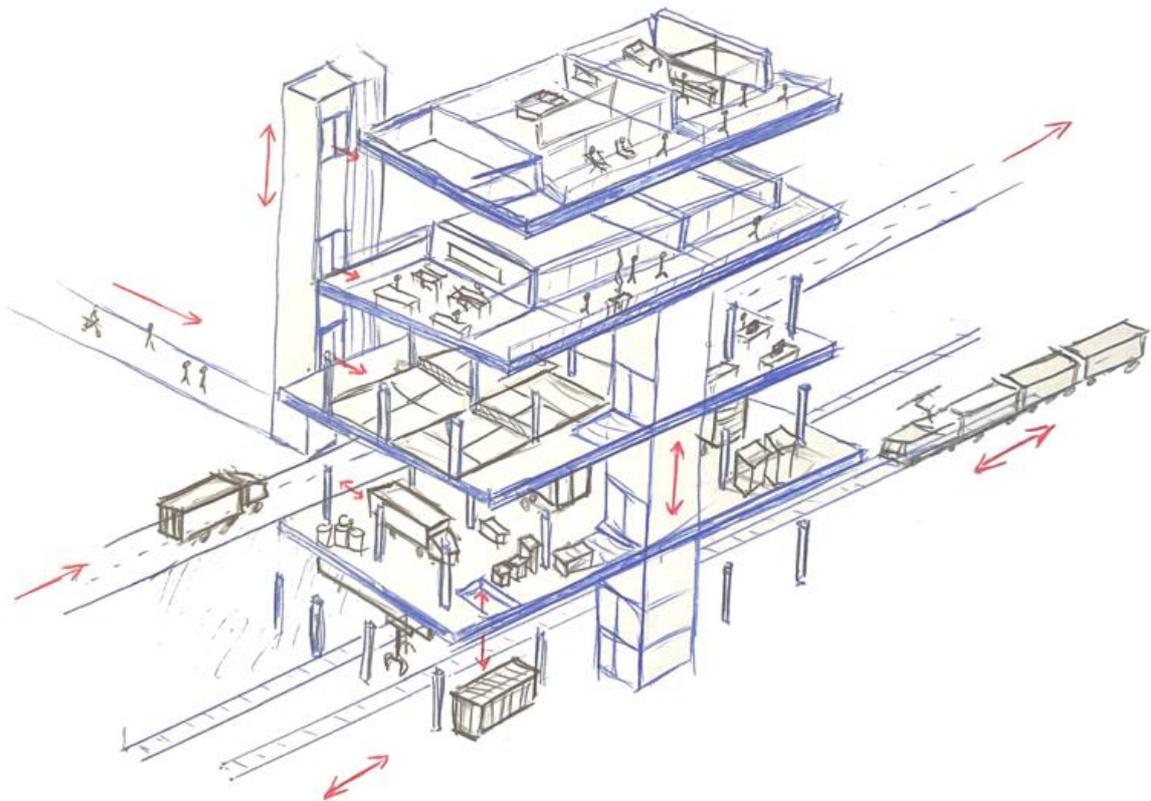




Bericht vom 30. September 2024

Projekt FELOG

Flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte für die Ver- und Entsorgung urbaner Gebiete





Datum: 30. September 2024

Ort: Zürich

Auftraggeberin:

Bundesamt für Energie BFE
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer/in:

Rapp AG
Max-Högger-Strasse 6, CH-8048 Zürich
www.rapp.ch

Autor/in:

Martin Ruesch, Rapp AG, martin.ruesch@rapp.ch
Jan Lordieck, Rapp AG, jan.lordieck@rapp.ch
Nadine Sosnitza, Rapp AG, nadine.sosnitza@rapp.ch

BFE-Projektbegleitung: Martina Zoller, martina.zoller@bfe.admin.ch

BFE-Programmleitung: Thomas Marty, thomas.marty@bfe.admin.ch

BFE-Vertragsnummer: SHI8100405-02-01-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen; Postadresse: Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern
Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Ausgangslage	6
1.1 Herausforderungen im Bereich Logistikflächen	6
1.2 Herausforderungen in Bezug auf den Energieverbrauch im Güterverkehr	8
2 Überblick FELOG Projekt.....	11
2.1 Ziele	11
2.2 Vorgehen.....	11
2.3 Projektpartner.....	14
2.4 Methoden Wirkungsschätzung.....	14
2.4.1 Ermittlung Flächeneffizienz	15
2.4.2 Ermittlung Energieeffizienz	16
2.4.3 Schweizweite Hochrechnung der Flächeneffizienz	17
2.4.4 Schweizweite Hochrechnung der Energieeffizienz	18
3 Resultate	20
3.1 FE-LOG Ansätze und Good Practice Beispiele	20
3.1.1 Überblick	20
3.1.2 Flächeneffizienzansätze	20
3.1.3 Energieeffizienzansätze	24
3.2 Demonstrationsprojekte	28
3.2.1 Übersicht	28
3.2.2 (1) Cargo Logistik Center Rümlang	29
3.2.3 (2) Multimodaler City-Hub Winterthur	32
3.2.4 (3) Regionales Paketzentrum Volketswil	35
3.2.5 (4) Multimodaler City-Hub Basel-Wolf	38
3.2.6 (5) Multimodaler City-Hub Bern	41
3.2.7 (6) Multifunktionaler Logistikstandort Zermatt.....	44
3.2.8 (7) Cargo Logistikcenter Thun	47
3.3 Erfolgsfaktoren für die Umsetzung	50
3.3.1 Erfolgsfaktoren für die Flächeneffizienz.....	50
3.3.2 Erfolgsfaktoren für die Energieeffizienz	52
3.4 Wirkungspotentiale	55

3.4.1	Ebene Demonstrationsprojekte	55
3.4.2	Ebene Schweiz	56
3.5	Stossrichtungen und Massnahmen	59
3.5.1	Überblick Stossrichtungen	59
3.5.1.1	Überblick Massnahmen	60
4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	61
4.1	Schlussfolgerungen	61
4.1.1	Allgemeine Schlussfolgerungen.....	61
4.1.2	Nutzen für die Akteure	62
4.1.3	Erreichung der Projektziele gemäss Indikatoren Forschungsgesuch	62
4.1.4	Beitrag an die Strategien des Bundes	65
4.1.5	Beitrag an die KOMO-Ziele.....	66
4.1.6	Beitrag zur Nachhaltigkeit (SDG's der UNO).....	67
4.2	Empfehlungen.....	68
4.2.1	Empfehlungen zuhanden Bund, Kantone und Gemeinden	68
4.2.2	Empfehlungen zuhanden der Wirtschaft.....	69
5	Anhang.....	70
5.1	Affinitätsdistanzen und -faktoren nach NST-Warengruppe	70
5.2	Massnahmenkatalog.....	71
	Literaturverzeichnis	77

Abkürzungsverzeichnis

AREA	Arealstatistik
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BGF	Bruttogeschossfläche
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CT	Camion Transport
DP	Demonstrationsprojekt
E-Fahrzeuge	Elektro-Fahrzeuge
EG	Erdgeschoss
EWLV	Einzelwagenladungsverkehr
FELOG	Flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte
GB	Güterbahnhof
GTE	Gütertransporterhebung
IG-Fläche	Industrie- und Gewerbefläche
KEP	Kurier-, Express- und Paketdienste
KOMO	Koordinationsstelle für nachhaltige Mobilität
KV	Kombinierter Verkehr
LDL	Logistikdienstleister
LKW	Lastkraftwagen
LWE	Lieferwagenerhebung
OG	Obergeschoss
PW	Personenwagen
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SDGS	Sustainable Development Goals
SNBS	Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz
STEP	Strategisches Entwicklungsprogramm
TTW	Tank-To-Wheel
TU	Transportunternehmen
UAG-Gebäude	Umschlags AG-Gebäude
UG	Untergeschoss
UNO-Charta	Charta der Vereinten Nationen

1 Ausgangslage

1.1 Herausforderungen im Bereich Logistikflächen

Dem wachsenden Flächenbedarf von Logistiknutzungen steht eine abnehmende Flächenverfügbarkeit in Industrie- und Gewerbebezonen gegenüber.

Der Logistikmarkt wächst. Zwischen 2010 und 2022 ist der Logistikmarkt von 36 Mrd. CHF um 22% auf 44 Mrd. CHF angewachsen (GS1 2024). Damit steigt auch der Flächenbedarf für Logistiknutzungen, insbesondere auch in urbanen Gebieten. Aufgrund der prognostizierten Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung wird der Logistikmarkt und damit die Flächennachfrage auch in Zukunft weiterwachsen. Logistiknutzungen stehen dabei in Konkurrenz zu anderen Nutzungen wie Industrie und Handel aber auch Dienstleistungen und Wohnen. Die Transformation von Industrie- und Gewerbegebieten in Mischnutzungen mit Wohnen und Dienstleistungen reduziert jedoch die Verfügbarkeit von Flächen für Logistiknutzungen. Zudem werden Logistikbetriebe aufgrund von Stadtentwicklungsbestrebungen zunehmend aus den Agglomerationskernen verdrängt. Bei der Ansiedlung von Unternehmen bevorzugen die Gemeinden wertschöpfungsintensivere Nutzungen wie Dienstleistungen, Handel oder Industrie. Für Logistik- und Transportunternehmen wird es dadurch immer schwieriger, geeignete Flächen an zentralen Lagen zu finden und zwingt sie in die Peripherie, was zu längeren Transportwegen führt.

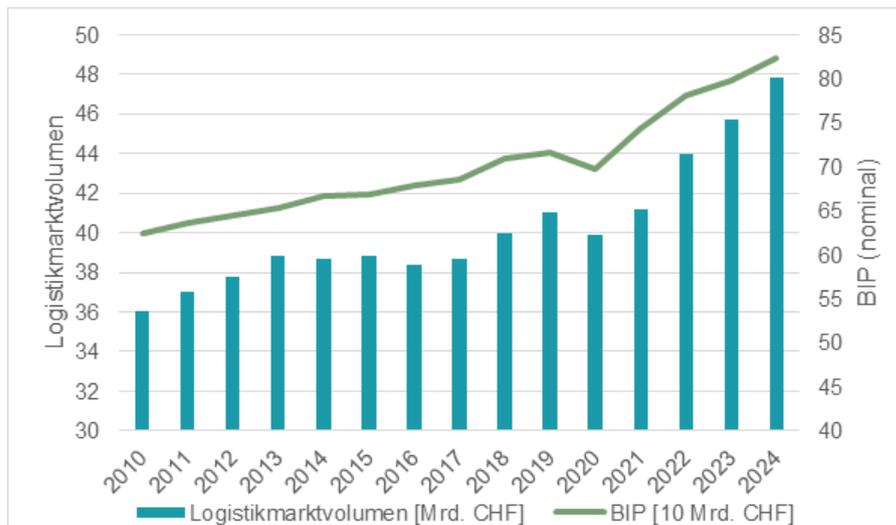


Abb. 1: BIP und Logistikmarktwachstum 2010 – 2024 (GS1 2024, Logistikmarktstudie Schweiz)

Die Siedlungsfläche der Schweiz wächst weiter: Im Durchschnitt wurde zwischen 1985 und 2018 jeden Tag eine Fläche von der Grösse von 9 Fussballfeldern neu überbaut.

Ende 2018 betrug die Siedlungsfläche der Schweiz 327'121 ha, was 8% der Gesamtfläche der Schweiz entspricht (BFS 2021). Zwischen 1985 und 2018 hat die Siedlungsfläche um 31% zugenommen.

Überdurchschnittlich zugenommen haben die Siedlungsflächen für Wohnen (+61%) und für Industrie und Gewerbe (+46%), zu denen auch die Logistiknutzungen zählen. Diese Entwicklung steht im Widerspruch zum Raumplanungsgesetz mit seinem Gebot der haushälterischen Bodennutzung.

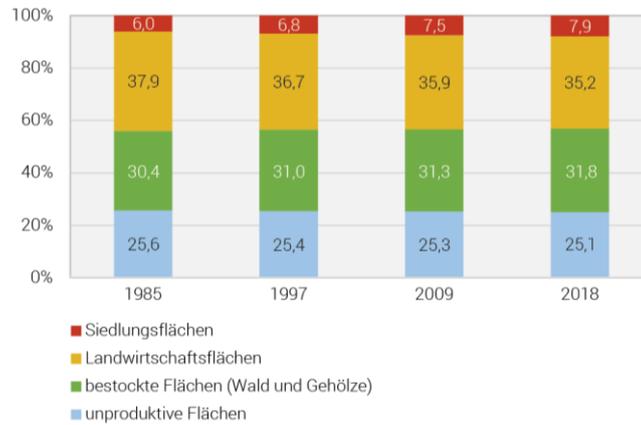


Abb. 2: Arealstatistik (AREA): Bodennutzung nach Hauptbereich (BFS 2021)

Logistiknutzungen gelten als flächenintensiv und die Raumplanung strebt einen haushälterischen Umgang mit Grund und Boden an.

Logistiknutzungen gelten mit ihren oft eingeschossigen Hallen und ausgedehnten Hoflogistikarealen als flächenintensiv. Grössere Logistikanlagen benötigen schnell zwischen 30'000 und 100'000 m² Grundstücksfläche und mehr.



Abb. 3: Flächenintensive Logistiknutzung (Quelle: Adobe Stock)

Aus raumplanerischer Sicht sind ein haushälterischer Umgang mit dem Boden und eine geordnete Besiedlung des Landes zentrale Ziele. **Um diese Ziele nachhaltig zu erreichen, muss die Flächeneffizienz logistischer Nutzungen durch innovative Lösungen erhöht werden.**

Das Projekt FELOG zeigt 7 Ansätze (vgl. Kap. 3.1.2) auf, wie die Flächeneffizienz von Logistiknutzungen gesteigert werden kann.

1.2 Herausforderungen in Bezug auf den Energieverbrauch im Güterverkehr

Der Güterverkehr hat einen bedeutenden und wachsenden Anteil am Endenergieverbrauch des gesamten Verkehrs.

Im Jahr 2021 hatte der Verkehr einen Anteil von 31.7% (252,6 PJ) am Endenergieverbrauch der Schweiz (BFE 2022). Seit 2000 hat der Energieverbrauch des Verkehrs um 17% abgenommen, was vor allem auf den Rückgang des Energieverbrauchs im Personenverkehr zurückzuführen ist.

Der Güterverkehr hatte 2021 einen Anteil von 20% am Endenergieverbrauch des gesamten Verkehrs (vgl. Abb. 4, BFE 2022). Während der Energieverbrauch des Personenverkehrs zwischen 2000 und 2021 um 5.2% abgenommen hat, ist der Energieverbrauch des Güterverkehrs im gleichen Zeitraum um 6.7% gestiegen.

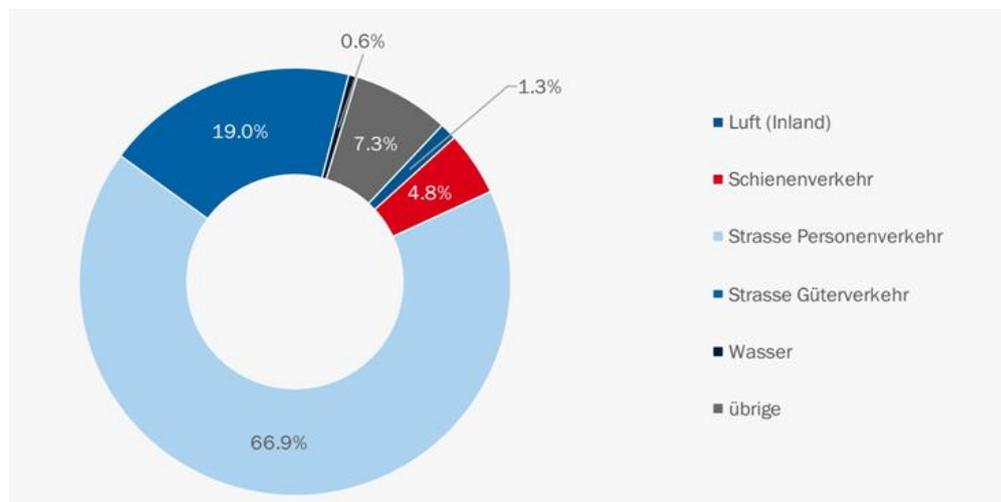


Abb. 4: Anteil der Verkehrsträger am Endenergieverbrauch 2021 (BFE 2022)

Rund 95% des Energieverbrauchs im Güterverkehr entfallen auf den Strassengüterverkehr.

Davon entfallen 57% auf den Güterverkehr mit Lastwagen und 37% auf den Güterverkehr mit Lieferwagen (BFE 2022). Während der Energieverbrauch der Lastwagen seit 2010 um 5% gesunken ist, ist er bei den Lieferwagen um 26% gestiegen.

Rund 91% des Energieverbrauchs im Güterverkehr sind nicht erneuerbare Energieträger.

Rund 91% des Energieverbrauchs im Güterverkehr sind fossile Energieträger (Diesel, Benzin) und damit nicht erneuerbar (BFE 2022). Dieser Anteil ist in den letzten Jahren zwar zurückgegangen, aber immer noch sehr hoch. Der Anteil erneuerbarer Treibstoffe im Jahr 2021 beträgt bei Lieferwagen und Lastwagen knapp 5% und ist damit immer noch sehr gering.

Steigender Anteil des Verkehrs an den Treibhausgasemissionen; der Anteil des Verkehrs hat rund ein Drittel erreicht.

Die Treibhausgasemissionen sanken zwischen 1990 und 2022 von 55.06 Mio. t CO_{2eq} auf 41.63 Mio. t CO_{2eq} (ca. 25%, vgl. Abb. 5). Beim Verkehr ist allerdings nur ein geringer Rückgang zu verzeichnen. Zwischen 1990 und 2022 ist der Anteil des Verkehrs an den Treibhausgasemissionen somit von 27% auf 33% gestiegen (BAFU 2024).

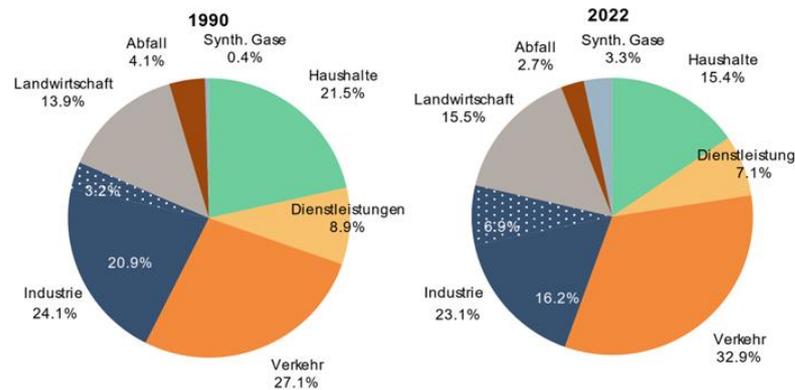


Abb. 5: Anteile der Sektoren an den totalen Treibhausgasemissionen 1990 und 2022 (BAFU 2024)

Die Treibhausgasemissionen des Güterverkehrs nehmen zu und machen 2022 rund 22% der Emissionen des Verkehrssektors aus.

Die Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors werden vom Personenverkehr dominiert, gefolgt vom Güterverkehr (vgl. Abbildung 6). Der Anteil des Güterverkehrs ist zwischen 1990 und 2022 von 15% auf rund 22% gestiegen.

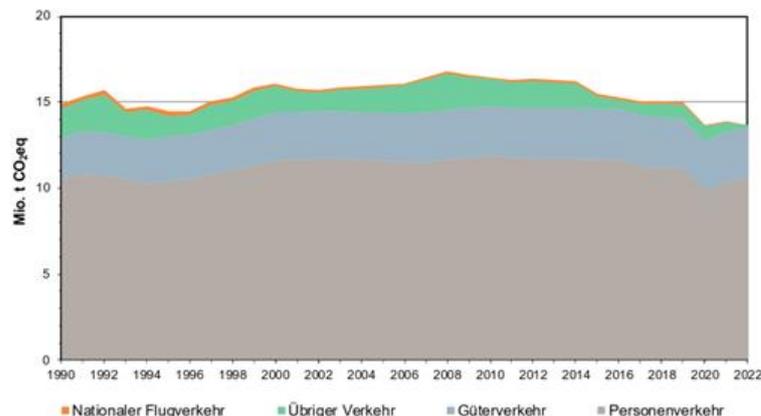


Abb. 6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Sektors Verkehr (BAFU 2024)

Der Bundesrat hat im August 2019 das Netto-Null-Ziel für die langfristige Klimastrategie bis 2050 beschlossen (BAFU 2021). Im Januar 2021 verabschiedete der Bundesrat seine langfristige Klimastrategie

mit sektoriellen Zielen und möglichen Entwicklungen bis 2050. Der Landverkehr soll bis 2050 mit wenigen Ausnahmen keine Treibhausgasemissionen mehr verursachen. Gemäss der Energiestrategie des Bundes soll zudem die Energieeffizienz insgesamt gesteigert werden, auch dort, wo bereits Treibhausgase reduziert oder ganz vermieden werden.

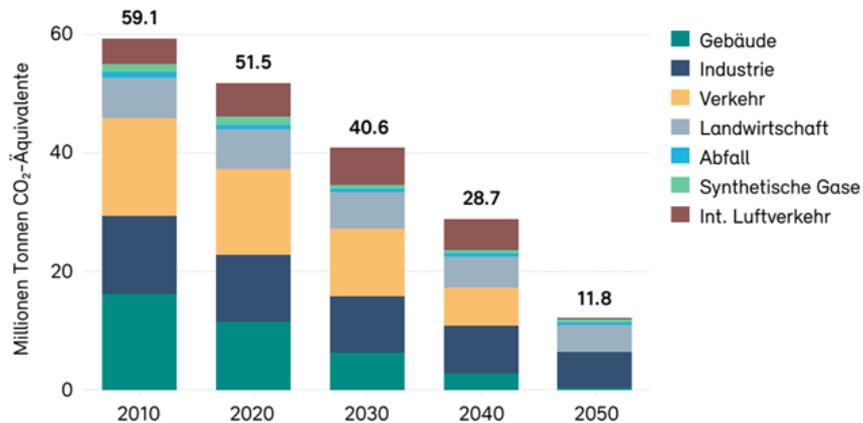


Abb. 7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Schweiz 2010 bis 2050 (BAFU 2021)

Angesichts des hohen Anteils des Güterverkehrs am Energieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen sowie der ambitionierten Klima- und Energiestrategie der Schweiz sind innovative Lösungen (Bündelung, Verlagerung, Elektrifizierung, etc.) zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen notwendig. Der Güterverkehr muss seinen Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs (insbesondere der nicht erneuerbaren Energieträger) und der Treibhausgasemissionen leisten.

Das Projekt FELOG zeigt 5 Ansätze (vgl. Kap. 3.1.3) auf, wie die Energieeffizienz von Logistikstandorten bzw. des damit verbundenen Güterverkehrs erhöht werden kann.

2 Überblick FELOG Projekt

2.1 Ziele

Das Projekt «**Flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte für die Ver- und Entsorgung urbaner Gebiete - FELOG**» wurde im Frühjahr 2020 von der Rapp AG und den Projektpartnern bei der Ausschreibung des KOMO-Themenschwerpunktes «Nachhaltige Güterlogistik» eingereicht (<https://www.energieschweiz.ch/tools/komo-projekte/>). Im Sommer 2020 hat die Steuerungsgruppe KOMO das Projekt für förderungswürdig befunden und die Mitfinanzierung beschlossen. Das Projekt wurde Ende 2020 gestartet.

Ziel des Projektes FELOG war es, innovative Lösungsansätze für flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte zur Ver- und Entsorgung urbaner Gebiete zu konkretisieren, zu demonstrieren und in die Umsetzung zu überführen. Dabei wurden auch die Potenziale der Flächen- und Energieeffizienzansätze für Logistikstandorte abgeschätzt, Hemmnisse und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung identifiziert sowie Massnahmen zur Unterstützung der Umsetzung erarbeitet. Weitere Informationen zu Inhalt und Vorgehen sind im Kapitel 2.2 zu finden.

Mit der Umsetzung der FELOG-Ansätze wird eine substantielle Reduktion des Flächenverbrauchs von Logistikstandorten, des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen des Lieferverkehrs sowie eine Reduktion negativer Umweltwirkungen (Luftschadstoffemissionen, Lärm, Beeinträchtigung von Wohngebieten etc.) erwartet.

2.2 Vorgehen

Das Projekt verfolgte einen praxisorientierten Ansatz, indem nach der Konkretisierung der FE-LOG-Lösungsansätze Best-Practice-Beispiele analysiert (AP1) und die Lösungsansätze im Rahmen von 7 Demonstrationsprojekten getestet wurden (AP2).

