweltverträglicher Deponien. Diese Massnahmen gehen über herkömmliche Standards hinaus und stellen einen wichtigen Beitrag zu einer umweltverträglichen Infrastrukturentwicklung dar.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass CST nicht nur ökologische Vorteile bietet, sondern auch Lösungen für potentielle negative Auswirkungen, was zu einer umfassenden und nachhaltigen Verbesserung der Umweltauswirkungen im Vergleich zu einer Zukunft ohne CST führt.

Für die **Gesellschaft** überwiegen die Auswirkungen einer Zukunft mit CST gegenüber ohne CST und bringt bedeutende Vorteile mit sich. Neben der Verbesserung der Arbeitssicherheit liegt ein weiterer positiver Effekt in der Steigerung der Wohn- und Umweltqualität durch die Optimierung des Verkehrs und die Reduktion von Lärm- und Feinstaubemissionen. CST schafft eine gesellschaftsverträgliche Logistik für Anwohner, die ohne CST nicht in diesem Ausmass möglich wäre.

Die Förderung von Nachhaltigkeit und Innovation im Güterverkehr ist ein nicht vernachlässigbarer gesellschaftlicher Beitrag von CST. Durch die Implementierung moderner Technologien und nachhaltiger Praktiken gibt CST wichtige Impulse für die zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs, die über die Landesgrenzen hinaus Anerkennung finden. Zudem bringt sich CST aktiv ein, die in übergeordneten behördlichen Strategien und Konzepten formulierten Ziele zu erfüllen. Insgesamt leistet CST einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Lebensqualität und zur nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft und ist damit ein integraler Bestandteil einer zukunftsorientierten Logistikinfrastruktur.

Die positiven Auswirkungen auf die **Wirtschaft** sind in einer Zukunft mit CST im Vergleich zu einer Zukunft ohne CST deutlich. CST bietet erhebliche wirtschaftliche Vorteile für die Unternehmen und die Volkswirtschaft. Die verbesserte Erreichbarkeit strategischer Arbeitsplatzstandorte erhöht die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und fördert den Wirtschaftsstandort. Gleichzeitig erhöht der Infrastrukturausbau die Resilienz des Verkehrssystems und minimiert Engpässe, was zu einer stabilen gesamtwirtschaftlichen Situation beiträgt. Die Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz von Ver- und Entsorgungsleistungen durch CST ermöglicht kosteneffiziente Prozesse und trägt zu Kosteneinsparungen und Produktivitätssteigerungen bei. Dies stärkt die Wettbewerbsfähigkeit und fördert die industrielle Entwicklung. Darüber hinaus verbessert CST die Auslastung der Verkehrsinfrastruktur, was zu einer effizienteren Abwicklung des Güterverkehrs und damit zu einer Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Leistung beiträgt.

Die Reduzierung von Konflikten mit dem Personenverkehr und die Verringerung der Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge tragen zu einem reibungsloseren Verkehrsablauf, einer Erhöhung der Kapazität und einer Verbesserung der Sicherheit bei. Insgesamt fördert CST eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung durch einen ausgewogenen Fokus auf betriebswirtschaftliche Effizienz und makroökonomische Stabilität.

Die Implementierung von CST trägt positiv zur Umwelt bei, indem sie die Logistik verbessert und Umweltauswirkungen reduziert. Sie fördert eine gesellschaftsverträgliche Logistik und verbessert die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen durch bessere Erreichbarkeit und höhere Resilienz. Ohne CST erfordern ähnliche Vorteile zusätzliche Massnahmen und Investitionen.

Gemittelte Bewertung	Auswirkungen mit CST	Auswirkungen ohne CST	Anzahl bewerte Kriterien
Punkte Umwelt	1.6	0.1	7
Punkte Gesellschaft	4.1	0.3	8
Punkte Wirtschaft	3.1	-0.3	9

