

In 1m³ Beton steckt gleich viel CO₂, wie Sie durch einen Flug von Zürich nach ... verursachen.

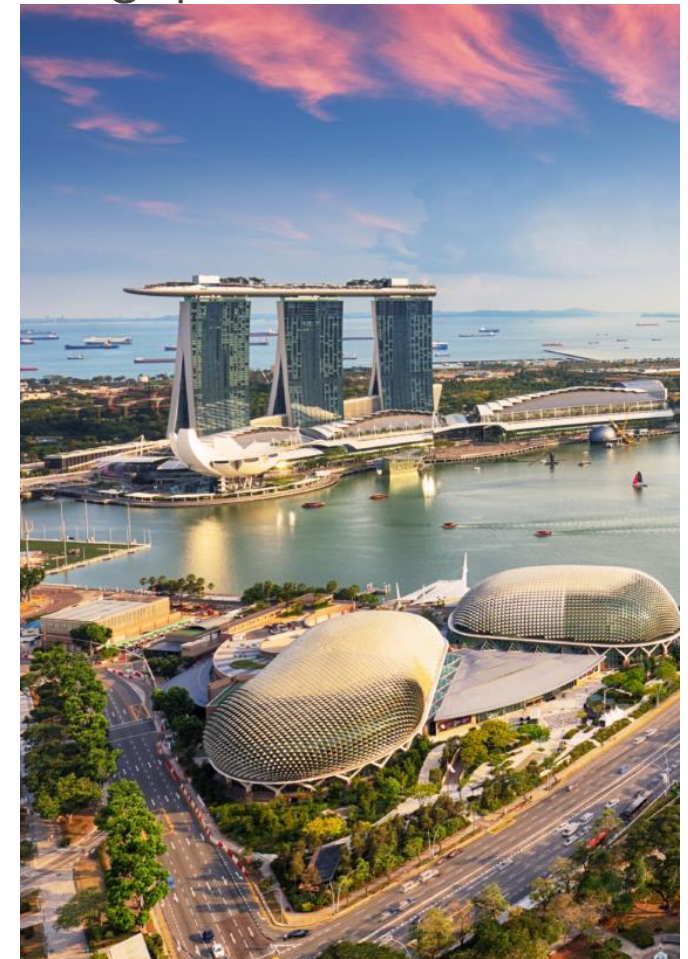
Marrakech.



Genf.



Singapur.



Kreislauf- wirtschaft & Graue Energie.

Birgit Elsener, Eva Wieser, SBB
VöV-Tagung öV-Mobilität der Zukunft,
Biel, 3. Mai 2023.



Agenda.







1. Strategische Verankerung
2. Materialflussanalyse & CE-Strategie SBB
3. Umsetzungsbeispiele SBB Infrastruktur
4. Beispiele für organisatorische Umsetzung
5. Weitere über SBB Infrastruktur hinausgehende Beispiele