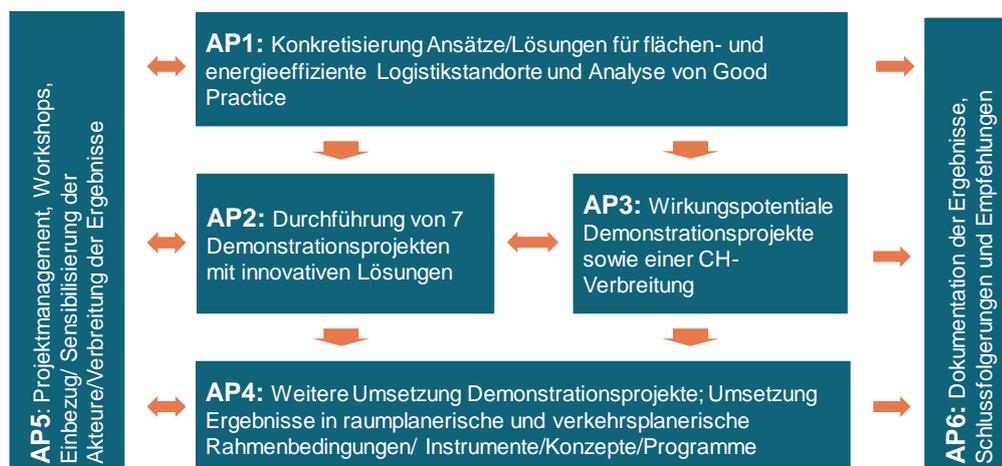


Abb. 8: Vorgehen und Arbeitspakete

Dieses Vorgehen hatte den Vorteil, dass einerseits die Forschung sehr umsetzungsnah arbeitet und somit auch anwendungsorientierte Ergebnisse produzieren kann und andererseits die Demonstrationsprojekte als solche vorangetrieben werden und in Zukunft als Vorbilder oder Leuchtturmprojekte dienen können.

Für die Demonstrationsprojekte wurden die Wirkungspotenziale bezüglich Flächen- und Energieeffizienz ermittelt und auch für eine schweizweite Verbreitung abgeschätzt (AP3). Aus den identifizierten Hemmnissen und Erfolgsfaktoren wurden Massnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen abgeleitet, welche die Umsetzung der FELOG-Ansätze erleichtern sollen (AP4).

Das Projekt hatte zudem eine **starke Prozessorientierung mit Einbezug der wichtigsten Akteure** (AP5). Die Ergebnisse der Demonstrationsprojekte, die Wirkungspotenziale und die Massnahmen wurden in verschiedenen Gremien mit Partnern aus der Verwaltung von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie mit Akteuren aus der Privatwirtschaft und Verbänden in diversen Mitwirkungsveranstaltungen immer wieder hinterfragt und diskutiert. Dadurch konnten sehr projektspezifische Erkenntnisse gefiltert oder besser verallgemeinert, fehlende Aspekte ergänzt und die Ergebnisse generell breiter abgestützt werden. Gleichzeitig dienten diese Veranstaltungen bereits der Verbreitung der Ergebnisse. Durch die Vielzahl der Partner waren bei jeder Veranstaltung auch immer zahlreiche Entscheidungsträger für die direkte Umsetzung von Ansätzen oder zumindest für unterstützende Massnahmen anwesend.

Bei der Herleitung der Massnahmen wurde wie folgt vorgegangen (vgl. Abb. 9):

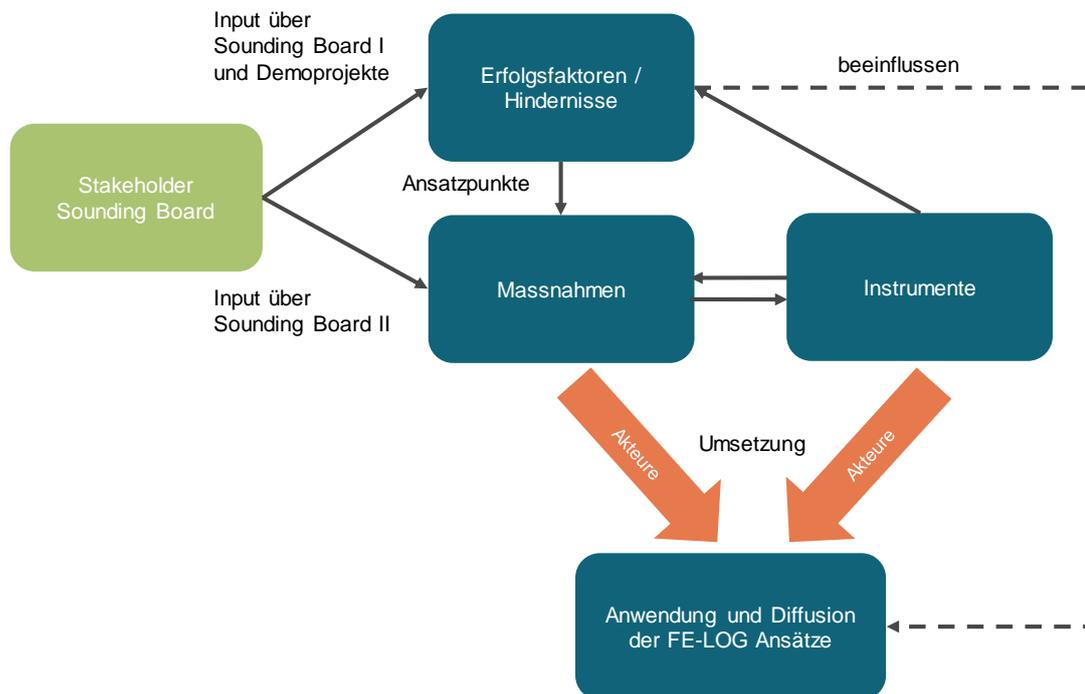


Abb. 9: Methodik zur Herleitung der Massnahmen

Die Erfolgsfaktoren wurden im Rahmen der Demonstrationsprojekte erarbeitet und mit den Akteuren im Sounding Board I identifiziert und nachträglich vervollständigt und bereinigt. Sie bildeten die Ansatz-

punkte für die Massnahmen. Diese wurden somit aus den Erfolgsfaktoren abgeleitet unter Berücksichtigung der massgebenden Instrumente der verschiedenen Akteurguppen. Mit dem Input aus dem Sounding Board II wurden sie im Nachgang vervollständigt und bereinigt. Die Erfolgsfaktoren bzw. die Überwindung der Hindernisse beeinflussen die Anwendung und Verbreitung der FELOG-Ansätze. Die Umsetzung der Massnahmen mit geeigneten Instrumenten unterstützt eine verstärkte Anwendung und Verbreitung der FELOG-Ansätze.

Konkret konnten alle Stakeholder des Projektes in den Demonstrationsprojekten oder über das erste Sounding Board Erfolgsfaktoren oder Umsetzungshindernisse einbringen. Diese lieferten dem Bearbeitungsteam Ansätze für die Entwicklung der Massnahmen. Diese bauen zumindest teilweise auf bestehenden Instrumenten auf, schlagen aber auch Anpassungen vor, wenn die bestehenden Instrumente selbst Hemmnisse aufweisen. In einem zweiten Sounding Board konnten die Stakeholder nochmals zu den Massnahmen Stellung nehmen. Letztendlich sind sie es, die die Massnahmen und Ansätze umsetzen müssen. Wir gehen davon aus, dass mit der Umsetzung der Fördermassnahmen die Hemmnisse abgebaut werden und die Ansätze nach und nach breit umgesetzt werden.



Abb. 10: Eindruck des Sounding Boards im Erlacherhof der Stadt Bern

Die Projektbearbeitung erfolgte zwischen Januar 2021 und Juni 2024, wobei die Verbreitung der Ergebnisse auch nach Projektende fortgesetzt wird. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auf einer Website und in einem wissenschaftlichen Bericht dokumentiert (AP6).

2.3 Projektpartner

Am Projekt haben folgende Projekt-, Finanzierungs- und Verbreitungspartner mitgewirkt (vgl. Abb. 11):



Abb. 11: Projekt-, Finanzierungs- und Verbreitungspartner

Die Hauptfinanzierung des Projektes erfolgte durch das BFE (Energie Schweiz) und das BAFU. Weiter finanzierten zahlreiche Kantone und Städte das Projekt mit (vgl. Abb. 11).

Projekt- bzw. Wirtschaftspartner engagierten sich bei den Demonstrationsprojekten und machten im Rahmen von Sounding Boards mit. Sie erbrachten dabei auch erhebliche Eigenleistungen.

Verbreitungspartner unterstützen uns bei der Verbreitung der Ergebnisse; dazu gehören Logistik- und Transport-verbände, Fachverbände aus Raumplanung und Verkehr sowie Umwelt sowie weitere Institutionen.

Wir danken allen Partnern für die inhaltliche und finanzielle Unterstützung dieses Projekts (inkl. Unterstützung bei der Verbreitung der Ergebnisse) und möchten alle Lesenden dazu ermuntern, sich an der Umsetzung der Unterstützungsmassnahmen oder auch der Ansätze selbst zu beteiligen, um den Logistikstandort Schweiz noch ein Stück nachhaltiger zu gestalten.

2.4 Methoden Wirkungsschätzung

Von methodischer Seite stehen die Wirkungsanalysen bezüglich Reduktion des Flächen- und Energieverbrauchs im Zentrum.

Die Wirkungsschätzung für die Flächen- und Energieeffizienzansätze wird zuerst auf Ebene der Demonstrationsprojekte durchgeführt. Mithilfe dieser Ergebnisse wurde dann die schweizweite Wirkung abgeschätzt.

Für die Wirkungsschätzung werden in jedem Fall Vergleichszustände benötigt. Sie werden abhängig von der Situation im Demonstrationsprojekt individuell für die Ansätze ausgewählt. Es bestehen dabei die Möglichkeiten gemäss Tabelle 1. Je nach Fall und Ansatz kann auch ein Vergleich mit einem anderen Standort sinnvoll sein.

Tabelle 1: Vergleichstypen für die Wirkungsschätzung

Vergleich	Prospektiv auf heute	Prospektiv von heute	Hypothetisch
Zeitpunkt IST-Situation	Vergangenheit	Heute	Heute
Zeitpunkt SOLL-Situation (umgesetzter Ansatz)	Heute	Zukunft (geplant oder Idee)	Hypothetisch

Um die Wirkung der einzelnen Ansätze in den Demonstrationsprojekten abschätzen zu können, wird ein zweistufiges Verfahren angewendet. Auf der ersten Stufe werden gemeinsam mit den Projektpartnerinnen und -partnern qualitative Einschätzungen der Wirkung des Projekts erarbeitet. Diese werden unterstützt durch Kennwerte, wie z.B. Geschossflächenzahl (Geschossfläche / Grundfläche). Auf der zweiten Stufe werden dann die eingesparte Grund- und Geschossfläche bzw. Energie und CO₂-Emissionen quantifiziert. Das Verfahren ist dabei je nach Ansatz differenziert.

2.4.1 Ermittlung Flächeneffizienz

Die Ermittlung der Flächeneffizienz zielt auf die Quantifizierung von zusätzlicher Geschossfläche, die nicht an einem anderen Standort realisiert werden muss, für Logistknutzungen und andere Nutzungen. Diese wird je nach Ansatz anders geschätzt.

F1 Mehrgeschossigkeit

Für den ersten Ansatz ist die Berechnung einfach, da durch die Mehrgeschossigkeit direkt Fläche hinzugewonnen wird. Dementsprechend ist die hinzugewonnen Geschossfläche in den Obergeschossen gleich der eingesparten Fläche.

F2 Mischnutzung (auch logistikfremd)

Für die Mischnutzung gilt der Teil des Gebäudes als eingesparte Fläche, der nicht für Logistik aufgewendet wird. Es werden dabei alle Geschosse berücksichtigt. In den oberen Geschossen wird eine Doppelberücksichtigung über die Mehrgeschossigkeit vermieden. Auch Dachflächen werden für die Bestimmung der eingesparten Geschossfläche miteinbezogen, wenn sie eine Drittnutzung (z.B. für Energiegewinnung) aufweisen.

F3 Mehrfachnutzung (multi-user)

Bei der Mehrfachnutzung wird zwischen «räumlich» und «zeitlich» getrennter Mehrfachnutzung unterschieden. Bei zeitlich getrennter Mehrfachnutzung wird jeweils die flächenmässig kleinere Nutzung, welche zeitversetzt mit einer grösseren Nutzung auf denselben Flächen stattfindet, für die eingesparte Geschossfläche berücksichtigt.

Bei einer räumlich getrennten Mehrfachnutzung werden gemeinsam genutzte Anlagen berücksichtigt, indem für jede Nutzung einzeln geschätzt wird, wie viel Fläche diese benötigen würde. Die Differenz aus der hypothetisch einzeln benötigten Fläche und der tatsächlichen Gemeinschaftsfläche ergibt die Einsparung.

F4 Anpassung Regulierung

Die Anpassung der Regulierung (z.B. Erhöhung Baumassenziffer, Erhöhung max. Gebäudehöhe, etc.) wird nicht in ihrer Wirkung geschätzt, da sie in allen Fällen nur Voraussetzung für die Umsetzung eines anderen Ansatzes ist (insbesondere F1, F2).

F5 Automatisierung

Die Automatisierung ist zumeist auch mit einer Steigerung der Flächenproduktivität verbunden. Durch den Vergleich der Flächenproduktivität zwischen automatischer und manueller Prozessbearbeitung kann damit die eingesparte Fläche direkt geschätzt werden.

F6 Zeitliche Zuflusssteuerung

Die zeitliche Zuflusssteuerung spart Wartefläche für Lastwagen ein, da diese zielgenauer auf einen gebuchten Zeitslot an einer Logistikanlage ankommen. Zur Quantifizierung der Flächeneinsparung wird die benötigte Wartefläche auf Basis anlagenspezifischer Formeln geschätzt. Die Quantifizierung der Einsparung wird dann gemeinsam mit den Projektpartnerinnen und -partnern erarbeitet. In den meisten Einzelfällen ist keine direkte Quantifizierung möglich.

F7 Multifunktionalität

Die Multifunktionalität zielt auf die mehrfache Benutzung der Bahnanlagen von verschiedenen Anschließern ab. Dazu gehören insbesondere der Annahmehnhof und die Stammgleisanlage. Es wird für die Quantifizierung grundsätzlich davon ausgegangen, dass geteilte Annahmehnhöfe einzeln erstellt werden müssen, wenn die Güterbahnhöfe nicht multifunktional genutzt würden. Für einen Annahmehnhof werden pauschal 3'000 m² angesetzt. Die mehrfache Nutzung von Stammgleisanlagen wird individuell ausgemessen und auf die Einsparung aufgeschlagen.

2.4.2 Ermittlung Energieeffizienz

Die eingesparte Energie bzw. CO₂-Emissionen können generalisierter betrachtet werden, als die Einsparungen durch die Flächeneffizienz, da sie grundsätzlich auf der Einsparung oder Substitution von Fahrleistung mit Verbrennerfahrzeugen beruhen. Für die Ansätze E1: Bündelung von Transporten in der Bedienung eines Logistikstandorts, E2: Verlagerung/ Nutzung der Bahn, E3: Bündelung in der Feinverteilung und E4: Nutzung von Cargo Bikes werden jeweils projektspezifisch die Einsparwirkungen der Fahrleistung gemeinsam mit den Projektpartnerinnen und -partnern berechnet. Mit den Einsparungen in der Fahrleistung je Fahrzeugkategorie können dann mithilfe von typischen Verbräuchen (siehe Tabelle 2, die Werte stammen aus den Demonstrationsprojekten) und Emissionsfaktoren (2.61 kg CO₂/l Diesel, siehe z.B. ISO 14083) die Einsparungen an Energie und CO₂-Emissionen berechnet werden. Die CO₂-Emissionen werden dabei im Tank-to-wheel Ansatz betrachtet, da dies die direkt durch die Transportunternehmen beeinflussbaren Emissionen darstellen. Dementsprechend verursachen elektrisch betriebene Fahrzeuge keine CO₂-Emissionen.

Für den Ansatz E5: Elektrifizierung wird angenommen, dass die Fahrleistung konstant bleibt und sich nur die Antriebsform ändert. Werden in den Demonstrationsprojekten weitere Massnahmen umgesetzt, werden diese unter den anderen Ansätzen bereits berücksichtigt. Damit rührt die Einsparung von Energie und CO₂-Emissionen dem effizienteren Antrieb nach. Nach dem Tank-to-wheel Ansatz werden dabei der umgerechnete Diesel-Verbrauch in kWh mit dem Verbrauch von kWh Strom des Elektrofahrzeugs verglichen (Umrechnungsfaktor l Diesel in kWh Strom: 9.91, siehe z.B. EN16258). Die CO₂-Emissionen werden null.

Tabelle 2: Typische Verbrauchswerte nach Fahrzeugkategorie

Referenzwerte Verbrauch	Diesel [l/100km]	Strom [kWh/100km]
Cargo Bike	-	3
Lieferwagen (3.5t) (Feinverteilung)	11	30
Lastwagen (7.5t)	17	60
Lastwagen (18t)	20	80
Lastzug (40t)	32	120
Sattelschlepper (40t)	32	120

2.4.3 Schweizweite Hochrechnung der Flächeneffizienz

Bei der Bearbeitung der Demonstrationsprojekte zeigte sich bereits, dass der Ansatz F1: Mehrgeschosigkeit, der mit Abstand wichtigste Ansatz zur Erhöhung der Flächeneffizienz ist und die anderen Ansätze in den meisten Fällen (Ausnahmen bestehen bei der Automatisierung, der zeitlichen Zuflusssteuerung und der Multifunktionalität) nur für mehrgeschossige Logistikgebäude umgesetzt werden können. Für die Hochrechnung wird deshalb nur dieser Faktor berücksichtigt.

Die Ausgangsgrösse für die Hochrechnung sind die Arbeitsplätze der Logistik in der Schweiz. Diese beziffert die Logistikmarktstudie 2021 auf 185'590. Diverse Studien (GIFPRO 2016, Vallé 2016, TU Wien 2009, Rapp 2023) schätzen den Flächenbedarf pro Beschäftigten in der Logistik. Diesen Wert mitteln wir auf 240 m² pro Beschäftigten. Dieser Wert liegt tendenziell niedriger als in den genannten Studien, grundsätzlich sind die Logistikkimmobilien- und Betriebe in der Schweiz jedoch auch kleiner als im Ausland, insbesondere in Deutschland. Dadurch verringert sich die Fläche pro Mitarbeiter, da weniger «grosse» Ladeeinheiten logistisch verarbeitet werden. Mithilfe von diesem Wert kann die BGF der Logistik auf ca. 45 Mio. m² geschätzt werden.

Bei durchschnittlich 1.4 Geschossen (Mittelwert Demonstrationsprojekte vor Flächeneffizienzmassnahmen) ergibt dies eine Gebäudegrundfläche von rund 31. Mio. m². Im Mittel sind in den Demonstrationsprojekten rund 45% des Grundstücks überbaut. Damit resultiert eine heutige Grundstückfläche der Logistik von 68 Mio. m². Zum Vergleich, in der Schweiz bestehen heute 256 Mio. m² IG-Fläche, damit

würde die Logistik ungefähr 27% beanspruchen, was aufgrund dem Beizug von Industrie- und Handelslogistik usw. realistisch erscheint. Diese Grössen stellen Bezugsgrössen für den Vergleich dar.

Bis 2050 wird der Logistikbranche ein Wachstum von 34% prognostiziert (Branchenperspektiven 2060, BFE 2019). Somit ergeben sich bei einem linearen Wachstum der Fläche zusätzliche Flächenbedarfe von 15 Mio. m² BGF, 10.5 Mio. m² Gebäudegrundfläche und 23 Mio. m² Grundstückfläche. Unter der Annahme, dass diese mit mehr Geschossen ausgeführt werden, als nach herkömmlicher Bauweise lässt sich so eine Einsparung von Grundstücksfläche berechnen. Als durchschnittliche Anzahl Geschosse wird 3.4 angenommen. Dies entspricht dem Mittelwert der Demonstrationsprojekte nach Anwendung der Flächeneffizienzansätze.

2.4.4 Schweizweite Hochrechnung der Energieeffizienz

Gegenüber der Flächeneffizienz wird bei der schweizweiten Hochrechnung der Energieeffizienz jeder Ansatz berücksichtigt, da diese einander deutlich weniger dominieren (unberücksichtigt bleibt die Bündelung in der Feinverteilung, da diese nur schwer zu quantifizieren ist für ein ganzes Stadtgebiet). Als Vergleichsbasis dienen die heutigen Zahlen, es handelt sich also um «was wäre, wenn»-Aussagen aus heutiger Perspektive.

«Was wäre, wenn das gesamte Transportaufkommen mit theoretischem Verlagerungspotenzial auf der Bahn befördert würde?»

Mit der Gütertransporterhebung (GTE) des BFS können die Distanzen einzelner Fahrten ermittelt werden. Mithilfe von Affinitätsdistanzen und geschätzten Verlagerungsanteilen (Affinitätsfaktoren, siehe Anhang 5.1) kann daraus das schweizweite Verlagerungspotenzial bestimmt werden. Es wird dabei angenommen, dass die Bahn keine CO₂-Emissionen ausstösst (100% grüner Strom). Der Energieverbrauch der Bahn wird auf 0.03 kWh/tkm geschätzt. Die Gesamtdistanz wird mit einem Umwegfaktor von 2 gegenüber der Strasse geschätzt. Dieser hohe Faktor wird durch das Hub-and-Spoke System im EWLVB begründet.

«Was wäre, wenn es in der Schweiz Cityhubs geben würde?»

Die Bündelung in der Bedienung wird über die Einführung von 5 City-Hubs in den grössten Schweizer Städten geschätzt. Dabei wird angenommen, dass alle Fahrten mit der Distanz grösser 30km neu auf die Bahn verlagert und emissionsfrei zu einem Cityhub transportiert werden. Dies entspricht einer kürzeren Affinitätsdistanz als bei der Verlagerung auf die Bahn, somit überlappen sich die Ansätze nur teilweise. Vom Cityhub wird die Auslieferungsdistanz statisch mit 5km angenommen.

«Was wäre, wenn 10% des Lieferwagenaufkommens mit Cargobikes transportiert würde?»

Für die Nutzung von Cargo-Bikes wird die Wirkungsschätzung über die Lieferwagenerhebung (LWE) des BFS durchgeführt. Dabei wird das Gesamtaufkommen in kg durch 500kg geteilt, dies ist das angenommene Gewicht für eine Palette oder eine entsprechende Anzahl Pakete und entspricht einer Sendung. Wir nehmen an, dass 10% dieser Sendungen auf Kleinfahrzeuge wie z.B. Cargo-Bikes verlagert werden könnten. Es wird angenommen, dass ihre Kapazität 5-mal kleiner ist als die eines Lieferwagens und deshalb 5-mal mehr Touren gefahren werden müssen, diese jedoch nur 10km lang sind. Lieferwagentouren sind 40km lang. Der Stromverbrauch eines Cargobikes liegt bei 3kWh pro 100km, der eines Lieferwagens bei 29kWh/100km (siehe Tabelle 2).

«Was wäre, wenn die gesamte Fahrzeugflotte im Schwerverkehr elektrifiziert würde?»

Für die Elektrifizierung von Lastwagen wird noch einmal die GTE als Datenquelle beigezogen und genauso wie bei den Demonstrationsprojekten nach der Lastwagenfahrleistung pro Fahrzeugtyp berechnet, was der Stromverbrauch des substituierenden Fahrzeugs wäre. Dies für die gesamte Schweizer Fahrleistung.

3 Resultate

3.1 FE-LOG Ansätze und Good Practice Beispiele

3.1.1 Überblick

Im Rahmen des FELOG Projektes wurden 7 Flächeneffizienz- und 5 Energieeffizienzansätze näher untersucht (vgl. nachfolgende Abbildung 12).

Ansätze Flächeneffizienz		Ansätze Energieeffizienz	
F1	Mehrgeschossige Nutzung	E1	Bündelung in der Bedienung
F2	Mischnutzung	E2	Nutzung der Bahn
F3	Mehrfachnutzung	E3	Bündelung in der Feinverteilung
F4	Anpassung Regulierung	E4	Nutzung Cargobike
F5	Automatisierung	E5	Elektrische Antriebe
F6	Zeitliche Zuflusssteuerung		
F7	Multifunktionalität		

Abb. 12: Flächen- und Energieeffizienzansätze

3.1.2 Flächeneffizienzansätze

Nachfolgend werden die Flächeneffizienzansätze vorgestellt. Unsere Best Practice Beispiele zeigen, wie Unternehmen ihre Lager- und Transportflächen optimal nutzen, um Kosten zu senken und die Nachhaltigkeit zu steigern.