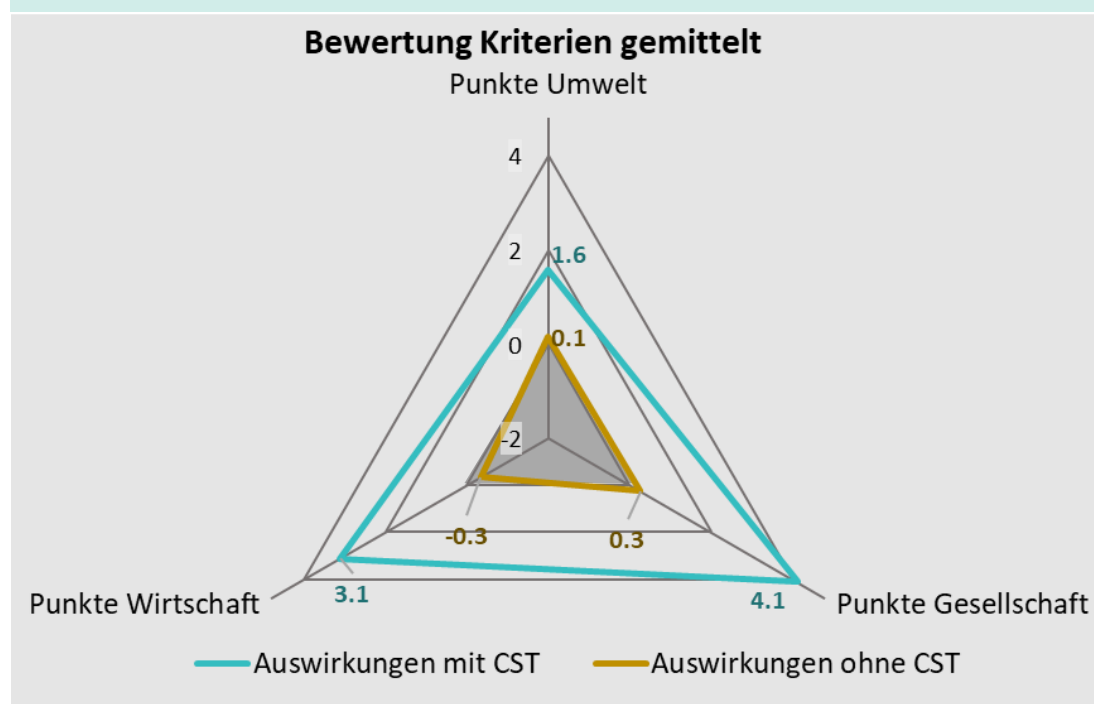


Abbildung 10: Bewertung der Auswirkungen mit und ohne CST auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft

6.2 Implikation für die Weiterführung Richtung Romandie

Von entscheidender Bedeutung für die Realisierung eines gesamtschweizerischen CST-Netzes ist die geplante Erweiterung des CST-Netzes in Richtung Bern-Thun. Ohne diese Erweiterung wird es nicht möglich sein, ein CST-Netz in der Romandie zu integrieren und damit ein gesamtschweizerisches System zu schaffen. Die Etappe Gäu-Bern-Thun ist somit ein wichtiges Bindeglied, um die Romandie an das innovative Güterverkehrssystem anzubinden und damit die grundsätzlich positiven Auswirkungen auf Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft schweizweit zu etablieren.

Die Wahl der Linienführung für die Netzerweiterung in Richtung Bern-Thun hat direkten Einfluss auf die Weiterführung von CST in Richtung Romandie. Eine Linienführung entlang des Jurasüdfusses bringt grosse geologische und damit auch wirtschaftliche Herausforderungen für das CST mit sich. Eine Linienführung über Murten, Fribourg, Payerne und Yverdon ist diesbezüglich weniger anspruchsvoll. Für die Region Bern würden damit weitere interessante Wirtschaftsräume via CST erschlossen. Die direkte Erschliessung der Wirtschaftsregion Neuenburg ist jedoch noch abzuklären. Wird der Netzausbau in Richtung Bern-Thun realisiert, bietet sich ein Hub-Standort in Bern West als Ausgangspunkt an. Damit kann die Region Bern zusätzlich vom Durchgangsverkehr des Schwerverkehrs entlastet werden.

7 Fazit und weiteres Vorgehen

7.1 Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Analysen und Abschätzungen liefern wichtige Erkenntnisse zur Umsetzbarkeit und zum Potenzial der CST-Teilstrecke Gäu-Bern-Thun. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Die Abschätzungen des CST-affinen Gütermengenpotenzials haben gezeigt, dass die Teilstrecke Gäu-Bern-Thun eine vielversprechende Möglichkeit bietet, das CST-Angebot zu erweitern und neue Märkte zu erschliessen. Dies unterstreicht die regionale und überregionale volkswirtschaftliche Bedeutung des Projekts.

Die Anbindung an das unterirdische Güterverkehrssystem hat das Potenzial, die Erschliessungsqualität strategisch wichtiger Standorte und Areale deutlich zu verbessern. Gleichzeitig kann durch die Verlagerung oberirdischer Verkehre in den Untergrund der Bedarf für einen weiteren Ausbau der Verkehrsinfrastruktur reduziert werden, was ökologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

Die Untersuchungen zur Geologie und zur unterirdischen Linienführung haben gezeigt, dass die bautechnischen Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Grundwasserschutz beherrschbar sind. Dies stärkt das Vertrauen in die technische Machbarkeit des Projekts. Dementsprechend wurden auch die entsprechenden Streckenführungsvarianten spezifiziert.