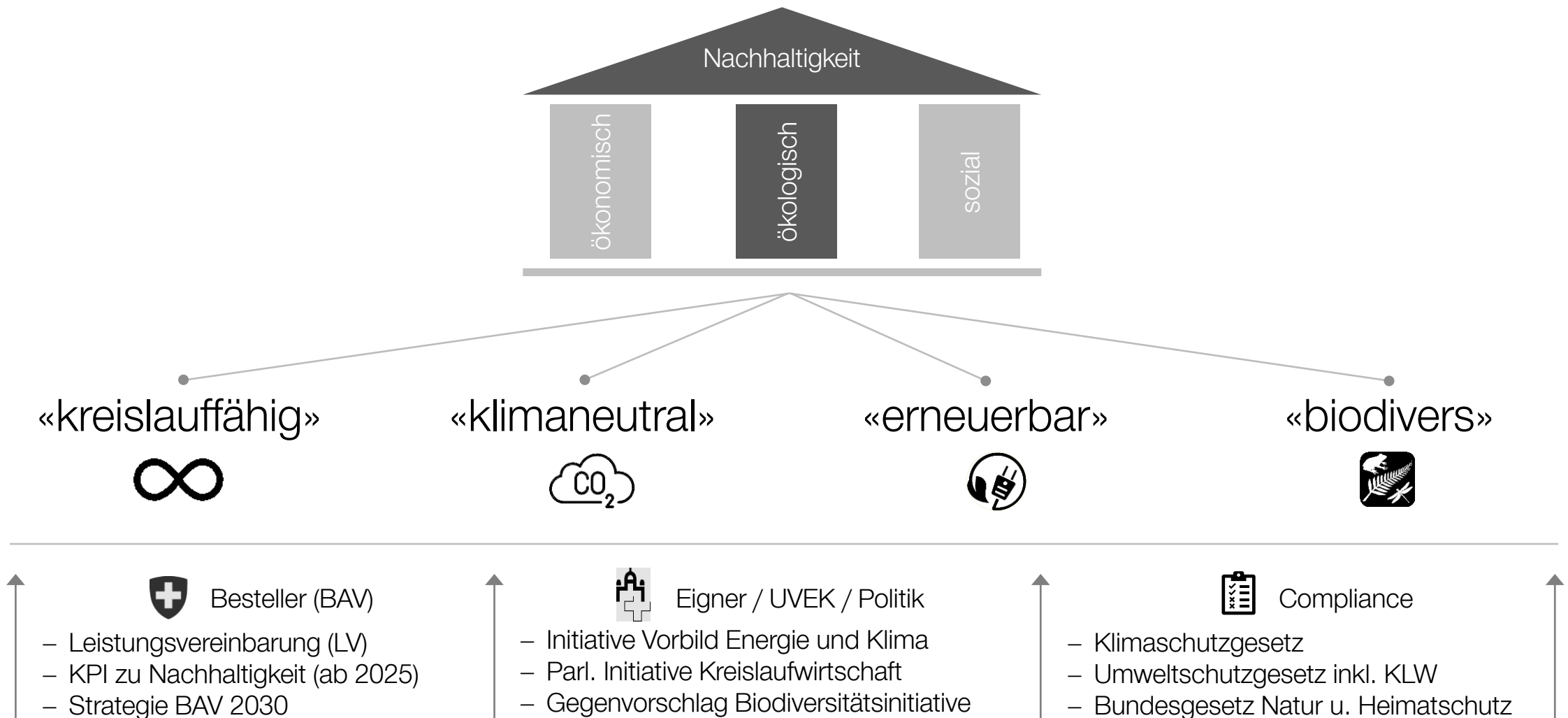
“Anyone who believes in indefinite growth in anything physical, on a physically finite planet, is either mad or an economist.”

Kenneth Boulding

Schwerpunkte Umweltengagement SBB zur Erreichung des Ziels «Umweltvorteil sicherstellen und bis 2030 klimaneutral werden».

| SDG |       | | |
|------------------------------|---|---|--|
| Ambitionen | Klimaneutralität erreichen | Kreislaufwirtschaft zum Standard entwickeln | Wertvolle Lebensräume für Mensch und Natur fördern |
| Handlungsfelder | Energieeffizienz und erneuerbare Energien fördern & Klimaneutralität bis 2030 erreichen | Kreislaufwirtschaft etablieren | Nachhaltig bauen |
| | Adaptation an Klimawandel proaktiv angehen | Nachhaltig beschaffen | Biodiversität der Schweiz fördern |
| Fundament der Nachhaltigkeit | Compliance sicherstellen sowie Gefahrstoffe und Emissionen minimieren Zertifizierte Umweltmanagementsysteme führen Umweltvorteil aktiv kommunizieren, transparentes Nachhaltigkeitsreporting sicherstellen Austausch mit Stakeholdern und Partnern aktiv gestalten | | |