<p>F1: Mehrgeschossigkeit</p> <p>Bei diesem Ansatz der Flächeneffizienz steht die Nutzung der dritten Dimension der Anlagen (in die Höhe oder Tiefe) im Fokus. So werden Logistikfunktionen (Lager, Umschlag etc.) nicht nur im Erdgeschoss, sondern in einem oder mehreren Geschossen ausgeführt oder Flächen für andere Nutzungen geschaffen. Damit kann die Flächeneffizienz von Logistikimmobilien gesteigert und insbesondere der Flächenknappheit in urbanen Räumen begegnet werden.</p>	 <p>Abb. 13: Logistikstandort Planzer Transport AG in Pratteln</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multifunktionaler Standort mit zwei mehrstöckigen Logistikgebäuden inkl. Bahnanschluss dazwischen • Nutzungen: Pharma Cross Docking, Hochregallager und Paketservice
---	--

F2: Mischnutzung (auch logistikfremd)

Bei diesem Flächeneffizienzansatz stehen Teilflächen des Gebäudes nicht nur für Logistikfunktionen, sondern auch für logistikfremde Nutzungen zur Verfügung. Insbesondere die Obergeschosse können so besser ausgelastet werden.

Mischnutzungen bieten zudem oft eine attraktivere Rendite und können in zentralen Lagen zu einem urbanen Nutzungsmix beitragen.



Abb. 14: Projekt «Les Amarres» von Sogaris am Hafen von Austerlitz in Paris (geplante Fertigstellung 2026)

- Ehemaliger Gemischtwarenladen wird erweitert und zu Standort für städtische Flusslogistik
- Rest: Wirtschaftliche Nutzungen (Coworking, Restaurants) und Flächen für Kultur- und Eventprogramme und soziale Dienste

F3: Mehrfachnutzung (multi-user)

Bei diesem Ansatz der Flächeneffizienz werden Einrichtungen für Logistikfunktionen von verschiedenen Nutzern räumlich getrennt oder zu unterschiedlichen Zeiten verwendet. Flächen können auch unternehmensübergreifend genutzt werden. So lassen sich Synergieeffekte nutzen, um bestehende Infrastrukturen für Unternehmen mit identischen Anforderungen besser auszulasten.



Abb. 15: Engrosmarkt Zürich West

- Grösster Frischmarkt der Schweiz und Hauptumschlagsplatz für Naturprodukte
- 60 Anbieter auf 6300 m² Verkaufsfläche, 5'600 m² Lager- und Kühlräume für die Lebensmittel, Logistikfläche für 600 Fahrzeuge

F4: Anpassung Regulierung

Bei diesem Ansatz der Flächeneffizienz führen Anpassungen in der Bau- und Zonenordnung oder im Planungs- und Baugesetz zu einer Erhöhung der Ausnützungsziffer – dem Verhältnis zwischen Bruttogeschossfläche und Parzellengrösse. Dadurch können Gebäudehöhen und Überbauungsgrade zunehmen und Grenzabstände abnehmen. Damit tragen die regulatorischen Verbesserungen zu einer verstärkten Verdichtung bei. Alternativ können über einen Gestaltungsplan Nutzungsverleichterungen umgesetzt werden, welche die Flächeneffizienz erhöhen.



Abb. 16: Swissmill Getreidesilo Zürich (Einweihung der Erweiterung 2016)

- Erweiterung des bestehenden Getreidesilos aufgrund Schliessung des Silo Basel
- Herausforderung: Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich lässt in der Hochhauszone III keine Gebäude über 40 m Höhe zu
- Realisierung der Erweiterung über einen Gestaltungsplan (Aufstockung von 40m auf 120m)

F5: Automatisierung

Bei diesem Ansatz der Flächeneffizienz kann durch die Automatisierung von Sortierprozessen in einer Anlage Fläche für Logistikfunktionen eingespart bzw. der Durchsatz pro Fläche insgesamt erhöht werden. Auf einer kleineren Fläche kann somit eine vergleichbare Produktivität durch einen effizienteren Warenfluss gewährleistet werden.

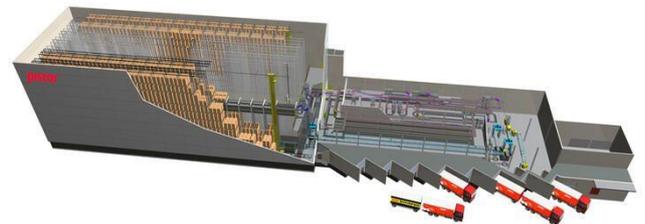


Abb. 17: Tiefkühlcenter WUZ Ost (Ice Cube) von Pistor in Rothenburg (Inbetriebnahme 2013)

- Energie- und flächeneffizientes Tiefkühl-Hochregallager (30m hoch, 160m lang) mit 5'000 Lager- und 76'000 Tablarplätzen
- Vollautomatisiertes Lager mit geringerem Personaleinsatz und lückenloser Kühlkette (Kapazität durch Ausbau erhöht)

F6: Zeitliche Zufluss-Steuerung

Ziel dieses Ansatzes zur Flächeneffizienz ist es, den Flächenverbrauch durch die zeitliche Steuerung und Verteilung von Transporten zu reduzieren. Der Flächenverbrauch für den Be- und Entlad in der Spitze wird gesenkt und über den Tag geglättet. Bei Zufahrtsstrecken innerhalb dicht besiedelter Gebiete sollen dadurch zusätzlich die Nachfragespitzen im Verkehr gebrochen werden. Dazu muss die Zufahrtszeit zum Areal im Voraus gebucht werden



Abb. 18: Zufluss-Steuerung Messe Basel (seit 2011)

- Gelände mitten im Siedlungsgebiet von Kleinbasel (vielfältige Nutzungsansprüche durch Verkehr)
- Web-Logistiktool zur Buchung der Zufahrtszeit zur Messe mit vorgelagertem Checkpoint

F7: Multifunktionalität

Dieser Ansatz der Flächeneffizienz kombiniert Infrastrukturzugänge und reduziert so den Flächenverbrauch. Bei der Bahn können sich z.B. mehrere Umschlaganlagen einen Annahmehnhof teilen, um dessen Auslastung zu erhöhen. Dies hat zudem auch energetische Vorteile.



Abb. 19: Genève La Praille (Einzelwagenladungs- und Stückgutverkehr)

- Sortierung für die Annahme, die Bildung und den Versand von Zügen im KV-Terminal mit mobilen Umschlaggeräten
- Cargo-Drehscheibe von Planzer mit Umschlagsmöglichkeit Bahn-LKW
- Beide Infrastrukturen befinden sich auf demselben Gelände und haben dieselbe Einfahrt

3.1.3 Energieeffizienzansätze

Nachfolgend werden die Energieeffizienzansätze vorgestellt. Unsere Best Practice Beispiele zeigen, wie Unternehmen ihren Energieverbrauch und den Verbrauch nicht erneuerbarer Energien senken können, um Kosten zu senken und die Nachhaltigkeit zu steigern.

E1: Bündelung von Transporten in der Bedienung eines Logistikstandorts

Bei diesem Energieeffizienz-Ansatz geht es darum, verschiedene Ziele und Kunden bei der Bedienung einer Region zu bündeln. Dies kann durch regionale Verteilzentren oder kombinierte Transportlösungen erreicht werden, indem die Standorte mit grossen Verkehrsmitteln bedient werden und erst von dort aus die Feinverteilung mit kleineren Transportmitteln erfolgt.

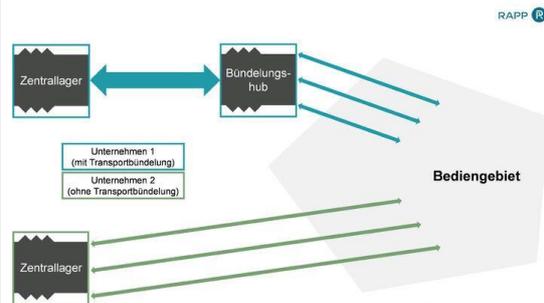


Abb. 20: Logistikcenter Pistor Chavornay (Inbetriebnahme 2008)

- Verteilzentrale für Logistik von Pistor mit Bahnanschluss
- Bedienung des Standorts in der Westschweiz ab dem Pistor-Zentrallager in Rothenburg mit gebündelter Belieferung über die Bahn oder in maximal ausgenutzten Strassenfahrzeugen

E2: Verlagerung / Nutzung der Bahn

Ziel dieses Energieeffizienz-Ansatzes ist es, den Schienengüterverkehr als energieeffiziente und umweltfreundliche Alternative zum Strassentransport zu nutzen, wenn Güter gebündelt zwischen zwei Standorten transportiert werden sollen.



Abb. 21: Cargodrehscheibe Bern Weyermannshaus der CDS Cargo Domizil AG

- Nutzung Bahn für Nachtsprungtransporte zwischen regionalen Bahnzentren mit EWLK-System und Angebot von Vor- und Nachlauf
- Täglicher Verlad von 1300 Sendungen in 40 Bahnwagen (im Schnitt)

E3: Bündelung in der Feinverteilung

Bei diesem Energieeffizienzansatz geht es darum, die Tourauslastung in der Feinverteilung zu verbessern und dadurch Fahrleistungen einzusparen. Dies kann durch die Nutzung grösserer Fahrzeuge oder durch ein nachgelagertes Hub-System (analog zur Bündelung in der Bedienung eines Logistikstandorts) erfolgen.

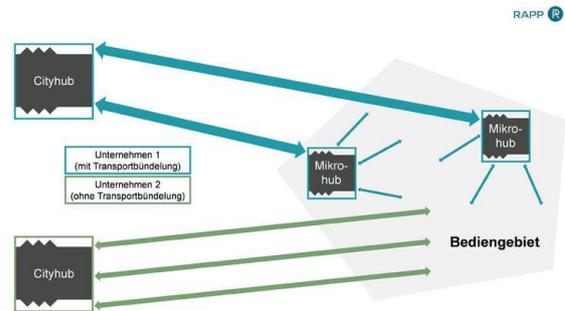


Abb. 22: MiniHub Hannover Innenstadt

- Stationärer Micro-Hub in Hannovers Innenstadt neben Parkhaus in Hallenbau (Fläche 70 m²)
- Bündelung des Lieferverkehr in der Innenstadt über neutralen Anbieter (Waresendungen sammeln, nach Zieladresse sortieren und umladen)
- Letzte Meile bis zum Kunden nachhaltig und geräuscharm mittels CO₂-freien E-Cargobikes der Firma TRETWERK
- Betrieb durch Immobiliendienstleister und Stadt-Logistiker Tretwerk

E4: Nutzung Cargobike

Im Rahmen dieses Energieeffizienzansatzes sollen umweltfreundliche Cargobikes auf der letzten Meile in dicht besiedelten Gebieten genutzt werden. Diese benötigen einen zentralen, gut erreichbaren Hub. So können dem gestiegenen städtischen Liefervolumen und regulatorischen Hürden in Form fester Anlieferzeiten und Zufahrtsbeschränkungen für Liefer- und Lastwagen Rechnung getragen werden. Gleichzeitig ist die Feinverteilung mit Kleinfahrzeugen wie Cargobikes energiesparender als mit Lieferwagen.



Abb. 23: Kurierzentrale Basel GmbH (seit 1989)

- Sammlung und Zwischenlagerung von Sendungen am City-Hub (Basel Wolf) für Logistikpartner oder Versandkunden
- Zustellung auf der letzten Meile per Lastenvelo, optimiert durch Routenplanungssoftware
- Verschiedene Liefargeschwindigkeiten (Standard, Superschnell, Economy) und eingesetzte Cargo-Bikes (Cargo Velo, City Cruiser)
- Günstige Lagerflächen für Kurierbetriebe durch Unterstützung Kanton BS, HKBB und SBB

E5: Elektrifizierung

Bei diesem Energieeffizienz-Ansatz wird der Güterverkehr eines Logistikstandortes mit Elektrofahrzeugen durchgeführt. Dadurch können insbesondere in Wohngebieten Lärm und Emissionen reduziert werden, gleichzeitig sind Elektrofahrzeuge energieeffizienter als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor.



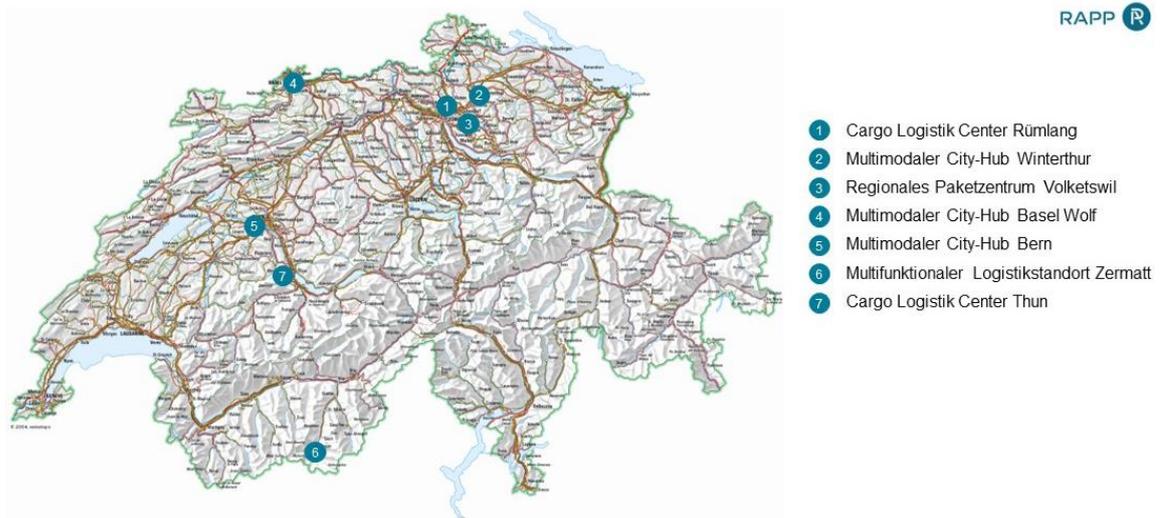
Abb. 24: Post-Belieferung in Zürich und Bern nur mit Elektrofahrzeugen (seit Februar 2023)

- Ausschliesslicher Einsatz von elektrischen Rollern und Lieferwagen in den Städten Zürich und Bern (568 Fahrzeuge)
- Ziel: Ab 2030 Umrüstung der gesamten Zustellflotte (10'500 Fahrzeuge) der Post zu elektrischen oder anderen umweltfreundlichen Antriebstechniken

3.2 Demonstrationsprojekte

3.2.1 Übersicht

In sieben Demonstrationsprojekten werden die Ansätze zu Steigerung der Flächen- und Energieeffizienz von Logistikstandorten exemplarisch angewendet und eine Umsetzung geplant. Die Demonstrationsprojekte weisen unterschiedliche Reifegrade auf. Während einige Demonstrationsprojekte bereits ganz oder teilweise umgesetzt sind (1 Cargo Logistikcenter Rümlang, 7 Cargo Logistikcenter Thun), liegen für die anderen Demonstrationsprojekte Ideenskizzen/Vorstudien (Multimodale City Hubs in 2 Winterthur, 4 Basel Wolf und 5 Bern) und teilweise auch Machbarkeitsstudien (3 Regionales Paketzentrum, 6 Dienstleistungszentrum Zermatt) vor. Die nachfolgende Abbildung zeigt für die 7 Demonstrationsprojekte, welche Flächen- und Energieeffizienten Ansätze jeweils untersucht wurden.



		1 Cargo Logistik Center Rümlang	2 Multimodaler City-Hub Winterthur	3 Regionales Paketzentrum Volketswil	4 Multimodaler City-Hub Basel Wolf	5 Multimodaler City-Hub Bern	6 Multifunktionaler Logistikstandort Zermatt	7 Cargo Logistikcenter Thun
Ansätze Flächeneffizienz								
F1	Mehrgeschossige Nutzung	X	X	X	X	X	X	X
F2	Mischnutzung	X	X		X	X	X	X
F3	Mehrfachnutzung		X		X	X	X	X
F4	Anpassung Regulierung		X	X	X	X		
F5	Automatisierung			X				
F6	Zeitliche Zuflusssteuerung		X		X	X		
F7	Multifunktionalität	X	X		X	X	X	
Ansätze Energieeffizienz								
E1	Bündelung in der Bedienung	X	X	X			X	X
E2	Nutzung der Bahn	X	X		X	X	X	X
E3	Bündelung in der Feinverteilung	X	X	X	X	X	X	
E4	Nutzung Cargobike		X		X	X		
E5	Elektrische Antriebe	X	X	X	X	X	X	X

Abb. 25: Übersicht Demonstrationsprojekte und untersuchte FELOG Ansätze

Mit den Demonstrationsprojekten können die Ansätze auf ihre Anwendbarkeit und Praktikabilität geprüft und ihre Wirkung im konkreten Fall ermittelt oder geschätzt werden. Gleichzeitig können auch Hemmnisse bzw. Erfolgsfaktoren am konkreten Beispiel identifiziert werden. Die Demonstrationsprojekte sollen anschliessend in eigenständige Projekte überführt werden. Die Erkenntnisse aus den Demonstrationsprojekten dienen somit der Ableitung allgemeiner Erkenntnisse für das Projekt FE-LOG und gleichzeitig der lokalen Förderung von Ansätzen zur Flächen- und Energieeffizienz. Nachfolgend werden die Demonstrationsprojekte vorgestellt.

3.2.2 (1) Cargo Logistik Center Rümlang

Demonstrationsprojektpartner

CAMION TRANSPORT



Kanton Zürich

Ausgangslage

Camion Transport (CT) betreibt seit 1984 eine Niederlassung in Rümlang, seit 1994 am heutigen Standort. Die beiden alten Gebäude genügten den laufend höheren Anforderungen (qualitativ und quantitativ) nicht mehr: Zu wenig Lagerflächen, ein unvorteilhafter Grundriss sowie mangelnde Möglichkeiten einer Mengensteigerung im Transportbereich oder dem weiteren Ausbau des City-Logistik-Konzeptes.



Abb. 26 Cargo Logistik Center 2007 (vor Neubau) (Quelle: Swisstopo)

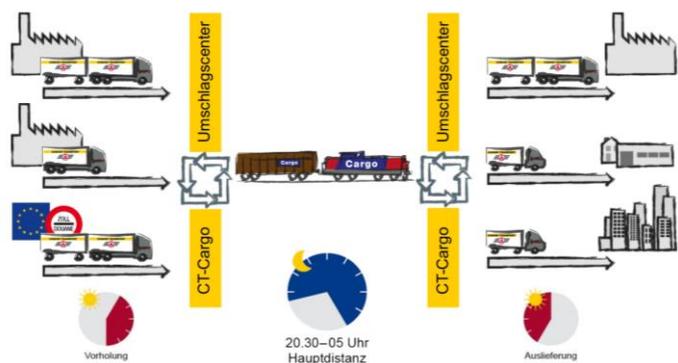


Abb. 27 Illustration des dualen Transportsystems im Cargo Logistik Center Rümlang (Quelle: Camion Transport AG)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F2 Mischnutzung
- F7 Multifunktionalität
- E1 Bündelung in der Bedienung
- E2 Nutzung der Bahn
- E3 Bündelung in der Feinverteilung
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Das Gebäude wurde über drei Stockwerke konzipiert (**Ansatz F1**). Auf Erdgeschoss-Niveau ist die Fläche hauptsächlich durch die Funktion «Umschlag mit Bahnhalle» und die LKW-Rampen belegt. Auf der Längsseite wurden die 51 LKW-Rampen durch das erste Obergeschoss überdeckt, um das darüberliegende Volumen als Lager zu nutzen. Der Bürotrakt ist als eigener Baukörper ins Gebäude integriert. Im Untergeschoss befinden sich PW-Parkplätze, im 1. und 2. Obergeschoss Lagerkapazitäten für 31'000 Palettenstellplätze. Ein Teil der Büroflächen wird auch durch Dritte genutzt (**Ansatz F2**). Die Stammgleisanlage teilt sich Camion Transport mit Eberhard. Der Annahmehnhof erschliesst neben der Anschlussgleisanlage auch einen Freiverlad (**Ansatz F7**).



Abb. 28: Cargo Logistik Center 2017
(nach Neubau) (Quelle: Swisstopo)



Abb. 29: Überdeckte Rampen mit Bürotrakt
(Quelle: Camion Transport AG)

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Der Standort verfügte bereits vor der Neuordnung über einen Gleisanschluss (**Ansatz E2**). Das neue Gebäude wurde so platziert, dass bezüglich Ladegleismeter das Maximum herausgeholt werden kann (**Ansatz E1**). Es bietet 2 Hallengleise für 17 Bahnwagen. Camion Transport betreibt ein duales Transportnetzwerk (Strasse / Schiene) und setzt ihr City-Logistik-Konzept zur gebündelten Belieferung der Stadt Zürich ein (**Ansatz E3**). Insgesamt ermöglichen 51 Rampen den Be- und Entlad von LKW und Lieferwagen. Am Standort werden Vorkehrungen getroffen, um die Flotte zu elektrifizieren (**Ansatz E5**). Zuerst wird die «Nahverkehrsflotte» durch Elektrofahrzeuge ersetzt. Seit Januar 2023 ist eine Photovoltaikanlage in Betrieb, deren Jahresproduktion in etwa dem Jahresverbrauch am Standort entspricht (**Ansatz F2**).



Abb. 30: Bahnverlad auf Hallengleis durch Wagon (nach Neubau) (Quelle: Swisstopo)



Abb. 31: Das neue Cargo Logistik Center Rümlang (Quelle: Camion Transport AG)

Wirkung und Nutzen

Tabelle 3: Wirkung und Nutzen DP 1 Rümlang

Ansatz	Flächeneinsparung		Ansatz	Energieeinsparung	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 25'000 m ²	✓	E1 Bündelung in der Bedienung	hoch*	✓
F2 Mischnutzung	ca. 6'000 m ²	✓	E2 Nutzung der Bahn	hoch*	✓
F3 Mehrfachnutzung	-		E3 Bündelung in der Feinverteilung	mittel*	✓
F4 Anpassung Regulierung	-		E4 Nutzung Cargobike	keine*	
F5 Automatisierung	-		E5 Elektrische Antriebe	gering*	✓
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	-		Summe	*	
F7 Multifunktionalität	ca. 3'000 m ²	✓	*nicht berechenbar		
Summe	34'000 m²				

Erfolgsfaktoren

- Klares Bekenntnis der Unternehmensleitung hinsichtlich Flächen-, Energieeffizienz und Klimaschutz
- Vorhandener Standort auf firmeneigenem Grundstück mit Bahnanschluss und Verfügbarkeit von Trassen im Netz
- Langjährige Erfahrung im multimodalen Verkehr
- Übertragung Konzept auf andere Standorte möglich
- Amortisation Investitionskosten über verschiedene Dienstleistungen (z. B. Lager & Kommissionierung)

Ausblick und Übertragbarkeit

Mit dem Neubau des Cargo Logistik Centers konnte Camion Transport ca. 34'000 m² Fläche und jährlich hohe Mengen an CO₂-Ausstoss einsparen. Das Konzept zeigt sich im Betrieb erfolgreich. Mit der Elektrifizierung der Feinverteilung kann die Energieeffizienz weiter gesteigert werden. Die Übertragung auf weitere Netzwerkstandorte ermöglicht auch eine Multiplikation der Effekte bezüglich Energie- und Flächeneffizienz.

3.2.3 (2) Multimodaler City-Hub Winterthur

Demonstrationsprojektpartner



Ausgangslage

In Winterthur sollen im Güterbahnhof (GB) neue Verladeanlagen geprüft werden. In Winterthur Grüze und Winterthur GB sichern Freiverlade den öffentlichen Zugang zur Güterbahn, bieten jedoch kaum Potenzial für einen Ausbau. Die anstehenden Aus- und Umbauten am Bahnhof Winterthur (Brüttenertunnel / S-Bahn-Wendebahnhof) eröffnen mittelfristig (ca. 15-20 Jahre) die Möglichkeit, die Anordnung der Güterverladeanlagen am GB Winterthur zu optimieren und neben dem Freiverlad einen Stückguthub für Konsumgut gemeinsam in einem Cityhub unterzubringen. Die besondere Herausforderung ist dabei die geringe zur Verfügung stehende Fläche von 7'000 m² (ohne den dazu erforderlichen Annahmehnhof).