Dabei wurde festgestellt, dass es zwischen den verschiedenen Strecken-Varianten erhebliche Unterschiede hinsichtlich der erwarteten Gütermengen, Streckenlänge und der Kosten gibt. Diese Unterschiede sind hauptsächlich auf die unterschiedliche Anbindung von Biel und Thun zurückzuführen und sollten bei der weiteren Planung und Entscheidungsfindung sorgfältig berücksichtigt werden. Zudem enthält die Wirtschaftlichkeitsberechnung noch grosse Unsicherheitsfaktoren, die im weiteren Vorgehen reduziert werden müssen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen bestätigen die zentrale Rolle der Etappe Gäu-Bern im Rahmen des Ausbaus des schweizerischen CST-Netzes. Diese Teilstrecke ist ein zentrales Bindeglied, das nicht nur die Konnektivität zwischen verschiedenen Regionen stärkt, sondern auch die Grundlage für die Weiterführung des CST-Netzes in Richtung Romandie schafft. Die Schaffung eines gesamtschweizerischen CST-Netzes würde die nationale Wirtschaft erheblich stärken und die nachhaltige Logistikinfrastruktur in der Schweiz weiterentwickeln.

Die vorliegenden Erkenntnisse bilden eine solide Grundlage für die weiteren Schritte im Zusammenhang mit der CST-Teilstrecke Gäu-Bern-Thun und zeigen die Chancen dieses innovativen Projekts für die Region und die Gesamtwirtschaft auf.

7.2 Weiteres Vorgehen

Die erarbeiteten Grundlagen stellen einen wichtigen Schritt zur weiteren Optimierung des CST-Netzausbaus dar, insbesondere in Bezug auf einen wirtschaftlichen Bau und Betrieb über den gesamten Lebenszyklus des CST-Systems. Die Erkenntnisse und Empfehlungen, die aus dieser Analyse hervorgehen, bilden die Grundlage für die zukünftige Planung und Umsetzung des Projekts.

Es wird empfohlen, dass der Kanton Bern in Zusammenarbeit mit CST mögliche Vorzugsgebiete für Logistik- und Hub-Standorte für den CST-Anschluss in die Richtplanung aufnimmt und somit langfristig sichert. Dies ist von entscheidender Bedeutung, um optimale Voraussetzungen für die rechtzeitige Realisierung der Teilstrecke Gäu-Bern-Biel-Thun zu schaffen.

Das vorgeschlagene Vorgehen, angelehnt an die 1. Teilstrecke Gäu-Zürich, für die Umsetzung der Netzerweiterung in der Region Bern könnte wie folgt aussehen:

- Präsentation des aktuellen Projektstands gegenüber den relevanten Abteilungen und Ämtern für Verkehr und Raumentwicklung im Kanton Bern.
- Initiierung eines regelmässigen Austauschs auf politischer Ebene, um das Projekt und seine Bedeutung für die Region zu verdeutlichen und Unterstützung zu gewinnen.
- Aktive Einbeziehung der ansässigen Wirtschaftsunternehmen an den Hub-Standorten, um ihr Feedback und ihre Perspektiven zum weiteren Vorgehen zu erhalten. Dies ist entscheidend, um sicherzustellen, dass die wirtschaftlichen Interessen und Bedürfnisse der Region angemessen berücksichtigt werden. Zudem lassen sich dadurch die Unsicherheiten auf Nachfrageseite mit einem bottom-up Ansatz reduzieren.
- Einrichtung von periodischen bilateralen Sitzungen zwischen den kantonalen Fachämtern und dem CST-Team, um die Planung und Umsetzung des Projekts effektiv zu koordinieren.
- Integration des CST in das kantonale Richtplanverfahren, um sicherzustellen, dass die Teilstrecke Gäu-Bern-Thun angemessen berücksichtigt wird und die notwendigen Schritte für die Realisierung des Projekts eingeleitet werden.
- Die detaillierte Planung und Überprüfung der Geologie entlang der Teilstrecke Gäu-Bern ermöglicht eine exaktere Kostenkalkulation und trägt dazu bei, Unsicherheiten auf der Kostenseite zu reduzieren. Die vertiefte Kenntnis der geologischen Gegebenheiten erlaubt eine realistische Budgetierung und erleichtert die Finanzierungsplanung und Investitionsentscheide. Dieser Schritt ist entscheidend, um das Projekt wirtschaftlich tragfähig zu machen und eine solide Basis für die Umsetzung zu schaffen.

Koordination und Planung von CST sind eine enge Verbundaufgabe zwischen Bund und Kantonen, unter Einbezug der Regionen und Gemeinden bzw. Städte. Die Planungs- und Bewilligungsverfahren basieren u.a. auf dem zuvor erlassenen Bundesgesetz über den unterirdischen Güterverkehr (UGüTG; SR 749.1), und sehen verschiedene Planungsinstrumente vor. Insbesondere wird auf Stufe Bund im Rahmen des Sachplans Verkehr ein eigener Teilsachplan für das Projekt Cargo sous terrain erarbeitet (Sachplan Verkehr - Teil unterirdischer Gütertransport, SUG). Basierend auf der entsprechenden Verankerung im Sachplan SUG der CST-Planungsperimeter und Hubperimeter wird der Kanton Bern die Anhörungen nach Art. 19 RPV bei den betroffenen Gemeinden, kantonalen Fachstellen, Regionen und der Öffentlichkeit durchführen. Gestützt darauf können dann Bezeichnungen im kantonalen Richtplan angestrebt werden