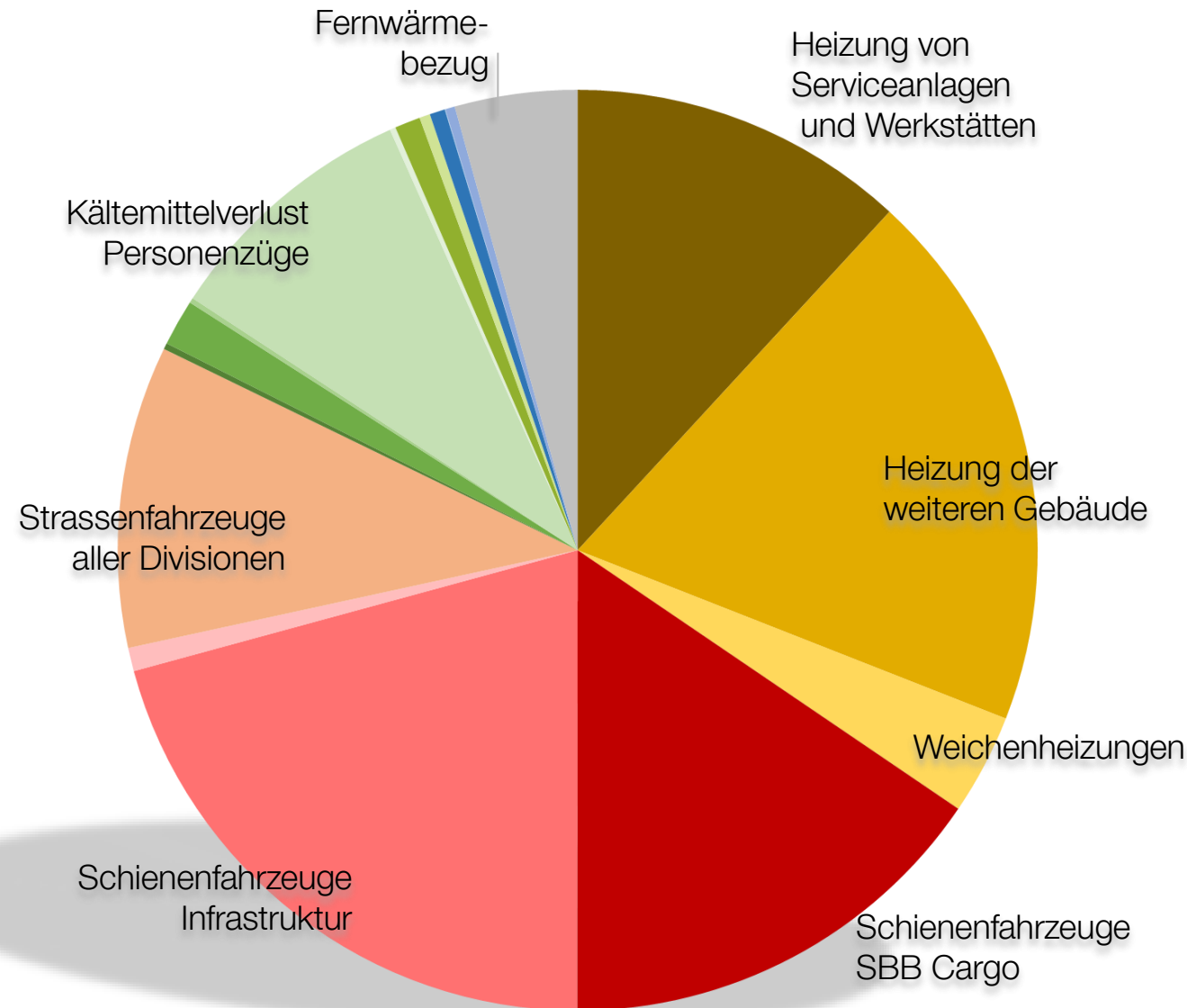
Strategie 2030 ökologische Nachhaltigkeit Infrastruktur.