Abb. 32 Bahnhof und Gleisfeld Winterthur
(Quelle Swisstopo)



Abb. 33 Bestehende Güteranlage Winterthur GB (Quelle: Rapp AG)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F2 Mischnutzung
- F3 Mehrfachnutzung
- F4 Anpassung Regulierung
- F6 Zeitliche Zuflusssteuerung
- F7 Multifunktionalität
- E1 Bündelung in der Bedienung
- E2 Nutzung der Bahn
- E3 Bündelung in der Feinverteilung
- E4 Nutzung Cargobike
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Aufgrund der kleinen zur Verfügung stehenden Grundfläche werden Bahn- und Strassenumschlag vertikal auf zwei Geschossen getrennt angeordnet (**Ansatz F1**). In den weiteren Geschossen finden Dienstleistungs- und Wohnnutzungen Platz (**Ansatz F2**). Eine entscheidende Herausforderung ist dabei die konfliktvermeidende Erschliessung der oberen Geschosse. Auch ein weiteres Logistikgeschoss für Paketlogistik ist denkbar (**Ansatz F3**). Für die Realisierung ist eine Anpassung des Zonenreglements notwendig (**Ansatz F4**). Der Vorstau wird mithilfe einer zeitlichen Zuflusssteuerung minimiert, um wenig wertvolle Fläche an diesem zentralen Standort für Wartefläche verwenden zu müssen (**Ansatz F6**). Aufgrund der Kombination von Freiverlad und Konsumguthub ist die Anlage multifunktional und nutzt die Betriebsanlagen der Bahn in Winterthur effizient aus (**Ansatz F7**).

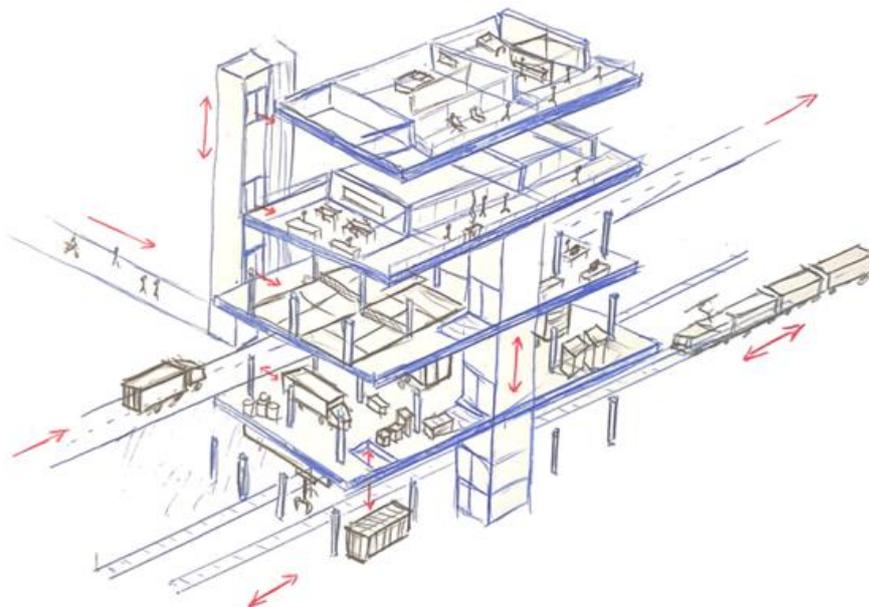


Abb. 34 Konzeptskizze Mischnutzung und Erschliessung (Visualisierung: Rapp AG)

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Die Bereitstellung einer zusätzlichen Verladeanlage (City-Hub) ermöglicht eine weitere Bündelung und durch den Bahnanschluss die Verlagerung erheblicher LKW-Verkehre (Ansätze E1 und E2). Durch die zentrale Lage des City-Hubs kann für die Feinverteilung auf Kleinfahrzeuge (Ansatz E4) und elektrische Fahrzeuge gesetzt werden (Ansatz E5). Ebenso trägt die zentrale Lage des City-Hubs zur starken Bündelung in der Feinverteilung bei (Ansatz E3) und verkürzt generell die Touren. Für die weiter entfernten Stadtteile kann ein nachgelagertes Micro-Hub-Konzept ggf. für zusätzliche Bündelung sorgen.

Wirkung und Nutzen

Tabelle 4: Wirkung und Nutzen DP 2 Winterthur

Ansatz	Flächeneinsparung		Ansatz	Energieeinsparung [kWh]	Einsparung [CO2 äq]	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 14'000 m2	✓	E1 Bündelung Bedienung	keine Schätzung möglich*		✓
F2 Mischnutzung	durch F1 erfasst	✓	E2 Nutzung der Bahn	ca. 10'800'000	ca. 2'840	✓
F3 Mehrfachnutzung	ca. 3'000 m2	✓	E3 Bündelung Feinverteilung	keine Schätzung möglich*		✓
F4 Anpassung Regulierung	keine Schätzung möglich*	✓	E4 Nutzung Cargobike	ca. 25'000	0	✓
F5 Automatisierung	-		E5 Elektrische Antriebe	ca. 2'400'000	ca. 890	✓
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	ca. 400 m2	✓				
F7 Multifunktionalität	ca. 3'000 m2	✓				
Summe (Überschneidung berücksichtigt)	20'400 m2*		Summe (Überschneidung berücksichtigt)	13'225'000*	3'730*	

*nicht bzw. nur teilweise berechenbar

*nicht bzw. nur teilweise berechenbar

Erfolgsfaktoren

- Prozess durch anderes Projekt angestossen
- Knappe Platzverhältnisse bedingen die Mehrgeschossigkeit
- Zentrale Lage begünstigt die Mehrgeschossigkeit in bebauter Umgebung
- Unterstützung durch die Stadt Winterthur und die SBB
- Weitere Umsetzung bedingt eine breitere Trägerschaft unter Einschluss der künftigen Nutzer

Ausblick und Übertragbarkeit

Eine Umsetzung ist erst nach Fertigstellung der Bahninfrastrukturausbauten möglich (ab ca. 2040). Bis dahin soll die Zeit genutzt werden, um ein Betreibermodell zu entwickeln und das Projekt zu vertiefen. Zu klären sind auch die städteräumliche Entwicklung sowie das Planungsverfahren bzw. die rechtlichen Grundlagen zur Umsetzung. Auf den entworfenen Layouts kann bei der weiteren Planung aufgebaut werden, da sie grundsätzlich auf andere Standorte übertragbar sind.

3.2.4 (3) Regionales Paketzentrum Volketswil

Demonstrationsprojektpartner



Vorbemerkung: Das hier beschriebene Demonstrationsprojekt hat den Stand von 2022 und wurde unter den damaligen Rahmenbedingungen und Entwicklungen geplant. In der Zwischenzeit hat sich gezeigt, dass die Kosten für das Projekt im Vergleich zu den erreichten Kapazitätsgewinnen zu gross gewesen wären, was die Rentabilität gefährdet hätte. Kostentreiber wäre insbesondere die Krananlage gewesen, welche infolge der einseitigen Abstützung auf das Gebäude eine aufwändige Statik erfordert hätte. Die Mehrgeschossigkeit allein hätte zu überschaubaren Mehrkosten geführt. Die nachfolgend aufgezeigten FE-LOG Ansätze und ihre Wirkungen sind jedoch nach wie vor gültig für diese Art von Projekt. Mit zusätzlichem Bahnanschluss – an diesem Standort jedoch nicht realisierbar – würden sich die Wirkungen bezüglich Energieeffizienz nochmals deutlich verbessern. Auch die aufgezeigten Erfolgsfaktoren behalten ihre Gültigkeit. Der Ausblick und die Übertragbarkeit sind grundsätzlich noch gültig mit der Ergänzung, dass künftig Standorte mit Bahnanschluss bevorzugt werden.

Ausgangslage

Die Schweizerische Post verzeichnete aufgrund des starken Wachstums der Paketmengen Engpässe bei der Sortierung. Wegen der Engpässe sowie zur Abdeckung der steigenden Kundenanforderungen wird die Strategie verfolgt, weiter regional Sortierkapazität aufzubauen. Dabei gilt es, bestehende und neue Flächen möglichst effizient zu nutzen. Die Standortsuche im Westen des Kantons Zürich gestaltete sich schwierig, doch in östlicher Richtung liess sich in Volketswil ein Standort finden. Das Grundstück ist jedoch recht klein, und daher wurde das regionale Paketzentrum zu diesem Zeitpunkt mehrgeschossig geplant, um die notwendige Kapazität unterbringen zu können.

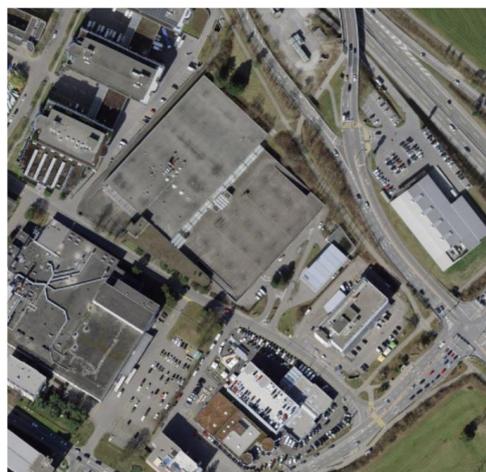


Abb. 35 Aktuelle Überbauung Volketswil (Quelle: Swisstopo)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F4 Anpassung Regulierung
- F5 Automatisierung
- E1 Bündelung in der Bedienung
- E3 Bündelung in der Feinverteilung
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Aufgrund der kleinen zur Verfügung stehenden Grundfläche wird die Sortieranlage mehrgeschossig organisiert (**Ansatz F1**). Für die Fahrzeugparkierung und -beladung im Flächenverkehr (Lieferwagen) steht eine Tiefgarage zur Verfügung. Die Anlieferung mit Last- und Lieferwagen erfolgt im EG. Die Möglichkeiten des Zonenreglements werden bereits vollkommen ausgeschöpft (Gebäudehöhen, Baumassenziffer). Soll die Kapazität weiterwachsen, so muss die Regulierung verändert werden (**Ansatz F4**). Automatisierung ist bei der Paketsortierung bereits seit Jahrzehnten Standard, dementsprechend wird auch diese Anlage automatisiert. Die Neuerung ist dabei die Vertikalisierung der Sortieranlage (**Ansatz F5**).

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Durch den im Vergleich zu Frauenfeld westlicher liegenden Standort sinken die Distanzen von den anderen Paketzentren in der Bedienung (**Ansatz E1**, Standortoptimierung). Die grössere Nähe zum Verteilgebiet verkürzt die Fahrten in der Verteilung zu den Distributionsbasen und den Verteilgebieten (**Ansatz E3**). Bereits in der Planung werden Ladestationen für E-Fahrzeuge berücksichtigt, so dass die Paketauslieferung direkt ab Inbetriebnahme elektrisch erfolgen kann (**Ansatz E5**).



Abb. 36 Fahrzeug der elektrifizierten Distributionsflotte der Post (Quelle: PostLogistics)

Wirkung und Nutzen

Tabelle 5: Wirkung und Nutzen DP 3 Volketswil

Ansatz (für 12k)	Flächeneinsparung		Ansatz (für 12k)	Energieeinsparung [kWh]	Einsparung [CO2 äq]	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 19'000 m2	✓	E1 Bündelung Bedienung	ca. 1'600'000	ca. 430	✓
F2 Mischnutzung	-		E2 Nutzung der Bahn	-	-	
F3 Mehrfachnutzung	-		E3 Bündelung Feinverteilung	ca. 2'300'000	ca. 600	✓
F4 Anpassung Regulierung	-	✓	E4 Nutzung Cargobike	-	-	
F5 Automatisierung	ca. 4'000 m2	✓	E5 Elektrische Antriebe	ca. 1'400'000	ca. 510	✓
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	-					
F7 Multifunktionalität	-					
Summe	23'000 m2		Summe	5'300'000	1'540	

Erfolgsfaktoren

- Zonenkonformität der Logistikknutzung
- Aufgrund der Flächenknappheit im Grossraum konnte bei der Standortsuche nur ein Grundstück gefunden werden, welches die Errichtung einer mehrgeschossigen Anlage bedingt.
- Kleinere Parzelle verringert Landkosten
- Neuer Standort näher bei den Distributionsbasen und dem Versorgungsgebiet

Ausblick und Übertragbarkeit

Das Paketzentrum mit dem vertikalisierten Sortiersystem ist grundsätzlich auf andere Standorte übertragbar, eingeschossige Ausführungen werden jedoch aufgrund geringerer Kosten bevorzugt. Das mehrgeschossige Gebäude und die Vertikalisierung der Sortieranlage beeinträchtigen die Wirtschaftlichkeit, welche durch den tieferen Landpreis (noch) nicht kompensiert werden kann. Es wird allerdings erwartet, dass in den Agglomerationen Paketzentren kaum mehr eingeschossig ausgeführt werden können.

3.2.5 (4) Multimodaler City-Hub Basel-Wolf

Demonstrationsprojektpartner



Ausgangslage

Mit der Verlagerung des internationalen Containerumschlages in das neu zu bauende Terminal Gateway Nord entfällt ein Teil der bisherigen Nutzung auf dem Güterbahnhof Wolf. Dies ermöglicht die Reorganisation der Güterumschlags- und Logistikanlagen auf dem Areal und das Freiwerden von ca. 8 ha Flächen für Wohnen, Kultur und Gewerbe. Der Grosse Rat hat die dafür erforderliche Nutzungsplanung am 15. März 2023 beschlossen. Bereits geplant ist eine neue unterirdische Erschliessung des Areals über einen Abzweig von der Strasse unterhalb der bestehenden Linse zum nordwestlichen Rand des Areals.



Abb. 37 Östlicher Arealteil Basel Wolf (für Logistikfunktionen) (Quelle: Swisstopo)



Abb. 38 Blick auf den östlichen Arealteil Basel Wolf (Quelle: Camion Transport AG)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F2 Mischnutzung
- F3 Mehrfachnutzung
- F4 Anpassung Regulierung
- F6 Zeitliche Zuflussteuerung
- F7 Multifunktionalität
- E2 Nutzung der Bahn
- E3 Bündelung in der Feinverteilung
- E4 Nutzung Cargobike
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Heute wird das Areal grösstenteils als KV-Terminal, für Abstellgleise und die Logistikgebäude der ehemaligen UAG genutzt. Ein Teil der Abstellgleise kann in Zukunft zum Freiverlad umgenutzt werden (**Ansatz F7**). Um die weiteren Logistikfunktionen des westlichen Arealteils aufzunehmen wird ein Umbau des UAG-Gebäudes und ein mehrgeschossiger Neubau der Halle 7 (**Ansatz F1**) geplant. Darin sind unterschiedliche Logistiknutzungen (**Ansatz F3**) vorgesehen, die vertikal separiert sind. Um genügend Umschlagskapazität zur Verfügung stellen zu können, wird das 1. OG mit einer Terrasse mit zusätzlichen Rampenplätzen ausgeführt. Die Dachfläche der Halle, die heute als Parkfläche für PW dient, soll mit dem ersten Bürogeschoss für den Umschlag auf Kleinfahrzeuge umgenutzt werden und kann der KEP-Logistik dienen. Auf den darüberliegenden Bürogeschossen wird eine zusätzliche Mischnutzung angestrebt (**Ansatz F2**). Dazu muss die raumplanerische Regulierung angepasst werden (**Ansatz F4**). Bereits eingeplant ist eine zeitliche Zuflusssteuerung zur Minimierung der Vorstauffläche (**Ansatz F6**).



Abb. 39 Güterzug im UAG Gebäude (Quelle: Camion Transport AG)



Abb. 40 Westlicher Arealteil Wolf (Quelle: Swisstopo)

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Im westlichen Bereich des Wolf-Areals sind die Hallengleise heute kaum nutzbar. Durch den Neubau der Halle 7 und den Umbau des UAG-Gebäudes wird mehr Logistikunternehmen die Nutzung der Bahn ermöglicht (**Ansatz E2**). Der Standort Basel Wolf eignet sich sowohl zur gebündelten Belieferung der Stadt mit Liefer- und Lastwagen als auch durch seine zentrale Lage zur Verteilung mit Kleinfahrzeugen (**Ansätze E3 und E4**). Die notwendigen Infrastrukturen zum Laden von elektrischen Fahrzeugen werden eingeplant (**Ansatz E5**).



Abb. 41 Velokurier mit Cargo Bike im Einsatz (Quelle: www.kurierzentrale.ch)

Wirkung und Nutzen

Tabelle 6: Wirkung und Nutzen DP 4 Basel

Ansatz	Flächeneinsparung		Ansatz	Energieeinsparung [kWh]	Einsparung [CO2 äq]	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 20'000 m ²	✓	E1 Bündelung Bedienung	-	-	
F2 Mischnutzung	ca. 2'500 m ²	✓	E2 Nutzung der Bahn	ca. 54'600'000	ca. 14'380	✓
F3 Mehrfachnutzung	ca. 25'000 m ²	✓	E3 Bündelung Feinverteilung	keine Schätzung möglich*		✓
F4 Anpassung Regulierung	-	✓	E4 Nutzung Cargobike	ca. 100'000	0	✓
F5 Automatisierung	-		E5 Elektrische Antriebe	ca. 10'400'000	ca. 3'930	✓
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	0	✓	Summe	65'100'000*	18'310*	
F7 Multifunktionalität	ca. 6'000 m ²	✓				

Erfolgsfaktoren

- Interesse von Unternehmen aus der direkten Umgebung, ins Areal zu ziehen
- Benötigte Kapazität bzw. gefordertes Wachstum nur über Mehrgeschossigkeit möglich
- Zukünftige Verkleinerung der Gesamtlogistikfläche
- Vorgabe aus dem Ratschlag zum Wolf-Areal, Citylogistikflächen zu schaffen

Ausblick und Übertragbarkeit

Der Bebauungsplan für den westlichen Teil des Areals wurde vom Grossen Rat im Frühjahr 2023 genehmigt. Zur Konkretisierung des Logistikteils soll eine Nutzungsstudie dienen, welche Grundlage für eine Machbarkeitsstudie oder Testplanung sein wird. Unmittelbarer Handlungsbedarf besteht jedoch nicht. Ziel ist es, ca. 10 Jahre vor Auslaufen der laufenden Mietverträge die notwendigen Planungen anzustossen.

3.2.6 (5) Multimodaler City-Hub Bern

Demonstrationsprojektpartner

PLANZER

 **SBB CFF FFS**

**RI
a.
HSCH**



Umwelt
Stadt Bern



Kanton Bern
Canton de Berne

Ausgangslage

Um sowohl das Wachstum im Binnen-KV als auch der internationalen Verkehre von bzw. zum Gateway Basel Nord aufnehmen zu können, soll im Güterbahnhof Bern Weyermannshaus das Containerterminal modernisiert und ausgebaut werden. Dies erfordert Umbauten beim Freiverlad, dessen Kapazität ebenfalls ansteigen soll. Auch im Stückgutumschlag wird ein weiteres Wachstum angestrebt. Nach Möglichkeit sollen weitere Logistiker für die Nutzung des Areals einbezogen werden.



Abb. 42 Aktuelle Überbauung Bern Weyermannshaus
(Quelle: Swisstopo)



Abb. 43 Layout-Grundidee für Areal Weyermannshaus
(Quelle: Swisstopo mit Anpassungen Rapp AG)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F2 Mischnutzung
- F3 Mehrfachnutzung
- F4 Anpassung Regulierung
- F6 Zeitliche Zuflussteuerung
- F7 Multifunktionalität
- E2 Nutzung der Bahn
- E3 Bündelung in der Feinverteilung
- E4 Nutzung Cargobike
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Zwar befinden sich bereits heute alle angedachten Logistikknutzungen auf dem Areal, jedoch sollen die Kapazitäten erhöht werden (**Ansatz F7**). Dazu wird die Anordnung optimiert und die Fläche für Vorstau mithilfe einer Zuflusssteuerung minimiert (**Ansatz F6**). Die Logistikhalle muss für eine Kapazitätssteigerung mehrgeschossig ausgeführt werden (**Ansatz F1**) und könnte in Zukunft mehreren Logistikern als Umschlagspunkt zwischen Bahn und Strasse dienen (**Ansatz F3**). Nach Möglichkeit sollen für die oberen Geschosse zusätzlich Drittnutzungen integriert werden (**Ansatz F2**). Dazu braucht es eine Änderung der Zonenbestimmungen für das Areal (**Ansatz F4**).

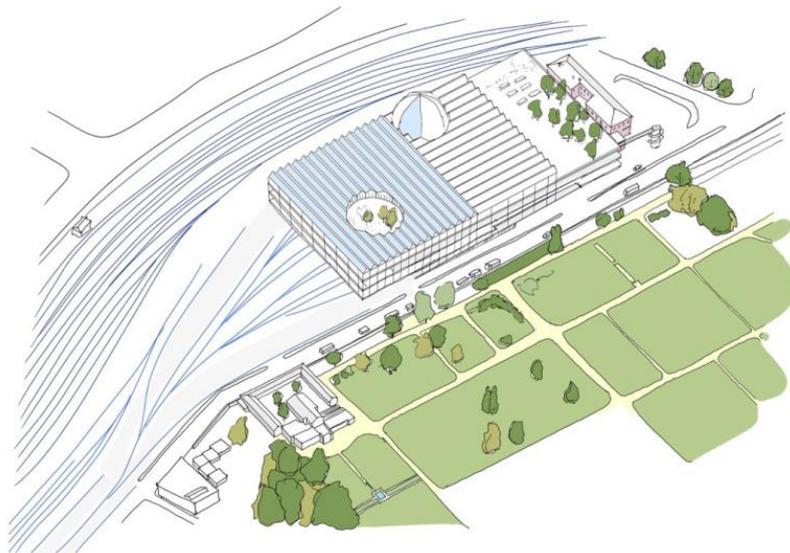


Abb. 44 Ideenskizze Logistikanlage Weyermannshaus (Visualisierung: Rapp AG)



Abb. 45 Warenumschlag Bahn/Strasse Cargo Drehscheibe Bern Weyermannshaus der Cargo Domizil AG (Quelle: Rapp AG)

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Durch die Kapazitätssteigerung und die qualitative Verbesserung der Umschlagsanlagen wird eine zusätzliche Verlagerung von Fahrten von der Strasse auf die Bahn angestrebt (Ansatz E2). Aufgrund der zentralen Lage des Standorts können von hier Fahrten zur Belieferung der Stadt Bern gebündelt werden, und auch Kleinfahrzeuge haben eine sehr gute Distributionsbasis am Standort (Ansätze E3 und E4). Die notwendigen Infrastrukturen zur Elektrifizierung der Fahrzeugflotte werden bereits baulich eingeplant (Ansatz E5).

Wirkung und Nutzen

Tabelle 7: Wirkung und Nutzen DP 5 Bern

Ansatz	Flächeneinsparung		Ansatz	Energieeinsparung [kWh]	Einsparung [CO2 äq]	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 48'500 m2	✓				
F2 Mischnutzung	ca. 3'500 m2	✓	E1 Bündelung Bedienung	-	-	
F3 Mehrfachnutzung	ca. 1'500 m2	✓	E2 Nutzung der Bahn	ca. 32'000'000	ca. 8'420	✓
F4 Anpassung Regulierung	-	✓	E3 Bündelung Feinverteilung	-	-	✓
F5 Automatisierung	-					
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	ca. 500 m2	✓	E4 Nutzung Cargobike	ca. 200'000	0	✓
F7 Multifunktionalität	ca. 3'000 m2	✓	E5 Elektrische Antriebe	ca. 5'000'000	ca. 1'870	✓
Summe	57'000 m2		Summe	37'200'000	10'290	

Erfolgsfaktoren

- Die Bewältigung des Nachfragewachstums ist voraussichtlich nur über eine multifunktionale Nutzung der Anlagen und Mehrgeschossigkeit möglich.
- Ein Neu- oder Umbau des Gebäudes ist aufgrund veralteter Aufteilung und Strukturen wünschenswert.
- Unterstützung der City-Hub-Idee und der Multifunktionalität durch Stadt und Kanton Bern
- Für die weitere Umsetzung wären Erleichterungen beim Denkmalschutz zweckmässig.

Ausblick und Übertragbarkeit

Die Ausgangslage und Herausforderungen sind exemplarisch für zentrale Logistikstandorte in Städten, welche eine wichtige Funktion in der Ver- und Entsorgung übernehmen können. Entsprechend bieten auch die für den Güterbahnhof Bern Weyermannshaus vorgeschlagenen Lösungsansätze Anschauungsmaterial für ähnliche Anlagen in anderen Schweizer Städten. Eine Umsetzung wird nun durch die beteiligten Akteure geprüft.

3.2.7 (6) Multifunktionaler Logistikstandort Zermatt

Demonstrationsprojektpartner



Ausgangslage

Durch den neuen Tunnel Täsch-Zermatt (STEP 2035) ergibt sich die Möglichkeit der Neuorganisation der Bahnanlagen in Zermatt. In diesem Zusammenhang wurde 2022 ein Gesamtkonzept für die Güterumschlagsanlagen im Raum Zermatt erarbeitet, welches die Potenziale einer Vereinigung sämtlicher Güterumschlagsfunktionen inkl. des Einbezuges des Umschlages Strasse-Strasse an einem Ort aufzeigt.