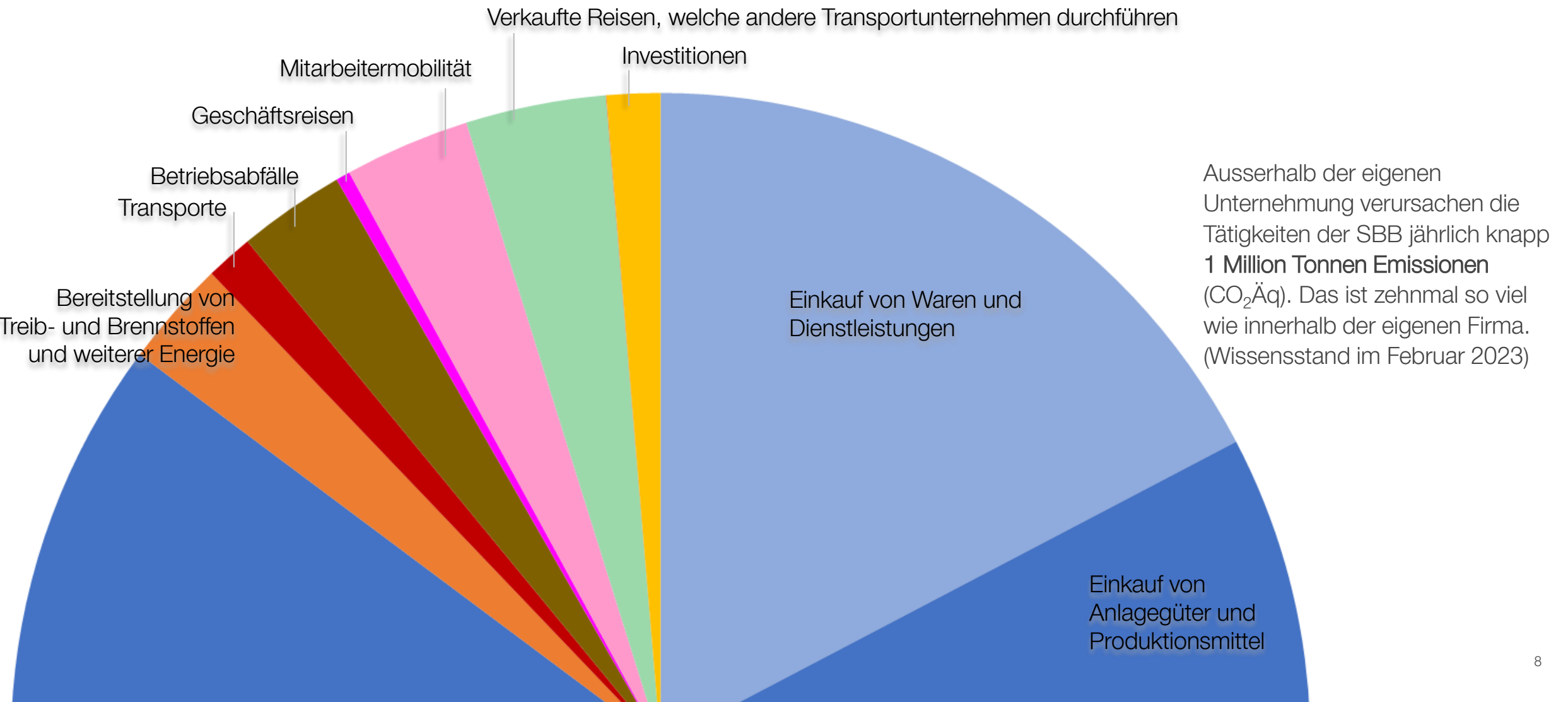
So viel emittierte die SBB direkt (Scope 1 + Scope 2) im Jahr 2022.

2022 verursachten die Tätigkeiten der SBB AG, von SBB Cargo AG und den Kraftwerkgesellschaften knapp 80 000 Tonnen Treibhausgasemissionen (CO₂Äq).
(Wissensstand im Februar 2023)

Die nicht beschrifteten, weniger grossen Beiträge zu den Gesamtemissionen stammen von Schienenfahrzeugen des Personenverkehrs, Kältemittelverlusten von stationären Anlagen, den Speicherseen von Kraftwerken, dem Verlust von Isoliergas in Schaltanlagen und vom zusätzlich eingekauften Strom für das Bahnnetz und die Gebäude.



So viel emittierte die SBB indirekt (Scope 3) im Jahr 2022.