Abb. 46 Blick auf die Bahnlogistikstandorte in Zermatt (Quelle: MGBahn)



Abb. 47 Güterumschlag am Bahnhof Zermatt (Quelle: MGBahn)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F2 Mischnutzung
- F3 Mehrfachnutzung
- F7 Multifunktionalität
- E1 Bündelung in der Bedienung
- E2 Nutzung der Bahn
- E3 Bündelung in der Feinverteilung
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Im autofreien Zermatt muss der grösste Teil der Güter für die letzte Meile auf Elektrofahrzeuge umgeschlagen werden. Zukünftig soll dieser Umschlag sowohl für die Strasse als auch die Bahn an einem zentralen Standort im neuen Dienstleistungszentrum Grüebe vereint werden (**Ansatz F3**). Neben der Nutzung für verschiedene Arten von Gütern wie Stückgut, Massengut (insb. Baumaterialien) und Brennstoffen (**Ansatz F7**), was auch die Anwendung unterschiedlicher Umschlagtechniken bedingt, sind auch die Integration eines Betonwerkes sowie Drittnutzungen vorgesehen (**Ansatz F2**). Insgesamt ist eine Nutzfläche von 50'000 m² über drei Stockwerke vorgesehen (**Ansatz F1**).



Abb. 48 Güterzug der Alpin Cargo für Zermatt (Quelle: MGBahn)

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Die Feinverteilung der Güter erfolgt in Zermatt bereits heute fast ausschliesslich mit Elektrofahrzeugen (**Ansatz E5**). Mit dem neuen Dienstleistungszentrum Grüebe ist auch eine gebündelte Bedienung auf der letzten Meile vorgesehen (**Ansatz E3**), wodurch Fahrten und Fahrleistungen eingespart werden können. Zudem werden mit dem Neubau durch Vereinfachung der Abläufe und Kostensenkung auch eine Verbesserung der Wettbewerbsposition der Bahn angestrebt. Ziel ist es, den Modalsplit der Bahn zu verbessern und Strassentransporte grossräumig auf die energieeffizientere Schiene zu verlagern (**Ansätze E1 und E2**).



Abb. 49 Elektrofahrzeuge in der Feinverteilung in Zermatt (Quelle: Alpin Cargo)

Wirkung und Nutzen

Tabelle 8: Wirkung und Nutzen DP 6 Zermatt

Ansatz	Flächeneinsparung		Ansatz	Energieeinsparung [kWh]	Einsparung [CO ₂ äq]	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 40'000 m ²	✓	E1 Bündelung Bedienung	ca. 810'000	ca. 210	✓
F2 Mischnutzung	ca. 10'000 m ²	✓	E2 Nutzung der Bahn	ca. 720'000	ca. 290	✓
F3 Mehrfachnutzung	ca. 4'000 m ²	✓	E3 Bündelung Feinverteilung	-	-	
F4 Anpassung Regulierung	-		E4 Nutzung Cargobike	-	-	
F5 Automatisierung	-		E5 Elektrische Antriebe	ca. 50'000	ca. 20	✓
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	-		Summe	1'584'073	520	
F7 Multifunktionalität	ca. 3'000 m ²	✓				
Summe	57'000 m²					

Erfolgsfaktoren

- Gestaltungswille und Koordination durch die Gemeinde Zermatt
- Finanzielle Abgeltung für den Gütertransport auf der Schiene durch Bund und Kanton
- Hoher Nutzungsdruck innerhalb des Siedlungsgebiets
- Zusammenarbeit verschiedener Akteure bereits während der Konzeptionsphase
- Beschränkung des Strassenverkehrs innerhalb des Siedlungsgebietes von Zermatt
- Wintersichere Versorgung auf der Schiene

Ausblick und Übertragbarkeit

Mit Realisierung des Dienstleistungszentrums Grübe können ca. 57'000 m² Fläche und jährlich 520 t CO₂ eingespart werden. Um das Projekt voranzutreiben und zu konkretisieren, wird eine Machbarkeitsstudie erstellt. Sowohl die Prozesse zur Umsetzung als auch die zu realisierenden (technischen) Lösungsansätze können als Vorbild für ähnliche Anlagen dienen.

3.2.8 (7) Cargo Logistikcenter Thun

Demonstrationsprojektpartner



Ausgangslage

Die Entwicklungsmöglichkeiten des Firmenareals in Thun Gwatt sind aufgrund der Lage begrenzt, weshalb das Unternehmen bereits verschiedene Ansätze zur Optimierung der Flächennutzung erfolgreich erprobt hat. Gafner hat zudem bereits mehrfach Ansätze der Citylogistik getestet und unterstützt, unter anderem «Spedithun».



Abb. 50 Gelände von Gafner in Thun Gwatt (Satellitenbild, Google Maps)



Abb. 51 Gelände von Gafner in Thun Gwatt (Quelle: Gafner AG)

Untersuchte Ansätze

- F1 Mehrgeschossige Nutzung
- F2 Mischnutzung
- F3 Mehrfachnutzung
- E1 Bündelung in der Bedienung
- E2 Nutzung der Bahn
- E5 Elektrische Antriebe

Lösungsbeschreibung Flächeneffizienz

Ein Teil der Bestandsgebäude wird bereits mehrgeschossig für Lager-, Administrations- und Parkfunktionen genutzt. In Zukunft sollen niedrigere Hallenteile aufgestockt werden (**Ansatz F1**) und eine Sportnutzung beherbergen (**Ansatz F2**). Mischnutzung findet ebenso bereits statt. In den Gebäuden ist das Depot der örtlichen Feuerwehr untergebracht und auf einem Dach ist eine Photovoltaikanlage in Betrieb. Diese soll in Zukunft auf weitere Gebäude ausgedehnt werden. Zudem soll am Wochenende das Parkhaus für Freizeitreisende geöffnet werden. Eine Mehrfachnutzung der Umschlaghalle mit einem KEP-Dienstleister ist in Planung (**Ansatz F3**).

Lösungsbeschreibung Energieeffizienz

Der Standort wird gebündelt im Cargo24 Netz mit den Sendungen für das Berner Oberland und Thun beliefert (**Ansatz E1**). Dazu wird die Bahn für Transporte ab dem Hub in Schafisheim bis zum Logistikcenter Thun genutzt (**Ansatz E2**). Die Feinverteilung ab Thun-Gwatt erfolgt mit einem breiten Fahrzeugpool nach Thun und in das Berner Oberland. Aufgrund der Nähe zur Stadt würde die Einbindung eines zusätzlichen Microhubs zur Verteilung in Thun nur geringfügig Energie einsparen (**Ansatz E3**). Eine Elektrifizierung der Verteilflotte für Thun spart jedoch viel Energie und CO₂ (TTW) pro Jahr ein (**Ansatz E5**).



Abb. 52 Elektrischer Kleintransporter von Gafner (Quelle: Gafner AG)

Wirkung und Nutzen

Tabelle 9: Wirkung und Nutzen DP 7 Thun

Ansatz	Flächeneinsparung		Ansatz	Energieeinsparung [kWh]	Einsparung [CO2 äq]	
F1 Mehrgeschossige Nutzung	ca. 4'500 m2	✓	E1 Bündelung Bedienung	ca. 3'610'000	ca. 950	✓
F2 Mischnutzung	ca. 3'000 m2	✓	E2 Nutzung der Bahn	ca. 570'000	ca. 170	✓
F3 Mehrfachnutzung	ca. 8'000 m2	✓	E3 Bündelung Feinverteilung	-	-	
F4 Anpassung Regulierung	-		E4 Nutzung Cargobike	-	-	
F5 Automatisierung	-		E5 Elektrische Antriebe	ca. 120'000	ca. 40	✓
F6 Zeitliche Zuflusssteuerung	-		Summe	4'300'000	1'160	
F7 Multifunktionalität	-					
Summe	15'500 m2					

Erfolgsfaktoren

- Offenheit und aktive Rolle des Unternehmens für Aufstockung und Ansiedlung von Mischnutzungen
- Zusammenarbeit mit Logistikunternehmen aus anderen Marktsegmenten für Mehrfachnutzung
- Zulässige Gebäudehöhe ist im Bestand bisher weit unterschritten, es besteht ohne Anpassung der Regulierung noch Potenzial.
- Kooperation im Rahmen von Cargo24 erhöht Bündelungspotential und steigert so die Energieeffizienz
- Mitnutzung der Bahnbedienung von Thun Gwatt durch Railcare möglich
- Transportaufgaben im Nahverkehr ermöglichen Elektrifizierung eines Flottenteils

Ausblick und Übertragbarkeit

Für die die Aufstockung der Gebäude und die Umsetzung der zusätzlichen Drittnutzung läuft die Investorensuche. Die vielfältigen Erfahrungen mit Umsetzungsbeispielen zu verschiedenen FE-LOG Ansätzen zeigt, dass auch viele kleine Massnahmen zu einer relevanten Effizienzsteigerung bezüglich Flächen- und Energienutzung führen können. Die Übertragbarkeit für vergleichbare Anlagen in Arbeitszonen ist gegeben.

3.3 Erfolgsfaktoren für die Umsetzung

Im Rahmen des Projektes wurden Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Umsetzung von Ansätzen für flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte in den Demonstrationsprojekten und in einem Stakeholder Sounding Board identifiziert und diskutiert (vgl. auch Vorgehen, Kap. 2.2).

Hemmnisse und Erfolgsfaktoren sind je nach Formulierung meist austauschbar. Deshalb wird hier auf eine positive Formulierung mit Erfolgsfaktoren fokussiert. So können kritische und gleichzeitig stark fördernde Aspekte bei der Umsetzung erkannt und Massnahmen z.B. zur Anpassung der Rahmenbedingungen, gezielt formuliert werden. Jede Massnahme (vgl. Kapitel 3.5) baut somit in irgendeiner Form auf einem Erfolgsfaktor auf.

Die Erfolgsfaktoren sind teilweise abhängig von den einzelnen FELOG-Ansätzen (vgl. Kap. 3.1). Im Folgenden wird daher eine Synthese der Erfolgsfaktoren getrennt nach Flächen- und Energieeffizienz dargestellt. Wo relevant, wird auf die einzelnen Ansätze verwiesen.

Die Erfolgsfaktoren sind in 6 Themenbereiche strukturiert:

- Übergeordnete Voraussetzungen
- Standorteigenschaften
- Ausgestaltung Logistikstandort und Betrieb
- Beteiligte/Zusammenarbeit/Trägerschaft
- Auswirkungen auf Umgebung
- Kosten/Wirtschaftlichkeit.

3.3.1 Erfolgsfaktoren für die Flächeneffizienz

Wichtige **übergeordnete Voraussetzungen** sind ein hoher Handlungsdruck, der in der Schweiz durch die raumplanerischen Bestrebungen zum haushälterischen Umgang mit dem Boden und die grosse Flächenknappheit gegeben ist. Dies gilt insbesondere für urbane Räume, die neben einer hohen Nutzungsvielfalt und -dichte auch durch starke Nutzungskonkurrenz gekennzeichnet sind. Eine weitere Voraussetzung ist die Bereitschaft der Gemeinden, den für eine effiziente Logistik notwendigen Güterverkehr in der Stadt zuzulassen und Logistik als wichtigen Standortfaktor für die Wirtschaft zu fördern oder zumindest anzuerkennen. Dies gilt insbesondere auch für die Anpassung von Regelwerken zur Erleichterung flächeneffizienten Bauens. Regulatorische Rahmenbedingungen für den Lieferverkehr begünstigen die Umsetzung flächeneffizienter Ansätze, müssen aber rechtlich möglich und akzeptiert sein. Zudem muss der jeweilige Logistikstandort in das Logistiknetzwerk des Unternehmens passen (z.B. bei Mehrfachnutzung von Logistikflächen).

Hinsichtlich **Standorteigenschaften** ist die Umsetzung flächeneffizienter Ansätze nur bei Flächen sinnvoll, welche die Standortanforderungen für Logistiknutzungen gut erfüllen (mehrgeschossige Nutzungen, Mehrfachnutzungen, multifunktionale Bahnanlagen). Bei einem Gleisanschluss oder multifunktionalen Anlagen ist das Vorhandensein von Bahnanlagen (z.B. Annahmehnhof) zentral, die idealerweise erweiterbar sind, um zusätzliche Verkehre abwickeln zu können. Insbesondere bei Mischnutzungen ist ergänzend eine hohe Standortqualität für Drittnutzungen eine wichtige Voraussetzung. Das Erreichen einer nutzungsbezogenen Genehmigungsfähigkeit ist für verschiedene Ansätze von Bedeutung.



Abb. 53: Erfolgsfaktoren für die Steigerung der Flächeneffizienz von Logistikstandorten

Für eine optimale **Ausgestaltung des Logistikstandortes und des Betriebs** sind eine hohe Ausnutzung und Gebäudehöhen notwendig, um Mehrgeschossigkeit und Mischnutzungen zu ermöglichen. Bestehende Baumassenziffern oder auch maximale Gebäudehöhen in Zonenvorschriften erschweren oft eine Steigerung der Flächeneffizienz. Bei Misch- und Mehrfachnutzungen ist auf Synergien und Verträglichkeit im Betrieb zu achten. Eine Zuflussteuerung mit Reduktion der benötigten Verlade- und Abstellflächen erfordert entsprechende Pufferflächen ausserhalb des Logistikstandortes. Mischnutzungen erfordern in der Regel separate Vertikalerschliessungen für einen konfliktarmen Betrieb.

Hinsichtlich **Trägerschaft und Zusammenarbeit** sind insbesondere bei Misch- und Mehrfachnutzungen die massgeblichen Treiber solcher Lösungen entscheidend, die sich dafür einsetzen und geeignete Eigentümer- und Kooperationsstrukturen schaffen (auch zur Erreichung von Multifunktionalität). Grundeigentümer von Flächen, die für Logistiknutzungen geeignet sind, sollten offen sein für die Kombination von Logistiknutzungen mit anderen Nutzungen. Flächeneffiziente Ansätze erfordern auch Offenheit für innovative Lösungen, z.B. für die Vertikalförderung von Waren zwischen Geschossen, mehrgeschossige Sortier- und Lagersysteme oder Zuflussteuerungen. Misch- und Mehrfachnutzungen erfordern entsprechende Betriebskonzepte, die vorausschauend geplant werden und die unterschiedlichen Interessen berücksichtigen. Der frühzeitige Einbezug von Drittnutzern ist bei Mischnutzungen erfolgversprechend, bei Mehrfachnutzungen sogar zwingend.

Flächeneffiziente Logistiknutzungen (und auch Mischnutzungen) führen in der Regel zu einem höheren Verkehrsaufkommen und lokal zu höheren Umweltbelastungen. Hinsichtlich **Auswirkungen auf die Umgebung** muss die Genehmigungsfähigkeit aus verkehrlicher, nutzungsplanerischer und umweltfachlicher Sicht bzw. erreichbar sein (betrifft somit alle Ansätze der Flächeneffizienz).

Letztlich muss auch die **Wirtschaftlichkeit** gegeben und der Logistikstandort finanzierbar sein. Mehrkosten durch Mehrgeschossigkeit, Mischnutzungen, Mehrfachnutzungen müssen durch geringere Grundstückskosten (aufgrund geringerer Fläche), Mehrerträge durch Logistik- und Mischnutzungen sowie betriebliche Synergien kompensiert werden können. Bei Mischnutzungen sind ertragsstarke Drittnutzungen erforderlich.

3.3.2 Erfolgsfaktoren für die Energieeffizienz

Wichtige **übergeordnete Voraussetzungen** sind ein hoher Handlungsdruck aufgrund hoher Transportkosten in der Feinverteilung (Ansatz der Transportbündelung), eine ausreichende Verfügbarkeit von Ökostrom für E-Fahrzeuge (Elektrifizierung von Lieferwagen, LKW, Kleinfahrzeuge), eine geeignete Einbindung der Logistikstandorte in die Logistiknetzwerke der Unternehmen sowie die Sicherstellung einer betriebseigenen oder bestenfalls unternehmensübergreifenden IT-Vernetzung. Diese beiden Voraussetzungen sind insbesondere für die inner- und überbetriebliche Bündelung von Warentransporten von Bedeutung.

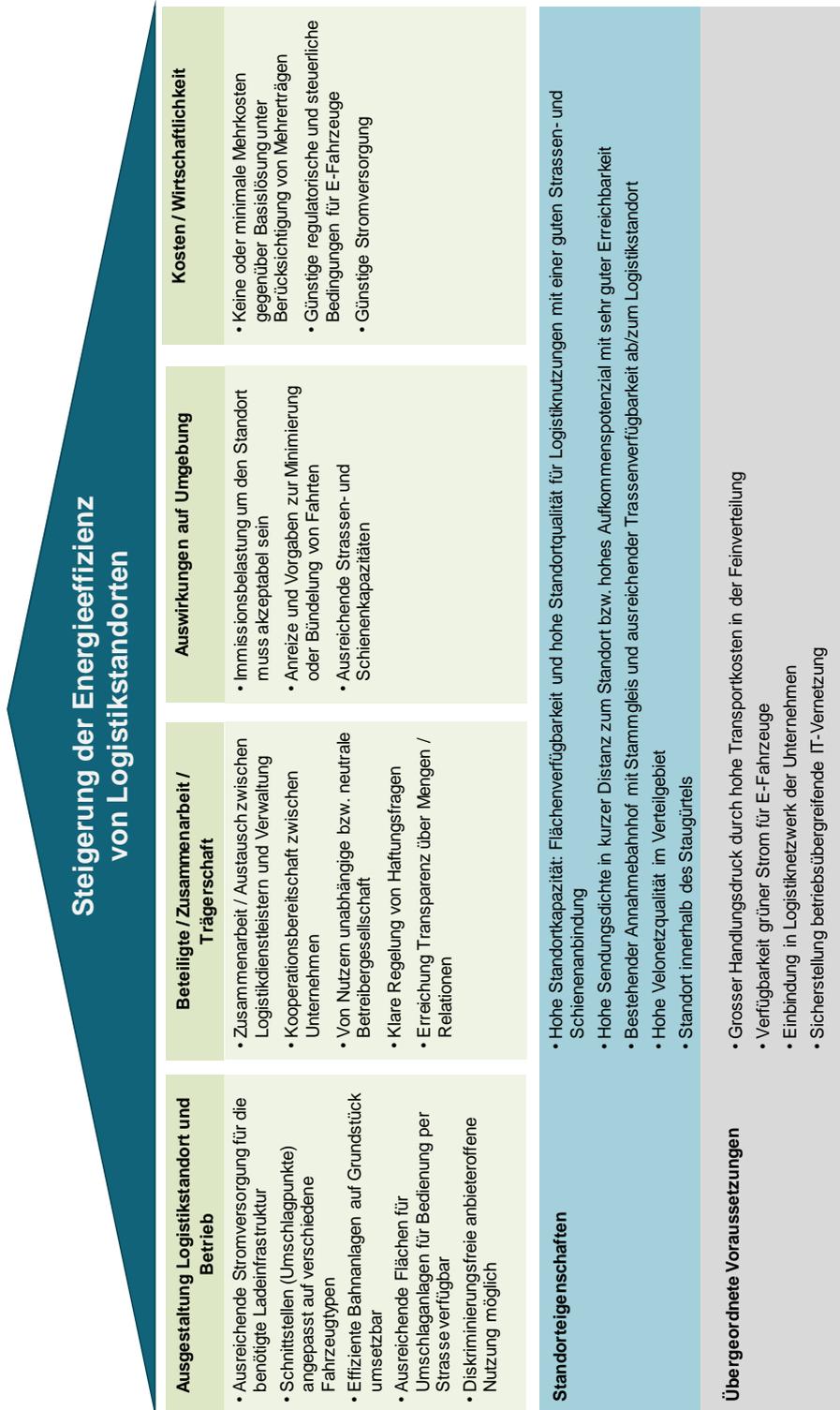


Abb. 54: Erfolgsfaktoren für die Steigerung der Energieeffizienz von Logistikstandorten

Bei den **Standorteigenschaften** sind die Flächenverfügbarkeit und eine hohe Standortqualität für Logistikknutzungen mit guter Strassen- und Schienenanbindung wichtige Voraussetzungen für die Bündelung in der Bedienung und Feinverteilung, die Verlagerung auf die Schiene und die Verlagerung auf Cargo Bikes. Bündelung geht immer mit grossen Warenflüssen einher, die entsprechende Kapazitäten an den Standorten erfordern. Auch ein hohes Aufkommenspotenzial im Nahbereich des Logistikstandortes ist ein zentraler Erfolgsfaktor. Für die Verlagerung auf die Schiene sind bestehende Annahmehöfe mit Stammgleisen und eine ausreichende Trassenverfügbarkeit elementar. Neue Güterbahnhöfe oder Trassenkapazitäten können nicht sofort geschaffen werden. Bestehende Anlagen sollten bestmöglich genutzt werden. Für die Feinverteilung mit Cargo Bikes ist ein gutes Radverkehrsnetz mit möglichst direkten und sicheren Verbindungen sowie ausreichende Kapazitäten erforderlich. Eine Lage des Logistikstandortes innerhalb des Staugürtels begünstigt insbesondere die Nutzung der Schiene und ermöglicht eine Feinverteilung von innen nach aussen.

Bei der **Gestaltung des Logistikstandortes** und deren Betrieb ist eine ausreichende Stromversorgung eine zentrale Voraussetzung für die Elektrifizierung, da das schnelle Laden von Liefer- und Lastwagen sowie Kleinfahrzeugen hohe Leistungen und Strommengen erfordern. Heute ist die Stromverteilung oft nicht ausreichend und das Problem wird sich in Zukunft noch verschärfen. Darüber hinaus müssen die Verlade- und Umschlaganlagen in der Lage sein, unterschiedliche Fahrzeugtypen (Lastwagen, Lieferwagen, Kleinfahrzeuge) abzufertigen. Auf der Bahnseite müssen Waggons mit unterschiedlichen Gütern und auch Container abgefertigt werden können. Die Grundstücke der Logistikstandorte müssen von ihrer Form und Grösse herausreichend Platz für Umschlaganlagen bieten. Sollen an den Logistikstandorten Stückgut und KEP-Produkte verladen werden, sind diskriminierungsfreie und anbieteroffene Nutzungsmodelle anzustreben.

Hinsichtlich **Trägerschaft und Kooperation** ist eine gute Zusammenarbeit zwischen der Verwaltung (inkl. Elektrizitätsunternehmen) und den Logistikdienstleistern wichtig, um die Voraussetzungen für die Elektrifizierung und Verlagerung zu schaffen (z.B. hinsichtlich Energieversorgung, Verkehrserschliessung). Für eine unternehmensübergreifende Zusammenarbeit ist eine Kooperationsbereitschaft zwischen verschiedenen Logistik- und Transportdienstleistern sowie ggf. unabhängigen und neutralen Betreibergesellschaften förderlich. dazu gehören auch klare Regelungen zu Haftungsfragen. Für die Erschliessung von Bündelungspotenzialen ist auch eine gewisse Transparenz über Mengen und Relationen erforderlich.

Durch die Bündelung und Verlagerung von Warentransporten ergeben sich **Auswirkungen auf die Umgebung** mit lokal erhöhtem Verkehrsaufkommen und lokal stärkeren Umweltbelastungen. Die Einhaltung der Grenzwerte muss daher - ggf. durch Massnahmen - sichergestellt werden. Zudem sind ausreichende Strassen- und Schienenkapazitäten erforderlich. Kommunale Anreize und Vorgaben zur Minimierung von Fahrten können Verlagerungs- und Bündelungsansätze unterstützen.

Letztlich muss auch die **Wirtschaftlichkeit** gegeben sein. Die Mehrkosten der Elektrifizierung und der Bahnerschliessung sowie die Transaktionskosten der Bündelung müssen durch Mehrerträge und Synergien der Bündelung und Verlagerung kompensiert werden können. Die regulatorischen Rahmenbedingungen sollten die Elektrifizierung unterstützen. Eine günstige Stromversorgung (insbesondere Netznutzung, Energiebeschaffung etc.) fördert ebenfalls die Elektrifizierung.

3.4 Wirkungspotentiale

Das Wirkungspotenzial der Ansätze für Flächen- und Energieeffizienz wird im Projekt FE-LOG für die einzelnen Demonstrationsprojekte berechnet und mit Hilfe dieser Ergebnisse sowie nationaler Statistiken und Studien auch für die gesamte Schweiz abgeschätzt (bezüglich Methodik Wirkungsschätzung vgl. 2.4). Das Flächen- und Energieeinsparpotenzial ist gross.

3.4.1 Ebene Demonstrationsprojekte

Die Wirkungspotentiale der einzelnen Demonstrationsprojekte sind im Kapitel 3.2 dokumentiert. Hier sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Flächeneffizienz

In den sieben Demonstrationsprojekten (vgl. Kap. 3.2) werden durch die Anwendung der Flächeneffizienz-Ansätze insgesamt 25ha versiegelte Fläche eingespart. Den grössten Anteil daran hat die Mehrgeschossigkeit, die gleichzeitig auch Mischnutzungen und Mehrfachnutzungen ermöglicht. Fast 95% der Flächeneinsparung sind somit auf die Mehrgeschossigkeit zurückzuführen, die jedoch teilweise durch Misch- und Mehrfachnutzungen nutzbar gemacht wird.

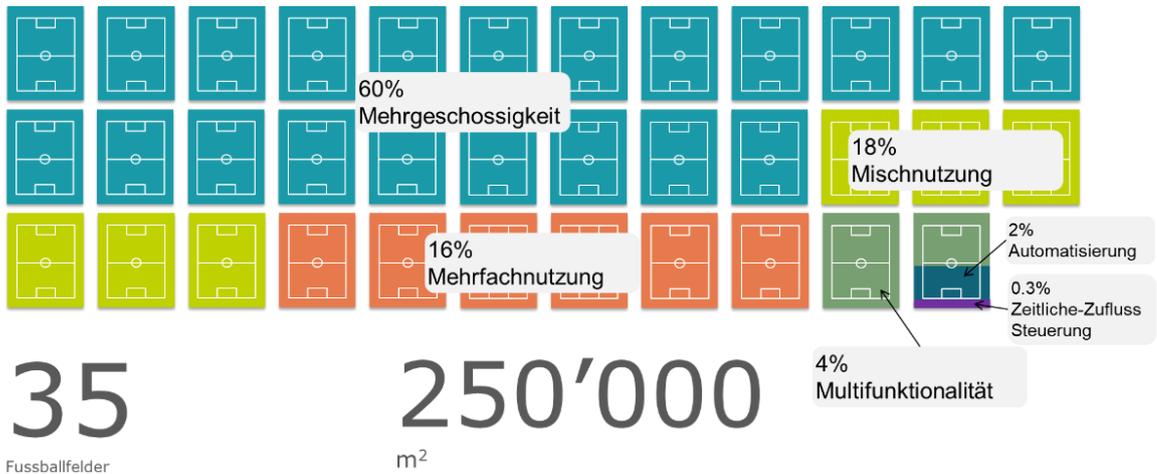
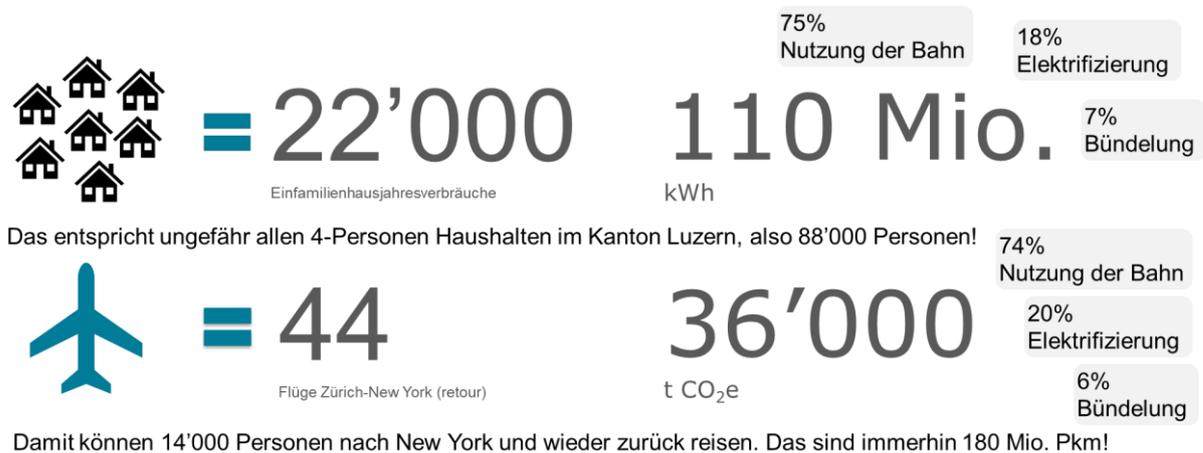


Abb. 55: Wirkungspotential der 7 Demonstrationsprojekte bezüglich Flächeneffizienz

Dass die Automatisierung und die zeitliche Zuflusssteuerung einen so geringen Einfluss haben, hat direkt mit der Wahl der Demonstrationsprojekte zu tun (im Vergleich nur in einzelnen Demonstrationsprojekten durchgeführt). Das Gesamtergebnis lässt sich deshalb nicht verallgemeinern. Insbesondere die Automatisierung (vgl. Demonstrationsprojekt 3) und in geringerem Ausmass auch die Zuflusssteuerung (vgl. Demonstrationsprojekte 2 und 5) haben auch ein Flächenreduktionspotential. Bei der Zuflusssteuerung ist zu beachten, dass allenfalls ausserhalb des Logistikstandortes Pufferflächen nötig werden.

Energieeffizienz

Allein in den sieben Demonstrationsprojekten werden durch die Energieeffizienz-Ansätze grosse Mengen an Energie (insbesondere nicht erneuerbare Energie) und CO_{2e} eingespart. Drei Viertel davon entfallen auf den Einsatz der Bahn, rund ein Fünftel auf die Elektrifizierung und etwas mehr als 5% auf die Bündelung in der Bedienung und der Feinverteilung. Der Einsatz von Kleinfahrzeugen bringt nur geringe Energieeinsparungen. Dies hat auch mit dem beschränkten Verlagerungspotential zu tun. Der hohe Anteil der Bahnnutzung ist vor allem auf die starke Nutzung der Bahn in den Demonstrationsprojekten zurückzuführen.



Das entspricht ungefähr allen 4-Personen Haushalten im Kanton Luzern, also 88'000 Personen!

Damit können 14'000 Personen nach New York und wieder zurück reisen. Das sind immerhin 180 Mio. Pkm!

Abb. 56: Wirkungspotential der 7 Demonstrationsprojekte bezüglich Energieeffizienz

3.4.2 Ebene Schweiz

Flächeneffizienz: Was bedeutet das für die gesamte Schweiz?

Die Logistikbranche wächst bis 2050 um 34% (Branchenszenarien 2060, BFE 2019), was zu einem zusätzlichen Flächenbedarf von ca. 15 Mio. m² Bruttogeschossfläche entspricht. Würden diese ähnlich wie der heutige Gebäudebestand (1.4 Geschosse) errichtet (Annahme aus Demonstrationsprojekten vor Anwendung der Ansätze und Erfahrung), würde dies eine Gebäudegrundfläche von ca. 1 050ha und eine Grundstücksfläche von 2 300ha erfordern. Bei einer Umsetzung wie in den Demonstrationsprojekten würden jedoch nur 450ha Gebäudegrundfläche und 1 000ha Grundstücksfläche benötigt. Damit würde die Logistik statt eines Viertels nur noch knapp 10% der Bauzonenreserven in Arbeitszonen beanspruchen (Bauzonenstatistik 2022, ARE 2022).

Auch die Automatisierung könnte den zusätzlichen Flächenbedarf reduzieren. Aufgrund der begrenzten Erkenntnisse aus den Demonstrationsprojekten kann hier jedoch keine Aussage getroffen werden.

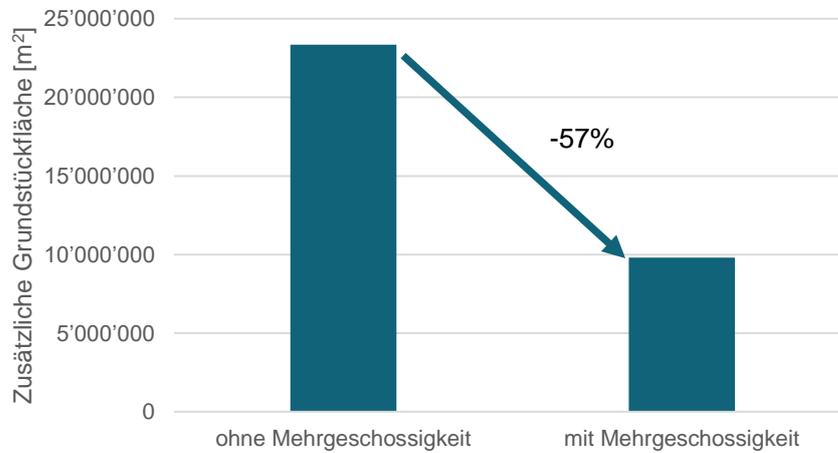


Abb. 57: Flächenbedarf für Logistik im Jahr 2050

Würde der Gebäudebestand genutzt, könnten 62 Mio. m² zusätzliche Bruttogeschossfläche geschaffen werden, ohne dass neue Gebäude errichtet werden müssten. Weitere 47 Mio. m² stünden für eine Mischnutzung zur Verfügung. Weitere Einsparungen könnten durch Mehrfachnutzung erzielt werden. Es kann allerdings daraus nicht gefolgert werden, dass es keine neuen Logistikstandorte bzw. neue Logistikflächen mehr braucht. Der Grund liegt darin, dass für bestimmte Logistikfunktion der Flächenbedarf stark zunimmt (z.B. Ballungsraum-, Netzwerklogistikstandorte) und diese teilweise andere Standortanforderungen haben.

Energieeffizienz: Was bedeutet das für die gesamte Schweiz?

Nicht alles kann mit der Bahn transportiert werden, kurze Distanzen oder die Feinverteilung von Gütern können besser mit dem Lastwagen abgewickelt werden. Das theoretische, maximale Verlagerungspotenzial in der Schweiz liegt bei ca. 46 Mio. t Gütern, die heute ca. 183 Mio. km mit dem LKW transportiert werden (eigene Schätzung auf Basis der GTE). Eine Verlagerung auf die Schiene würde ca. 270 Mio. kWh Energie und 140'000 t CO_{2e} einsparen.

Die Elektrifizierung der gesamten Lastwagenflotte spart 3600 Mio. kWh Energie ein und reduziert die CO_{2e}-Emissionen um 1.4 Mio. t.

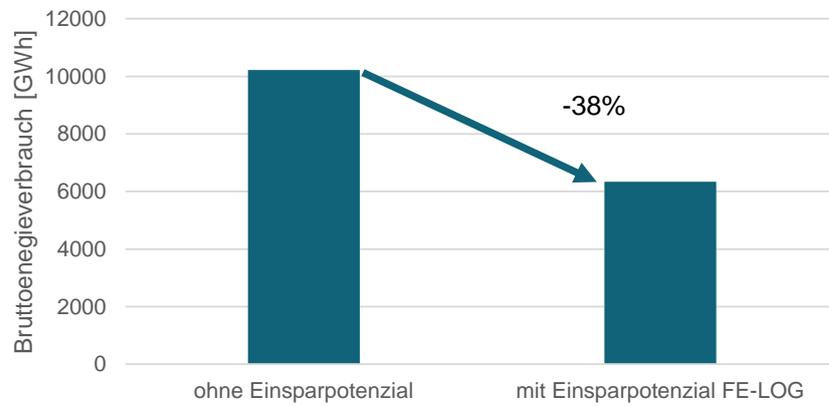


Abb. 58: Energieverbrauch Güterverkehr Schweiz 2021

Bündelungsansätze und der Einsatz kleinerer Fahrzeuge sparen dagegen nur einen Bruchteil ein, wobei zu beachten ist, dass dies lokal grosse Auswirkungen auf die Fahrleistung haben kann. FE-LOG-Ansätze können somit ca. 11% der gesamten CO_{2e}-Emissionen des Verkehrs einsparen (BAFU 2021). Der Energieverbrauch im Güterverkehr sinkt bei Anwendung von FE-LOG-Ansätzen sogar um 38% (BFE 2021).

3.5 Stossrichtungen und Massnahmen

3.5.1 Überblick Stossrichtungen

Ausgehend von den Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der FELOG-Ansätze wurden Massnahmen entwickelt, die die Umsetzung der Ansätze zur Flächen- und Energieeffizienz unterstützen sollen. Dabei stehen sowohl die öffentliche Hand mit Bund, Kantonen und Gemeinden als auch die Unternehmen und Verbände in der Verantwortung, solche Unterstützungsmassnahmen umzusetzen.

Die Massnahmen können 5 strategischen Stossrichtungen zugeordnet werden:

- **Die Stossrichtung 1 «Strategien, Konzepte und Programme anpassen und ergänzen»** zielt darauf ab, Flächen- und Energieeffizienz als Ziele und Grundsätze bereits auf hoher Ebene in verschiedene richtungweisende Planungsdokumente zu integrieren, aus denen später konkrete Inhalte abgeleitet werden. Insbesondere sollen dabei die Ansätze in den übergeordneten behördenverbindlichen Planungsinstrumenten verankert werden.
- **Die Stossrichtung 2 «Anreize setzen und Vorgaben machen»** umfasst Massnahmen, die durch Anpassungen von Vorschriften, Erleichterungen oder spezifischen Vorgaben Anreize schaffen, flächen- oder energieeffizientere Logistikstandorte zu planen, zu bauen und zu betreiben.
- **Die Stossrichtung 3 «Raumplanerische, infrastrukturelle und betriebliche Voraussetzungen schaffen»** zeigt Massnahmen auf, deren Umsetzung in verschiedenen Dimensionen die Rahmenbedingungen für flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte verbessern. Dazu gehören z.B. ausreichende Stromnetzkapazitäten für Elektrofahrzeuge oder die Entwicklung anwendbarer Betriebskonzepte für gemischt genutzte Logistikstandorte.
- **Die Stossrichtung 4 «Planungsgrundlagen erarbeiten und bereitstellen»** zielt mit ihren Massnahmen darauf ab, derzeit noch fehlende Grundlagen zu erarbeiten, die eine Umsetzung der FELOG-Ansätze erleichtern und für nahezu alle Umsetzungsfälle relevant sind. Die Planungsgrundlagen sollen die Akteure bei der Umsetzung unterstützen.
- **Die Stossrichtung 5 «Faktenlage verbessern und Akteure sensibilisieren»** soll mit ihren Massnahmen alle notwendigen Akteure faktenbasiert informieren und für das Thema Flächen- und Energieeffizienz von Logistikstandorten sensibilisieren. Zudem sollen wissenschaftlich fundierte Antworten auf grundlegende und immer wiederkehrende Fragen gegeben werden, um die Diskussion zu erleichtern.

3.5.1.1 Überblick Massnahmen

Insgesamt wurden 29 Massnahmen erarbeitet, welche die Umsetzung der FELOG-Ansätze unterstützen sollen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl Massnahmen nach Stossrichtungen.

Tabelle 10: Anzahl Massnahmen nach Stossrichtungen

5 Stossrichtungen		29 Massnahmen
S1	Strategien, Konzepte und Programme anpassen und ergänzen	7
S2	Anreize setzen und Vorgaben machen	5
S3	Planerische, infrastrukturelle und betriebliche Voraussetzungen schaffen	8
S4	Planungsgrundlagen erarbeiten und bereitstellen	6
S5	Faktenlage verbessern und Akteure sensibilisieren	3

Im Anhang 5.2 ist der umfassende Massnahmenkatalog dargestellt. Die Massnahmen wurden grob auf ihre Wirksamkeit und Realisierbarkeit beurteilt. Im zweiten Sounding Board wurden die Beurteilungen diskutiert und anschliessend bereinigt.

Die tabellarischen Beschriebe der Einzelmassnahmen finden sich auf der Homepage <https://www.rapp.ch/de/FELOG/Massnahmen>. Sie enthalten folgende Informationen:

- einen Kurzbeschrieb
- die federführende Institution
- einzubeziehende Akteure für die Umsetzung
- anzuwendende Instrumente
- eine Einschätzung zur Wirksamkeit und Realisierbarkeit

Mit den Massnahmen sollen in erster Linie die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der FELOG-Ansätze verbessert werden.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

4.1 Schlussfolgerungen

Ziel des Projektes FELOG war es, innovative flächen- und energieeffiziente Ansätze für Logistikstandorte zu identifizieren, in konkreten Anwendungsfällen zu demonstrieren und deren Wirkungspotenziale hinsichtlich Flächenverbrauch, Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen aufzuzeigen sowie die Umsetzung der FELOG-Ansätze anzustossen und zu unterstützen.

4.1.1 Allgemeine Schlussfolgerungen

Aus den Projektergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Im In- und Ausland gibt es bereits gute Beispiele für flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte, an denen sich die Akteure bei der Planung neuer oder der Erweiterung bestehender Logistikstandorte orientieren können. Bestehende Bedenken hinsichtlich technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit können so reduziert oder sogar ausgeräumt werden. Dabei sind selbstverständlich die lokalen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.
- Um die technische, organisatorische und wirtschaftliche Machbarkeit zu erreichen, müssen mögliche Hemmnisse und Erfolgsfaktoren für die Umsetzung berücksichtigt werden. Insbesondere der wirtschaftlichen Ausgestaltung der Lösungen ist die notwendige Aufmerksamkeit zu widmen.
- Im Rahmen der Demonstrationsprojekte ist bereits eine direkte Umsetzung erfolgt (z.B. Rümlang, Zermatt) oder die Lösungsansätze sind in die weitere Planung eingeflossen (z.B. Bern und Basel). Auch in zahlreichen kantonalen Güterverkehrskonzepten (z.B. Bern, Luzern, Thurgau, St. Gallen) sowie in städtischen Güterverkehrskonzepten (z.B. Basel, Zürich) hat die Thematik der Flächen- und Energieeffizienz von Logistikstandorten bereits Eingang gefunden.
- Die aufgezeigten und im Rahmen von Good-Practice-Beispielen und Demonstrationsprojekten konkretisierten FELOG-Ansätze zeigen, dass diese einen substanziellen Beitrag zur Reduktion des Flächen- und Energieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen leisten können. Allein durch die konsequente Umsetzung von mehrgeschossigen Logistikgebäuden können bis 2050 57% der zusätzlich benötigten Logistikfläche eingespart werden. Der heutige Energieverbrauch könnte bei weitgehender Ausschöpfung aller Energieeffizienzansätze um 38% reduziert werden. Die gleichzeitige Reduktion fossiler Kraftstoffe spart 11% der gesamten CO₂-Emissionen des Verkehrs ein. Der Löwenanteil entfällt dabei auf die Nutzung der Schiene und die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte. Zusätzlich können negative Umweltwirkungen wie Luftschadstoff- und Lärmemissionen reduziert werden.
- Unterstützungsmassnahmen sind geeignet, um die Umsetzung der FELOG-Ansätze zu beschleunigen und zu verbessern. Dazu werden rund 30 Massnahmen in 5 Stossrichtungen vorgeschlagen, welche die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der FELOG-Ansätze in der Schweiz wesentlich verbessern. Dabei geht es nicht darum, neue Instrumente zu schaffen, sondern die bestehenden Instrumente auf Bundes-, Kantons- und Gemeindeebene zu nutzen und wo nötig anzupassen.

4.1.2 Nutzen für die Akteure

Aus der Umsetzung des FELOG-Ansatzes ergeben sich somit folgende Nutzen für die Akteure der öffentlichen Hand:

- Reduzierung des Siedlungsflächenverbrauchs
- Reduzierung des Energieverbrauchs
- Reduktion von Treibhausgasemissionen
- Reduktion weiterer negativer Umweltwirkungen (Lärm, Luftschadstoffe etc.)
- Höhere Steuereinnahmen aus Logistiktutzungen
- Konzentration der Nutzungen auf geeignete Flächen (mit weniger Konflikten)

Für die Akteure der Logistik- und Transportwirtschaft ergeben sich durch die Umsetzung der FELOG-Ansätze folgende Nutzen:

- Erweiterungsmöglichkeiten bei bestehenden Flächenengpässen
- Bessere Nutzung der vorhandenen Flächen (mehr Durchsatz pro m², mehr Umsatz pro m², etc.)
- Minimierung der Grundstückskosten
- Höhere Wertschöpfung logistischer Nutzungen
- Höhere Akzeptanz von Logistiktutzungen in den Standortgemeinden
- Nutzung von Skaleneffekten zur Kostenreduktion
- Grössere Unabhängigkeit von Treibstoffpreisen
- Imageverbesserung der Logistik- und Transportbranche

4.1.3 Erreichung der Projektziele gemäss Indikatoren Forschungsgesuch

Quantitative und Qualitative Projektziele

Im Forschungsgesuch wurden quantitative und qualitative Indikatoren zur Messung der Zielerreichung definiert. Die nachfolgenden Tabelle geben Auskunft über die Zielerreichung:

Tabelle 11: Zielerreichung: Vergleich Quantitative Indikatoren

Indikatoren	Anzahl gemäss Forschungsgesuch	Anzahl im Projekt	Bemerkungen
Ansätze für die Flächeneffizienz konkretisiert und demonstriert	4	7	Zusätzlich wurden Automatisierung, Zeitliche Zuflusssteuerung und Multifunktionalität betrachtet.
Ansätze für die Energieeffizienz konkretisiert und demonstriert	5	5	Die Multifunktionalität wurde unter der Flächeneffizienz behandelt. Die Bündelung wurde aufgeteilt in Bündelung in der Bedienung und in der Feinverteilung.
Demonstrationsprojekte durchgeführt und Umsetzungen in den Unternehmen eingeleitet	7	7	Alle Demonstrationsprojekte durchgeführt im Sinne einer Evaluation von realen Umsetzungen (2) und Vorstudien (5). Die Umsetzung der noch nicht realisierten Ansätze wurde teilweise eingeleitet (z.B. Auslösung Machbarkeitsstudie in Zermatt, Aufnahme Kooperationsgespräche in Bern, Berücksichtigung von Ideen für die Weiterentwicklung City Hub Basel Wolf)
Demonstrationsprojekte durchgeführt und Umsetzungen in der Verwaltung eingeleitet	7	7	Logistikstandorte und die Themen der Flächeneffizienz wurden/werden in folgenden Kantonen auf konzeptioneller/strategischer Ebene berücksichtigt (Güterverkehrskonzepte/Raumentwicklungsstrategien): Kantone Bern, Luzern, Thurgau, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Zürich, St.Gallen (ev. auch weitere). Vorgeschlagene Massnahmen (Bund, Kantone, Gemeinden) sollen Umsetzung unterstützen.
Ergebnisse mit Broschüren (1), Veranstaltungen (3) und Webinaren (3) verbreitet	1 3 3	1 3 0 (Stand 30.9.2024)	Anstelle Broschüre Ergebnis Website auf der Rapp Homepage (https://www.rapp.ch/de/FELOG) ITS CH-Netwerkanlass 11.9.2024, SVI-Forschungstagung 19.9.2024, AG Grüne Logistik Swisscleantech 24.9.2024 Auf Webinare muss aus Budgetgründen verzichtet werden. Dafür werden über die Netzwerke der Verbreitungspartner die Projektergebnisse verbreitet.

Tabelle 12: Zielerreichung: Vergleich Qualitative Indikatoren

Indikatoren	Soll vor Projekt	Ist nach Projekt	Bemerkungen
Zielgruppen sind sensibilisiert für flächen- und energieeffiziente Lösungen /Thema Agenda	Politik/Verbände/Verwaltung	Involvierte Verbände/ Verwaltung	Am Projekt beteiligte Verwaltungen und Verbände sind gegenüber vorher sensibilisiert. Mit der laufenden Verbreitung der Ergebnisse sollen auch weitere Verbände und Verwaltungen erreicht werden (welche nicht direkt im Projekt involviert waren). Dadurch soll auch die Politik stärker sensibilisiert werden.
Unternehmen berücksichtigen Flächen- und Energieeffizienz bei der Planung/Erw. Logistikstandorte	LDL, Verlader, TU	Involvierte LDL, Verlader, TU	Im Projekt involvierte Unternehmen berücksichtigen die Ansätze im Rahmen der Demonstrationsprojekte und in weiteren angedachten Standorterweiterungen oder -planungen. Weitere Unternehmen berücksichtigen Ansätze teilweise bereits schon oder berücksichtigen diese aufgrund der Verbreitung der Ergebnisse (Veranstaltungen und Informationsverbreitung über Verbände und weitere Verbreitungspartner).
Aggloprogramme 4. Generation greifen Thema flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte auf	Ca. 30	Ca. 1 bis 2 (AP 5. Generation)	Nur wenige Aggloprogramme der 4. Generation behandeln Güterverkehrsthemen (z.B. Agglo Basel, Agglo Luzern, Agglomeration Zürich Limmattal und Stadt Zürich). Die Umsetzung der Ansätze in Aggloprogramme ist in einzelnen Aggloprogrammen der 5. Generation angelaufen (z.B. Luzern). Mit der Verbreitung der Ergebnisse ist davon auszugehen, dass Thematik in weiteren Aggloprogrammen berücksichtigt wird (z.B. Aggloprogramme im Raum ZH, BS, BE).
Raumplanerische Instrumente greifen Thema flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte auf	26 Richtpläne	Ca. 2 bis 3	In ersten Richtplänen werden die Themen Flächen- und teilweise Energieeffizienz aufgenommen (z.B. Kantone Bern und Luzern). Mit Verbreitung der Ergebnisse werden weitere Kanton dazu kommen. Dies wird jedoch mehrere Jahre benötigen.
Raumplanerische Instrumente greifen Thema flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte auf	Städte/Gemeinden	Ca. 0	Die Umsetzung der Ansätze in die kommunale Nutzungsplanung und in kommunale Entwicklungskonzepte steht erst am Anfang. Mit Verbreitung der Ergebnisse und Umsetzung der Unterstützungsmassnahmen werden die Rahmenbedingungen auf kommunaler Ebene verbessert. Dies wird jedoch mehrere Jahre benötigen.

4.1.4 Beitrag an die Strategien des Bundes

Die Beiträge der FELOG-Ansätze an die Strategien des Bundes können wie folgt beziffert werden

Tabelle 13: Beiträge FELOG zu den Strategien des Bundes

Strategien des Bundes	Beitrag Umsetzung FELOG-Ansatz	
Haushälterischer Umgang mit dem Boden/ Nutzungsverdichtung in Siedlungsgebieten (RPG, Sachplan Verkehr)	<ul style="list-style-type: none"> - Qualitätvolle Siedlungsentwicklung nach Innen und haushälterische Nutzung des Bodens (RPG Art. 1, Sachplan Verkehr) 	<ul style="list-style-type: none"> - Steigerung Ausnutzung von Logistikflächen um ca. 50-70% (auf Basis Demonstrationsprojekte). - Reduktion Flächenverbrauch um bis zu 1'300 ha Grundstückfläche bis 2050 (dies entspricht einem Anteil von 5% der heutigen Fläche der I+G-Zonen¹ und einem Anteil von 53% der heutigen Logistikfläche²) - Reduktion des zusätzlichen Logistikflächenbedarfs bis 2050 von 23 Mio. m² auf 10 Mio. m² (-57%).
Reduktion des Energieverbrauchs, insbesondere des Verbrauchs fossiler Energieträger (Energiestrategie des Bundes 2050)	<ul style="list-style-type: none"> - Verringerung des Energieverbrauchs für Mobilität von 236 PJ im Jahr 2019 auf 133 PJ im Jahr 2050 (Szenario ZERO Basis, Energieperspektiven 2050+). 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion des Energieverbrauchs im Güterverkehr um 3'881 GWh (13.97 PJ) oder um ca. 38%. - Dies entspricht einem Beitrag von rund 13.5% zu den Reduktionszielen des Energieverbrauchs gemäss Energieperspektiven 2050+ im Bereich Mobilität.
Reduktion der Treibhausgasemissionen (Klimastrategie des Bundes aus dem Jahr 2021)	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion des CO₂-Ausstosses im Sektor Verkehr von 13.87 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2021 auf 0 t CO₂-eq im Jahr 2050 (Energieperspektiven 2050+, Klimastrategie Schweiz) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Treibhausgasemissionen im Verkehr um ca. 1.54 Mio. t CO₂-eq oder um 11%. - Dies entspricht einem Beitrag von rund 4% zu den Reduktionszielen im Sektor Verkehr auf dem Weg zur CO₂-Neutralität bis 2050. (Stand 2021).
Reduktion weiterer Umweltbelastungen und Erhöhung Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Begrenzung der Lärm- und Luftschadstoffemissionen bei der Quelle zur Einhaltung der Grenzwerte gemäss Umweltschutzgesetz (Art. 11 USG). - Erhöhung Verkehrssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Lärmbelastungen - Reduktion der Luftschadstoffemissionen - Erhöhung Verkehrssicherheit durch Verlagerung auf die Bahn - Erhöhung Lebensqualität

4.1.5 Beitrag an die KOMO-Ziele

Es werden qualitativ folgende Beiträge an die Ziele einer nachhaltigen Güterlogistik erreicht bzw. erwartet. Mit zunehmender Verbreitung und Umsetzung der Ansätze steigen die Beiträge.

Tabelle 14: Beitrag FELOG an die KOMO-Ziele einer nachhaltigen Güterlogistik

		FE-LOG Zielbeiträge KOMO										
		Ansätze der Flächeneffizienz					Ansätze der Transport- und Energieeffizienz					
Ziele Schwerpunkt Nachhaltige Güterlogistik	F1: Mehrschichtige Nutzungen	F2: Mischnutzung (+logistikfremd)	F3: Mehrfachnutzung (Multiuser Nutzung)	F4: Anpassung Regulierung (PB G, BZO)	F5: Automatisierung	F6: Automatische Zuführung	F7: Multifunktionalität	E1: Bündelung in der Bedienung	E2: Verlagerung/ Nutzung der Bahn	E3: Bündelung in der Feinverteilung	Verlagerung/ Nutzung Cargo Bike	Elektrische Antriebe
		Die Effizienz in der (urbanen) Güterlogistik wird erhöht. Mit der Effizienzsteigerung allenfalls einhergehende unerwünschte Rebound-Effekte werden vermieden.	++	+	++	+++	++	++	+	+++	+	+++
Der durch den Güterverkehr verursachte Ausstoß von CO ₂ - und Luftschadstoffen sowie die Lärmbelastung werden reduziert.	++	+	+	++	+	+	+	++	+++	++	++	+++
Die logistischen Prozesse (insbesondere in den Innenstädten) werden ressourcenschonend und ökologisch verträglich abgewickelt, Leerfahrten werden so weit wie möglich reduziert.	++	+	+	++	+	+	+	++	+	++	+	++
Die (innerstädtischen) Verkehrsnetze (insbesondere auch in Wohngebieten) werden vom Güterverkehr entlastet (unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Bevölkerung und der Wirtschaft).	+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+
Weitere negative Effekte wie z. B. die Beeinträchtigung von Freiflächen für den Fuss- und Veloverkehr oder Parkplätzen durch den Güterumschlag in den Innenstädten werden reduziert.	+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+

4.1.6 Beitrag zur Nachhaltigkeit (SDG's der UNO)

Die Umsetzung der FELOG-Ansätze leistet auch einen Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen der UNO (Sustainable Development Goals, SDGs). Da auch die Schweiz die UNO-Charta unterzeichnet hat, ist sie aufgefordert, die Ziele auf nationaler Ebene umzusetzen.

Im Folgenden werden die wichtigsten betroffenen Nachhaltigkeitsziele und die Beiträge von flächen- und energieeffizienten Logistikstandorten zu den Unterzielen aufgezeigt.

Beitrag FELOG zu Teilzielen gemäss SNBS Infrastruktur (SNBS 2020)



Gesundheit und Wohlergehen

U 2.2.1: Luftschadstoffe und Gerüche: Reduktion der Belastung durch Luftschadstoffe und Gerüche

U 2.2.2 Lärm und Erschütterungen: Reduktion der Belastung durch Lärm und Erschütterungen



Industrie Innovation und Infrastruktur

W 2.3.1 Vorhandene Infrastrukturen: Effektive und langandauernde Nutzung von vorhandenen Infrastrukturen

W 2.3.2 Multifunktionale oder gemeinsame Nutzung der Infrastruktur: Förderung der multifunktionalen oder gemeinsamen Nutzung von bestehenden und zukünftigen Infrastrukturen



Nachhaltige Städte und Gemeinden

U 1.1.1 Minimierung des Energieverbrauchs

G 1.1.1 Raumplanung: Abstimmung es Projekts auf die raumplanerischen Voraussetzungen

G 2.4.1 Grundversorgung und Suffizienz: Wahrung der Grundversorgung und Förderung der Suffizienz



Verantwortungsvoller Konsum und Produktion

U1.2.1: Effiziente Flächennutzung: Flächenbedarf minimieren und prioritäre Nutzung brachliegender Flächen innerhalb Siedlungs- und Industriezonen zur Wiedereingliederung in den Wirtschafts- und Naturkreislauf

U1.2.2: Schonender Umgang mit Boden: Permanente sowie temporäre Beanspruchung und Beeinträchtigung des Bodens minimieren



Massnahmen zum Klimaschutz

U 2.1.1 Emissionen: Minimierung der Emissionen von klimabeeinflussenden Stoffen

4.2 Empfehlungen

Aus den Erkenntnissen des Projekts lassen sich Empfehlungen an die Akteure ableiten.

4.2.1 Empfehlungen zuhanden Bund, Kantone und Gemeinden

- Die Anforderungen an einen haushälterischen Umgang mit dem Boden erhöhen den Druck auf Kantone und Gemeinden, die raumplanerischen Rahmenbedingungen so zu verbessern, dass verdichtete und durchmischte Nutzungen auch bei industriellen und gewerblichen Nutzungen - wie der Logistik - gefördert werden. Die öffentliche Hand muss auch dafür sorgen, dass die Rahmenbedingungen für eine Dekarbonisierung und Minimierung des Energieverbrauchs gegeben sind.
- Bund, Kantone und Gemeinden (inkl. Gebietskörperschaften) sollen das Thema Flächen- und Energieeffizienz verstärkt in ihre Aktivitäten einbeziehen. Die Verdichtungsbestrebungen sind auf Logistiktutzungen sowie auf gewerbliche und industrielle Nutzungen auszudehnen.
- Bund, Kantone und Gemeinden (inkl. Gebietskörperschaften) sollen die in ihrem Einflussbereich liegenden Rahmenbedingungen und Instrumente verbessern, damit die FELOG-Ansätze einfacher und effizienter umgesetzt werden können.
- Bund, Kantone und Gemeinden sollen die in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Massnahmen angehen und dabei mit den wirksamsten und am einfachsten umsetzbaren Massnahmen beginnen.

4.2.2 Empfehlungen zuhanden der Wirtschaft

Der Druck auf Logistik- und Transportdienstleister sowie Verlader mit Logistikknutzungen, flächen- und energieeffizientere Logistikstandorte zu entwickeln und umzusetzen, steigt.

- Neben der CO₂-Thematik und der Elektrifizierung sollten Verbände und Unternehmen die Flächenthematik als Nachhaltigkeitsfaktor stärker in ihre Aktivitäten einbeziehen. Gerade auf lokaler Ebene, wo oft Widerstände gegen Logistik bestehen, ist dies für die Menschen teilweise noch greifbarer und kann sich positiv auf das Image auswirken.
- Bei der Planung von Erweiterungen bestehender und neuer Logistikstandorte bzw. -nutzungen sollten Unternehmen flächen- und energieeffiziente Ansätze berücksichtigen und systematisch prüfen. Die Planungen sollten offen für technische und organisatorische Innovationen angegangen und Best Practices einbezogen werden.
- Verbände und Unternehmen sollten die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Massnahmen angehen und dabei mit den wirksamsten und am einfachsten umzusetzenden Massnahmen beginnen.

5 Anhang

5.1 Affinitätsdistanzen und -faktoren nach NST-Warengruppe

NST-Warengruppe	Bezeichnung	Affinitätsdistanz	Affinitätsfaktor
1	Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft; Fische und Fischereierzeugnisse	100	0.5
2	Kohle; rohes Erdöl und Erdgas	20	1
3	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse; Torf; Uran- und Thoriumerze	30	0.7
4	Nahrungs- und Genussmittel	100	0.5
5	Textilien und Bekleidung; Leder und Lederwaren	150	0.3
6	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Möbel); Papier, Pappe und Waren daraus; Verlags- und Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger	100	0.7
7	Kokereierzeugnisse und Mineralölerzeugnisse	50	1
8	Chemische Erzeugnisse und Chemiefasern; Gummi- und Kunststoffwaren; Spalt- und Brutstoffe	75	0.7
9	Sonstige Mineralerzeugnisse	50	0.7
10	Metalle und Halbzeug daraus; Metallerzeugnisse, ohne Maschinen und Geräte	150	0.5
11	Maschinen und Ausrüstungen a.n.g.; Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen; Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung u. Ä.; Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie elektronische Bauelemente; Medizin-, Mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische Erzeugnisse; Uhren	125	0.3
12	Fahrzeuge	125	0.7
13	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren und sonstige Erzeugnisse	200	0.3
14	Sekundärrohstoffe; kommunale Abfälle und sonstige Abfälle	75	0.7
15	Post, Pakete	75	0.7
16	Geräte und Material für die Güterbeförderung	75	0.3
17	Im Rahmen von privaten und gewerblichen Umzügen beförderte Güter; Gepäckstücke und Gegenstände, die von Reisenden mitgenommen werden; zum Zwecke der Reparatur bewegte Fahrzeuge; sonstige nichtmarktbestimmte Güter a.n.g.	200	0
18	Sammelgut: eine Mischung verschiedener Arten von Gütern, die zusammen befördert werden	100	0.5
19	Nicht identifizierbare Güter: Güter, die sich aus irgendeinem Grund nicht genau bestimmen lassen und daher nicht den Gruppen 01/16 zugeordnet werden können	75	1
20	Sonstige Güter a.n.g.	100	0.7

5.2 Massnahmenkatalog

Massnahmen-ID	Kurzziel	Wirksamkeit und Realisierbarkeit bezüglich	Massnahmenbeschreibung	Federführung	Einzubeziehende Akteure für Umsetzung	Instrumente (insb. der öff. Hand)	Wirksamkeit (gering, mittel, hoch, sehr hoch)	Realisierbarkeit (technisch, politisch, finanziell) (schwierig, mittel, einfach, sehr einfach)
S1 Strategien, Konzepte und Programme anpassen und ergänzen								
S1.01	Aufnahme von Grundsätzen zur Flächeneffizienz von Logistiknutzungen in das Raumkonzept Schweiz	Flächeneffizienz	Der haushälterische Umgang mit dem Boden ist eines der Kernziele der Raumplanung. In der Umsetzung liegt der Fokus bisher jedoch bei Zentrums-, Misch- und Wohnnutzungen. Mit spezifischen Massnahmen soll dies jedoch verstärkt auch für Logistiknutzungen (und allenfalls auch für industrielle/gewerbliche Nutzungen gefördert und geleitet werden. Entsprechende Grundsätze der Flächeneffizienz für Logistiknutzungen sollen im Raumkonzept Schweiz verankert werden.	Bund (ARE)	Kantone, Regionen, Gemeinden	Konzepte gemäss Art. 13 RPG	gering	sehr einfach
S1.02	Aufnahme von Grundsätzen zur Flächen-, und Energieeffizienz in die nationale Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030	Flächeneffizienz Energieeffizienz	Es ist zu prüfen, wie die entwickelten Grundsätze der Flächen-, und Energieeffizienz in die Stossrichtungen und Massnahmen der Strategie nachhaltige Entwicklung integriert werden können. Gestützt darauf soll der Aktionsplan angepasst und ergänzt werden. Es ist zu prüfen, ob in einzelnen Massnahmen der Strategie Nachhaltige Entwicklung Grundsätze/Elemente der Energieeffizienz verankert werden können. Gestützt darauf soll der Aktionsplan angepasst und ergänzt werden.	Bund (UVEK)	VBS, WBF, Kantone	Strategie Nachhaltige Entwicklung und zugehöriger Aktionsplan	gering	einfach
S1.03	Erarbeitung eines Sachplans/Masterplans Logistik/Güterverkehr mit Behandlung von Logistikstandorten	Flächeneffizienz Energieeffizienz	Es wird ein nationaler Sachplan/Masterplan Logistik/Güterverkehr mit Behandlung von nationalen und überregionalen Logistikstandorten erarbeitet. Dann werden bestehende und potentielle neue Logistikstandorte mit ihren Funktionen und notwendigen Infrastruktur- und Ausstattungselementen ausgewiesen (unter anderem sind auch City Hubs in den Sachplan aufzunehmen). Die Grundsätze zur Flächen- und Energieeffizienz werden im Sachplan verankert. Wenn keine politische Mehrheit für einen Sachplan Logistik/Güterverkehr zustande kommt, soll der bestehende Sachplan Verkehr bezüglich Logistikstandorte weiter entwickelt werden. Die Themen Flächen- und Energieeffizienz werden in geeigneter Form in den Sachplan Verkehr integriert (z.B. bei multimodalen Umschlagplattformen).	Bund (ARE)	Kantone, Regionen	Sachplan gemäss Art. 13 RPG	hoch	mittel
S1.04	Ergänzung von City Cargo Hubs im nationalen Konzept Gütertransport auf der Schiene	Flächen- und Energieeffizienz	Im nationalen Konzept Gütertransport auf der Schiene werden City Cargo Hubs ergänzt (als zusätzliche Anlagekategorie oder als zusätzliche Funktion bei bestehenden Anlagen). Einmalig sind im nationalen Konzept Gütertransport auf der Schiene sog. City Hubs als Verkehrs- und Logistikstandorte zu verankern. City Hubs sind als zentrale Flächen- und Energieeffizienz werden im Konzept ergänzt. Das Konzept sollte daraufhin auch auf diese Anlagen eine sichernde Wirkung ausüben.	Bund (BAV)	Kantons Wirtschaftspartner	Konzept Gütertransport auf der Schiene	mittel	einfach
S1.05	Erweiterung Modellvorhaben nachhaltige Raumentwicklung mit flächen- und energieeffizienten Logistikstandorten	Flächeneffizienz	Übersicht über die Massnahmen zur Erreichung der Ziele der nachhaltigen Raumentwicklung Innovative Projekte von Gemeinden, Regionen, Agglomerationen und Kantonen. Für den Zeitraum 2025-28 soll der Themenschwerpunkt Flächen- und Energieeffizienz von Logistikstandorten und der Güterversorgung aufgenommen werden. Zweckmässige Projekte mit grossem Potential sollen gestützt darauf gefördert werden.	Bund (ARE)	Kantone, Agglomerationen, Gemeinden	Modellvorhaben nachhaltige Raumentwicklung	mittel	einfach
S1.06	Integration der Flächeneffizienz von Logistiknutzungen in kommunale Raumentwicklungs- und Güterverkehrsprogramme	Flächeneffizienz	Die Kantone formulieren Stossrichtungen und Massnahmen zur Erhebung der Flächeneffizienz von Logistiknutzungen in den kantonalen Raumentwicklungs- und Güterverkehrskonzepten und Agglomerationsprogrammen (6. Generation).	Kantons Tätigkeitsfeldern von Agglomerationen	Agglomerations-Regionen, Gemeinden, Wirtschaftspartner	Güterverkehrskonzept, überregionale Konzepte, Agglomerationsprogramme	hoch	sehr einfach
S1.07	Integration der Flächen-, und Energieeffizienz von Logistiknutzungen in kommunalen Raumentwicklungs- und Verkehrsprogrammen	Flächen- und Energieeffizienz	Die Gemeinden formulieren Stossrichtungen und Massnahmen zur Erhebung der Flächen- und Energieeffizienz von Logistiknutzungen in den kommunalen Raumentwicklungs- und Verkehrsprogrammen.	Gemeinden	Kanton, Regionen, Wirtschaftspartner	Konzepte (kommunal)	mittel	einfach

Massnahmen-ID	Kurzziel	Wirksamkeit und Realisierbarkeit bezüglich	Massnahmenbeschreibung	Federführung	Einbeziehende Akteure für Umsetzung	Instrumente (insb. der örtl. Hand)	Wirksamkeit (gering, mittel, hoch, sehr hoch)	Realisierbarkeit (technisch, politisch, finanziell) (schwierig, mittel, einfach, sehr einfach)
S2 Anreize setzen und Vorgaben machen								
S2.01	Aufnahme von Anforderungen zur Flächen- und Energieeffizienz von Logistik- und Güternverkehrsanlagen in die Richtlinien-Programme Agglomerationsverkehr	Flächen- und Energieeffizienz	Zur Förderung der Flächen- und Energieeffizienz von Logistik- und Güternverkehrsanlagen sollen die Richtlinien-Programme Agglomerationsverkehr (BP/AV) Anforderungen für die Infrafinanzierung von Infrastrukturen (wie City Hubs, etc.) in Agglomerationsprogrammen (z.B. anbieteroffene Infrastrukturen, flächeneffiziente Ausgestaltung) aufnehmen werden. In einem ersten Schritt sind die Förderbedingungen in den genannten Programmen zu kontrollieren (Verknüpfung mit Energieeffizienz, Flächeneffizienz). In einem zweiten Schritt sind im Rahmen der Agglomerationsprogramme entsprechend Massnahmen für Logistikstandorte zu entwickeln und in das Agglomerationsprogramm aufzunehmen (siehe auch S1.06).	Bund (ARE)	Kantone, Gemeinden	Agglomerationsprogramme	mittel	einfach
S2.02	Abgabe von Flächen der öff. Hand für Logistiknutzungen an eine flächen- und energieeffiziente Ausgestaltung knüpfen	Flächeneffizienz	Eine aktive Bodenpolitik, oder die Übernahme der Tätigkeiten in PPP-Logistikprojekten soll ein Stück mit einem Modell an Logistikflächen in die Flächenpolitik und den Preisdruck reduzieren. Flankierende oder zusätzliche Massnahmen können die Bewahrung finanzieller Beiträge (z.B. zur Bodensanierung) oder die Übernahme von Bürgschaften durch die öffentliche Hand sein. Die Priorität der Logistik bei der Verteilung von Flächen sollte aufgrund der Reduzierung negativer Externalitäten erhöht werden. Sobald die öffentliche Hand oder staatsnahe Betriebe Flächen oder finanzielle Mittel für Logistiknutzungen aufgrund eines überwiegenden öffentlichen Interesses (Reduzierung negativer Externalitäten) zur Verfügung stellen, sollte dies unter der Bedingung geschehen, dass bei der Entwicklung die Ansätze der Flächen- und Energieeffizienz in einem bestimmten Mass umgesetzt werden. Als Quelle für finanzielle Mittel für den Landwerb oder für die Förderung von Logistiknutzungen ist die Nutzung von Lieferverträgen aus Umsetzung von vermarkteten Logistikarealen zu prüfen. Private Güterverkehrsunternehmen sind zu identifizieren und als Partner für die Flächenpolitik anzusprechen. Zuerst sind dazu Ziel und Richtwerte aufzustellen. Dies kann schrittweise kooperativ erfolgen. Diese können im Folgenden in Verträgen bei der Abgabe von Flächen festgelegt werden. Zur Erprobung der aktiven Bodenpolitik zur Abgabe von Logistikflächen können Photoprojekte in Städten durchgeführt werden, die dieses Instrument bisher nicht kennen. Denkbar ist eine Unterstützung durch kantonale Ämter oder das ARE.	Gemeinden	Bund, Kanton	aktive Bodenpolitik, Konzepte	sehr hoch	schwierig
S2.03	Anreize für eine Erhöhung der Flächeneffizienz von Logistiknutzungen in der Nutzungsplanung schaffen	Flächeneffizienz	Anreize in der Nutzungsplanung für Logistiknutzungen (z.B. höhere Baumassenziffer, höhere Gebäudehöhen, steuerliche Vorteile) seitens Bewilligungsbehörden schaffen, sodass sich Mehrgeschossigkeit und Mischnutzungen für Hauptnutzer bzw. Grundigentümer (finanziell) stärker lohnen. Die Anreize sollen dabei die speziellen Ausprägungen von Logistikgebäuden berücksichtigen (z.B. hohes Gebäudevolumen bei niedriger Geschossfläche). In der Nutzungsplanung sollten Anreize auch ausserhalb von speziellen Zonen Anwendung finden (z.B. Bevölkerung von Logistik in "normalen" IG-Zonen).	Gemeinden	Kanton	Nutzungsplanung, Planungs- und Baugesetz	sehr hoch	mittel
S2.04	Photovoltaik bei Logistikanlagen fördern und Verfügbarkeit Ökostrom sicherstellen	Energieeffizienz	Förderung des Baus eigener Photovoltaikanlagen auf dem Areal über bestehende Instrumente zur Verbesserung der Nutzung der Fläche. Insbesondere ist eine Förderung von Speichermöglichkeiten zu prüfen. Insbesondere für die Ladezyklen für elektrisch betriebene Transportfahrzeuge kann dies die lokale Nutzung des Stroms verbessern. Für die Logistik ist zudem aufgrund der grundsätzlichen geeigneten Gebäudeform eine spezielle Förderung von Fassadensolaranlagen prüfenswert. Zudem muss auch der Bezug von Ökostrom über die jeweiligen lokalen Netzbetreiber verpflichtend sichergestellt werden, wenn kein selbst produzierter Strom zur Verfügung steht.	Kantone BFE	Energieversorger, Grundigentümer, Gemeinden	Förderung/Anreize	hoch	einfach
S2.05	Anreize/Vorgaben zur Erhöhung der Flächeneffizienz von Logistiknutzungen in kantonalen Planungsinstrumenten schaffen	Flächeneffizienz	Prüfung und Ergänzung von Bestimmungen im Planungs- und Baugesetz, welche die Flächeneffizienz von Logistiknutzungen (evtl. auch gewerblichen und industriellen Nutzungen) erhöhen. Dabei kommen sowohl Anreize (z.B. Erleichterungen) als auch Vorgaben (Mindestanforderungen, etc.) in Frage. Ergänzung von Grundsätzen zur Flächeneffizienz und Formulierung von Koordinationsaufgaben betreffend Logistiknutzungen in der Richtplanung.	Kantone	Gemeinden, Regionen, Wirtschaftspartner	Planungs- und Baugesetz, Kantonalen Richtplan	sehr hoch	mittel

Massnahmen-ID	Kurzziel	Wirksamkeit und Realisierbarkeit bezüglich	Massnahmenbeschreibung	Federführung	Einbezogene Akteure für Umsetzung	Instrumente (msb. der örtl. Hand)	Wirksamkeit (gering, mittel, hoch, sehr hoch)	Realisierbarkeit (technisch, politisch, finanziell) (schwierig, mittel, einfach, sehr einfach)
S3 Raumplanerische, infrastrukturelle und betriebliche Voraussetzungen schaffen								
S3.01	Zeitliche Steuerung und Lenkung des induzierten Verkehrs etablieren	Flächeneffizienz	Durch die Steigerung der Flächeneffizienz wird auch der induzierte Verkehr erhöht (durch Logistknutzung und Drittnutzungen). Durch Steuerungs- und Lenkungsmaßnahmen soll die Zu- und Wegführung zu einer Logistikanlage so gesteuert werden, dass das umliegende Strassennetz zu Spitzzeiten nicht überlastet wird. Diese Massnahme zielt auf eine Ermöglichung von Logistknutzungen, trotz einer angepassten Verkehrssituation ab. Fahrtenmodelle können als ein Instrument gezielt Einschränkungen zu bestimmten Zeiten vorgeben, um die Bewilligungsfähigkeit zu erreichen ohne einen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zu erfordern.	Grundigentümer, Logistikunternehmen	Kanton, Gemeinden	privates Betriebskonzept und Nutzungsvereinbarung	hoch	mittel
S3.02	Betriebskonzepte zur Sicherstellung eines konfliktfreien Betriebes bei Misch- und Mehrfachnutzungen	Flächeneffizienz	Für zeitlich versetzte Mehrfachnutzung nur Nutzende auswählen, welche die Anlage tatsächlich und ausschliesslich zeitlich versetzt nutzen. Hierzu sind vorgängig Betriebskonzepte für die einzelnen Nutzer zu erstellen und die zugelassenen Nutzungen müssen abschliessend und verbindlich festgelegt werden. Der Prozess für spätere Anpassungen muss vorgängig definiert werden (z.B. analog wie in einem Stockwerkeigentümer-Reglement). Kann auch bei Mischnutzungen relevant sein. Berücksichtigung von Logistknutzungen in der Raumplanung mit "Logistikzonen" (evtl. auch als Überlagerung oder durch Festlegung von Mindestanteilen von Logistknutzungen in IG-Zonen), um deren siedlungsvertragliche Anordnung mittels Planungsprozess sicherstellen zu können. Für eine solche Positionierung sollen nur Lagen mit hoher Standortqualität in Frage kommen. Damit soll eine Konzentration auf zentrale Lagen und eine Verknüpfung von Flächenangeboten an schlecht erschlossenen peripheren Lagen bewerkstelligt werden. Die einzelnen Nutzungen sollen durch diese Konzentration an gut erreichbaren Lagen die Erreichbarkeit der Logistknutzungen erhöhen. Es soll eine grundlegendem verbindliche Flächensicherung für Logistknutzungen in der Raumplanung der Gemeinden angestrebt werden. Diese muss bei überwiegender überlokalem Interesse vom Kanton durchgesetzt werden können. Notwendige Änderungen des Planungsrechts sind zu prüfen. Um ein überlokales Interesse feststellen zu können sind belastbare Methoden zu entwickeln, mit denen der Flächenbedarf von Logistknutzungen abgeschätzt werden kann. Eine wichtige Voraussetzung dazu ist die Einführung einer statistischen Erfassung des heutigen Logistkflächenbestands, um die Logistik in die Arbeitszonenbewirtschaftung zu integrieren. Auch bereits bestehende Logistkflächen sollen so überplant werden, um die Basisdatengarantie zu verstärken (betrifft Umnutzungen von IG-Nutzungen). So werden Enkmissionen bereits während der Planung deutlich und müssen in der Zonierung berücksichtigt werden.	Kantone	Gemeinden	privates Betriebskonzept und Nutzungsvereinbarung	hoch	mittel
S3.03	Raumplanerische Sicherung von Flächen für Logistik- und City-Hub-Nutzungen	Flächen- und Energieeffizienz	Flächenorientierte Logistknutzungen kommuniziert mit Drittnutzungen verursachen aufgrund ihrer hohen Energieeffizienz, die in der Siedlungsplanung zu berücksichtigen sind. Sondernutzungspläne, in welcher die Dritt-Zustellungen definiert und die Gestaltungsanforderungen wie z.B. Gebäudelaufbau festgelegt werden, sollen empfindliche Nachbarnutzungen nicht z.B. durch Lärm, Licht etc. beeinträchtigt werden. Bauliche und betriebliche Lärmschutzmassnahmen wie Einhausungen sollen mit diesem Instrument verbindlich und situativ festgelegt werden, um Planungssicherheit zu schaffen und die Bewilligungsfähigkeit zu stärken.	Kantone	Gemeinden	Richtplan, Nutzungsplanung	sehr hoch	mittel
S3.04	Sondernutzungspläne zur Minimierung der Emissionbelastungen	Flächeneffizienz	Flächenorientierte Logistknutzungen kommuniziert mit Drittnutzungen verursachen aufgrund ihrer hohen Energieeffizienz, die in der Siedlungsplanung zu berücksichtigen sind. Sondernutzungspläne, in welcher die Dritt-Zustellungen definiert und die Gestaltungsanforderungen wie z.B. Gebäudelaufbau festgelegt werden, sollen empfindliche Nachbarnutzungen nicht z.B. durch Lärm, Licht etc. beeinträchtigt werden. Bauliche und betriebliche Lärmschutzmassnahmen wie Einhausungen sollen mit diesem Instrument verbindlich und situativ festgelegt werden, um Planungssicherheit zu schaffen und die Bewilligungsfähigkeit zu stärken.	Gemeinden	Kantone	Nutzungsplanung	mittel	einfach

Massnahmen-ID	Kurztitel	Wirksamkeit und Realisierbarkeit bezüglich	Massnahmenbeschreibung	Federführung	Einzubehelnde Akteure für Umsetzung	Instrumente (insb. der öff. Hand)	Wirksamkeit (gering, mittel, hoch, sehr hoch)	Realisierbarkeit (technisch, politisch, finanziell) (schwierig, mittel, einfach, sehr einfach)
S3.05	Ausreichende Stromkapazität für E-Last- und Lieferwagen	Energieeffizienz	Verpflichtung der Netzbetreiber, innerhalb angemessener Fristen die Netzinfrastruktur so auszubauen, dass die für die Umstellung auf elektrische Last- und Lieferwagen benötigte Netzkapazität zur Verfügung steht. Die hohen Anforderungen an eine Schmelzladdung und gleichzeitiges Laden von ganzen Flotten sind dabei zu berücksichtigen. Gemäss Art. 12 GüTG sorgen Kantone und Gemeinden mit Massnahmen der Raumplanung dafür, dass die Industrie- und Gewerbebezonen soweit möglich und wirtschaftlich vertretbar mit Anschlussleisen erschlossen werden. Die Umsetzung dieses Artikels soll mit kantonalen Bestimmungen und Planungsvorgaben konkretisiert werden. Zur Verbesserung des Vollzugs soll ein Leitfaden oder Merkblatt zuhanden der verantwortlichen Akteure (Planungsämter Kantone, Planungssamter Gemeinden) erarbeitet werden. Darin müssen auch die notwendigen Aufkommensvolumen zum wirtschaftlichen Betrieb und Entwurfsstandards für eine effiziente Bedienung definiert werden. Anschliessend sollen die Kantone in ihren Richtlinien und im PBG verbindlichere Vorgaben zur Bahnerschliessung von Lzonen ausarbeiten sowie der Bund die verbilligteren Anbahnmaßnahmen und deren Bedienbarkeit sicherstellen. Durch Kantone und Gemeinden in Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern werden die Anbahnmaßnahmen in der Regel durch die Kantone oder die Gemeinden oder allfälliger Anschlussleise genehmigt werden. Die Ausschreibung von LG-Zonen bzw. allfälliger Logistikanlagen orientiert sich an bestehenden Bahninfrastrukturen, insbesondere Anschlussleisenanlagen. Die EIU prüfen welche Veranlagung von öffentlichen (Freiwald, KV-Terminal) Bedienungspunkten für welche Warengruppen effizient ist und richten die Planung solcher Anlagen danach aus. Kantone und Gemeinden unterstützen die EIU bei der Sicherung und der Anpassung der Zugangspunkte.	Kantone, Eisenbahninfrastrukturunternehmen, Eisenbahnverkehrsunternehmen	Energieversorger, Grundeigentümer	Richtplanung (Versorgungsplan)	mittel	einfach
S3.06	Umsetzung Art. 12 GüTG zur Sicherstellung der Bahnerschliessung von Industrie- und Gewerbegebieten verbessern	Energieeffizienz	Mit den geplanten Anpassungen der max. Gewichte und Abmessungen von Lastenvehelos verbessert sich die Wirtschaftlichkeit für deren Einsatz. In der Velonetzplanung (inkl. Abstellplätze und Halleplätze für den Be-/Entlast) sollen die Bedürfnisse der Güterverteilung mit Cargo-Bikes stärker berücksichtigt werden (Netzgestaltung, Ausbaugrad, Halleplätze, etc.). Kantonale und kommunale Konzepte sind entsprechend anzupassen oder neu zu erstellen.	Kantone	Gemeinden, Bund	Planungs- und Baugesetz, Richtplanung, Leitfaden oder Merkblatt	hoch	mittel
S3.07	Bedürfnisse der Güterverteilung in der Velonetzplanung und -ausgestaltung berücksichtigen	Energieeffizienz	Es wird ein Datenraum aufgebaut, welcher es ermöglicht Logistikkäthen auf einem Grundstück bzw. in einem Gebäude dynamisch durch mehrere Nutzer mit Hilfe von Daten gemeinsam zu betreiben / zu nutzen (FELOG Ansatz Mehrfachnutzung). Es werden Regeln und Standards für die Mitwirkung sowie für den Datenaustausch definiert (Governance). Der Datenraum wird durch eine neutrale Stelle betrieben. Mit dem Datenraum können die verschiedenen Nutzer einer Fläche untereinander vernetzt und Angebot / Nachfrage resp. Ressourcen / Bedarf dynamisch abgestimmt werden. Es können Kooperationsindemisse (Wettbewerb, Transaktionskosten, etc.) minimiert bzw. vermieden werden. In einem geeigneten Pilotprojekt mit in der Logistik gemeinschaftlich genutzten Flächen soll die Lösung getestet und Erfahrungen gesammelt werden.	Kantone	Gemeinden	Richtplanung, Agglomerationsprogramm (inkl. Kommunale Verkehrsrichtpläne, Normen)	hoch	einfach
S3.08	Datenraum zur dynamischen Logistikkäthenumsetzung und Bündelung von Transporten aufbauen und stabilisieren	Flächeneffizienz	Durch eine standardisierte Schnittstelle soll ein reibungsloser Datenaustausch über mehrere Modi und Unternehmen angestrebt werden welche die Bündelung von Transporten fördert. Festlegen einer einheitlichen Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen mehreren Systemen. Sofern vorhanden, gezielte Schritte, die die Zuverlässigkeit, Software-Verfügbarkeit, Flexibilität, Erweiterbarkeit, Skalierbarkeit, die IT-Verzahnung initiert werden. Dazu ist auch eine Klärung der betroffenen Daten und des Standardisierungsbedarfs zweckmässig.	Kanton/Stadt	Regionaleplanung, Standortforderung, Logistikbranche	Datenraum	hoch	mittel
		Energieeffizienz			Logistikunternehmen	Datenraum, Normierung/Standardisierung	hoch	mittel

Massnahmen-ID	Kurztitel	Wirksamkeit und Realisierbarkeit bezüglich	Massnahmenbeschreibung	Federführung	Einzubeziehende Akteure für Umsetzung	Instrumente (insb. der öff. Hand)	Wirksamkeit (gering, mittel, hoch, sehr hoch)	Realisierbarkeit (technisch, politisch, finanziell) (schwierig, mittel, einfach, sehr einfach)
S4 Planungsgrundlagen erarbeiten und bereitstellen								
S4.01	Schaffung von Rahmenbedingungen für anbieterneutrale Abholstationen	Energieeffizienz	Erarbeitung von Rahmenbedingungen, Grundsätzen und Kriterien für die Festlegung von Standorten für anbieterneutrale Abholstationen, Förderung zur Etablierung von Betreibermodellen für anbieterneutrale Abholstationen ausgerichtet auf fusssäufige Erreichbarkeit und Einwohnerpotentiale. Erarbeitung eines Leitfadens als Planungshilfe.	Gemeinden	Logistikunternehmen, Grundeigentümer	Konzepte, Marktanalyse	mittel	mittel
S4.02	Schaffung neuer Normen für den Be- und Entlast mit Kleinfahrzeugen	Energieeffizienz	Heute liegen Normen für den Umschlag bzw. den Be-Entlast von Lastwagen und Lieferwagen (VSS Normen 71104, 71105, 71106) sowie auch Normen und Planungsrichtlinien für den Umschlag Schienenstrasse vor. Erarbeitung bzw. Erweiterung von Normen für Umschlaginfrastrukturen und Transportgüterklasse mit Berücksichtigung von Kleintransport (Cargo bikes, Droräder, etc) und Anliegen Energie- und Flächeneffizienz.	Normierungsorganisation (VSS, CEV, ISO)	Logistikbranche	Standards/Normen	mittel	einfach
S4.03	Schaffung von Planungshilfen für flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte	Flächen- und Energieeffizienz	Erarbeitung von Planungshilfen für die flächen- und energieeffiziente Ausgestaltung von Gebäuden, Hoflogistik- und Verkehrserschliessungsfähigkeiten. Dies schliesst private Anschlussgleisanlagen inkl. Musterbeispiele für platzsparende Anordnung der Verlade- und Entladeanlagen sowie die Anbindung an öffentliche Schienen mit ein. Heute sind Planungsrichtlinien (RTE) für die Erarbeitung von Leitfäden und herausgegeben werden). Aufgrund der gemachten Erfahrungen sollen die Planungsrichtlinien periodisch aktualisiert werden.	VOV, VAP bzw. VSS, SIA	Logistikbranche, Eisenbahninfrastrukturunternehmen, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Bund (BAV)	Planungsleitfäden	mittel	einfach
S4.04	Nutzungsvereinbarungen und Vermittlungsplattformen zur Vermeidung von Nutzungskonflikten bei Misch- und Mehrfachnutzungen	Flächeneffizienz	Für eine frühzeitige Lösung von Nutzungskonflikten sollte der Nutzermix bei der Erstellung des Betreiberkonzeptes und bei den Planungen für den Logistikstandort bereits bekannt sein. Konflikte zwischen Nutzungen müssen frühzeitig erkannt und entsprechende Massnahmen ausgearbeitet werden. Sind keine Lösungen umsetzbar, wird eine frühzeitige Identifizierung der Nutzungskonflikte durch die frühzeitige Einbindung von Drittmitteln bis hin zur Planungsschasse bekannt gemacht. Interessenten rasch identifiziert werden können. Hierzu soll eine Plattform eingerichtet werden, auf welcher Interessenten für eine Drittmittelnutzung gefunden werden können, speziell für Logistik. Auch der Einbezug von Immobilien-Arealeentwickler hilft. diesbezüglich, um eine professionelle Planung bei Mehrfach- und Mischnutzungen zu gewährleisten und so Fehler zu vermeiden, welche später zu Konflikten führen könnten. Somit können auch Voraussetzungen geschaffen werden, um ertragsstarke Mieter zu gewinnen. Entsprechende Nutzungsvereinbarungen sollen erarbeitet werden. Durch die Synergien der Zusammenarbeit können erhaltene Bau- und Betriebskosten (Mietgeschossigkeit) kompensiert werden. Die Erarbeitung von Mustermodellen bzw. Muster Vermittlungsplattformen soll für die Erarbeitung von Nutzungsvereinbarungen bzw. Muster Vermittlungsplattformen ein Leitfaden erstellt werden. Dann wird aufgesetzt wie diese Zusammenarbeit ausgestaltet und umgesetzt werden kann.	Grundeigentümer, Logistikunternehmen, Branchenverband	Gemeinden, Drittmutzer, Standortförderung	Nutzungsvereinbarung, Vermittlungs- Plattform	hoch	einfach
S4.05	Realisierungsstrategie für City Hubs entwickeln und unterstützen	Flächeneffizienz	Die Behörden entwickeln eine Realisierungsstrategie für die planerisch vorgesehenen potentiellen City Hubs Sie übernehmen den Lead in der Planung und bringen potentielle Nutzer zusammen (siehe Demonstrationsprojekt Zermatt).	Kantone, Städte	Logistikunternehmen, Grundeigentümer, Gemeinden	Studien, Konzepte, Testplanung, Machbarkeitsstudie	sehr hoch	mittel
S4.06	Leitfäden für Mustermodelle für tragfähige Eigentümerstrukturen erarbeiten	Flächeneffizienz	Hürden und Bedenken zu Misch- und Mehrfachnutzungen zu reduzieren. Ziel sollte die Gründung einer rechtlich handlungsfähigen Trägerschaft (AG, Konsortium, "Stockwerkeigentümerschaften" etc.) für Logistikimmobilien mit Mehrfach- und Mischnutzungen sein. Auch die Etablierung einer von Nutzern unabhängigen Betriebsgesellschaft, evtl. unter dem Lead der öffentlichen Hand (Stad/Gemeinde) ist denkbar. Dazu zählen auch klar definierte und orientierliche Regeln für die Nutzung der Anlagen und Dienstleistungen. Von Logistikanbietern, Grundeigentümern, städtischen Unternehmen (z.B. Balmatzen, Grundstücke in I-C-Zonen) errichtet und betrieben werden, sollen Baurechtsverträge langfristig ausgestaltet sein. Dadurch kann die Investitionssicherheit von mehrgeschossigen und gemischten Nutzungen verbessert werden. Für die Planung und Ausgestaltung der Eigentümerstruktur wird ein Leitfaden erarbeitet.	Kantone, Städte	Logistikbranche, Grundeigentümer, Gemeinden, Bund	Leitfäden	hoch	einfach

Massnahmen-ID	Kurztitel	Wirksamkeit und Realisierbarkeit bezüglich	Massnahmenbeschreibung	Federführung	Einbeziehende Akteure für Umsetzung	Instrumente (insb. der örtl. Hand)	Wirksamkeit (gering, mittel, hoch, sehr hoch)	Realisierbarkeit (technisch, politisch, finanziell) (schwierig, mittel, einfach, sehr einfach)
S5 Faktenlage verbessern und Akteure sensibilisieren								
S5.01	Aufnahme der FELOG-Ansätze in nationale Forschungsprogramme des Bundes	Flächen- und Energieeffizienz	Die FE-LOG Ansätze zur Flächen- und Energieeffizienz sollen gezielt in nationale Forschungsaktivitäten (Ressortforschung des Bundes, Nationalfonds, etc.) aufgenommen werden. Evidenzbasierte FELOG-Ansätze (z.B. Meinungsschichtigkeit, Energieeffizienz, Flächen- und Energieeffizienz) sollen in die Forschungsaktivitäten einbezogen werden. Anreizregulierung soll bestehende und geplante Logistikstandorte bezüglich Flächen- und Energieeffizienz evaluiert werden und auch der betriebs- und volkswirtschaftliche Nutzen abgeschätzt werden.	Bund (ARE, BFE)	BPUK; FSU, EspaceSuisse	Programmforschung, Reifegradforschung, KOMO	hoch	einfach
S5.02	Prüfung der Wirksamkeit von Mikro-Hubs zur Reduzierung von Fahrleistung in der urbanen Logistik	Energieeffizienz	In einem Forschungsprojekt über mehrere Städte in verschiedenen Kantonen soll untersucht werden, ob Mikro-Hubs (jeweils mehrere Umknüpfungspunkte zwischen dem städtischen und ländlichen Raum) zu einer Reduzierung der Fahrleistung und damit des Energieverbrauchs der Logistik beitragen können. Bei positiver Wirkung ist ein Pilotprojekt zu erstellen und mit Priorität Massnahmen zu ergreifen, um Mikro-Hubs bei Planungen neuer Areale bzw. Quartiere mit dichten Nutzungen verbindlich zu prüfen und ggf. umzusetzen.	Kantone	Gemeinden, Grundeigentümer	FPB und Richtplanung, Marktanalyse	hoch	mittel
S5.03	Sensibilisierung der Akteure für eine Berücksichtigung der Flächen- und Energieeffizienz bei Logistiknutzungen	Flächen- und Energieeffizienz	Im Rahmen von bestehenden/geplanten Dialoggeräten (Nationale, kantonale und städtische Dialogplattformen, Veranstaltungen von Branchen- und Planungsverbänden) soll die Flächen- und Energieeffizienz von Logistikstandorten zur die Agenda gesetzt und in die Aktivitäten der Akteure einbezogen werden. Mit Schaffung von Leitfäden (Merkbältern) mit Grundsätzen und Massnahmen für eine Erhöhung der Flächen- und Energieeffizienz bei Logistikstrukturen und -nutzungen soll die Sensibilisierung unterstützt werden. Dazu sollen vorgängig gute Praxisbeispiele aufbereitet und dargestellt werden. Das Wissen und die Erkenntnisse sollen in Lehrmittel der Hoch- und Fachhochschulen sowie in weitere Aus- und Weiterbildungsangebote einfließen	Kantone/Gemeinden	Regionen, Wirtschaftspartner (Verbände), Planungsverbände, Hochschulen	Dialogplattformen, Veranstaltungen, Leitfäden, Merkbältern, Lehrmittel	mittel	sehr einfach

Literaturverzeichnis

ARE (2022). Bauzonenstatistik Schweiz. www.admin.ch.

BAFU (2024). Kenngrößen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2022.

BAFU (2021). Langfristige Klimastrategie – Faktenblatt.

BAFU (2021). Treibhausgasemissionen des Verkehrs.

BFE (2022). Bundesamt für Energie. Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000–2021 nach Verwendungszwecken.

BFE (2021). www.bfe.admin.ch

BFE (2019). Branchenszenarien 2014 bis 2030/2060.

BFS AREA (2021). Arealstatistik (AREA). Bodennutzung nach Hauptbereich 2013 und 2018.

GS1 (2024). Logistikmarktstudie 2024.

GS1 (2021). Logistikmarktstudie 2021.

EN16258 (2013). Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers).

Energie Schweiz (Mobilität): <https://www.energieschweiz.ch/mobilitaet>

Energie Schweiz (KOMO Projekte): <https://www.energieschweiz.ch/tools/komo-projekte/>

GIFPRO (2016). Flächenbedarfsprognose. Drucksachen-Nr. 3888/2014-2020 – Anlage 7. Stadtentwicklungsausschuss am 08.11.2016

ISO 14083 (2023). Greenhouse gases — Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations.

Rapp AG (2024). FELOG-Webseite mit Ergebnissen: <https://www.rapp.ch/de/FELOG>

Rapp AG (2023). Kennwerte der Verkehrserzeugung in Güterverkehr und Logistik. Bundesamt für Strassen. Forschungsprojekt SVI 2019/003 auf Antrag des SVI.

Rapp Trans AG (2015). Flächeneffiziente Logistik. HKBB/Logistikcluster Basel.

SNBS (2020). Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS). 1.0 Infrastruktur, KRITERIENBE-SCHRIEB, Bereiche Mobilität/Transport, Energie, Wasser, Kommunikation, Schutzinfrastruktur

TU Wien (2009). Technische Universität Wien. Abschätzung des Bedarfs an Betriebsgebieten im Vorarlberger Rheintal bis 2030. Endbericht November 2009.

Vallé, Dirk (2016). Bedeutung des Logistik Sektors im Rheinland – Flächenbedarf und Standortkriterien. Aachen im August 2016.