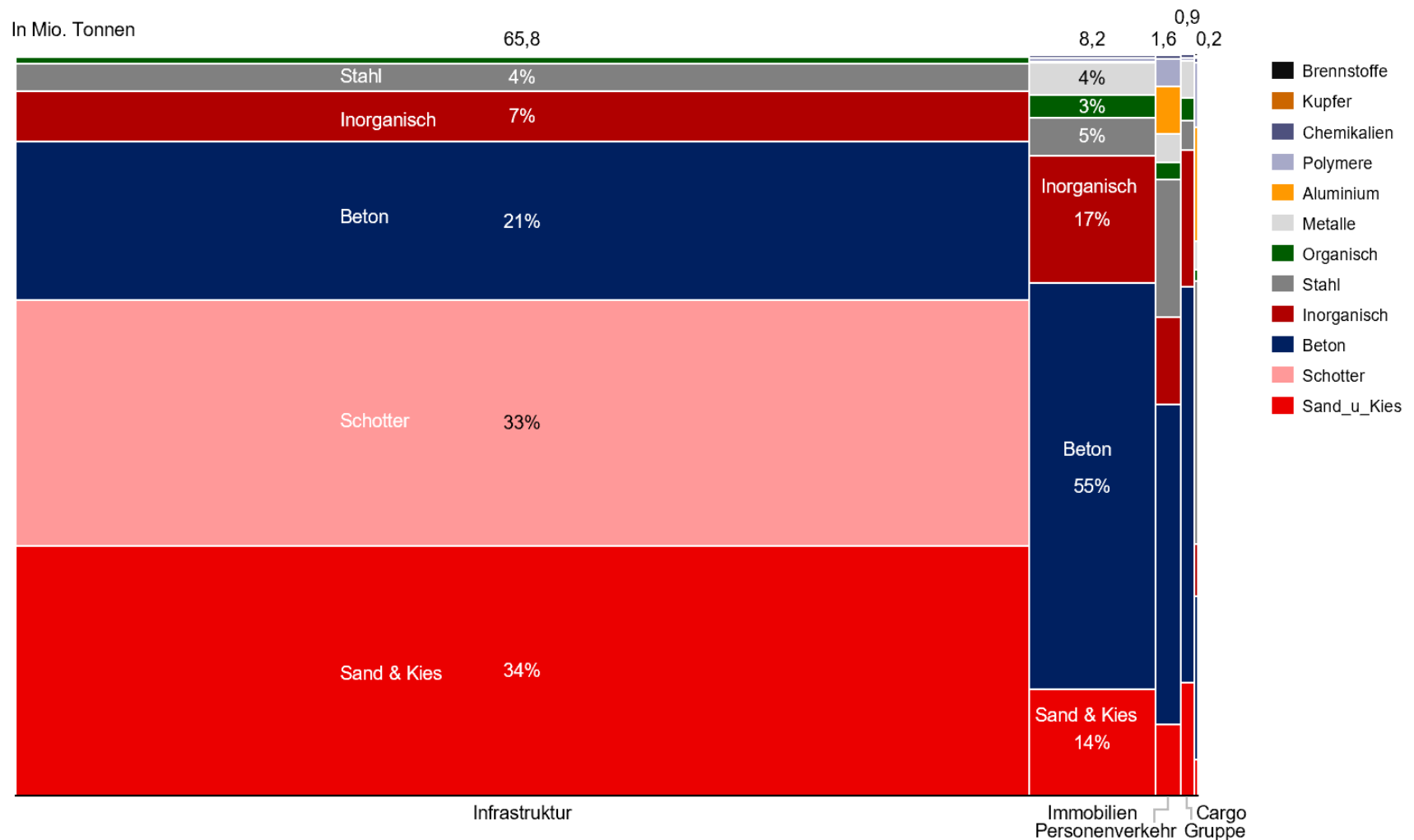


Materialfluss- analyse SBB & KLW-Strategie.

Die Materialflussanalyse und die Kreislaufwirtschaftsstrategie hat die SBB 2020 entwickelt und durchgeführt. Sie zeigen die relevanten Hebel auf.

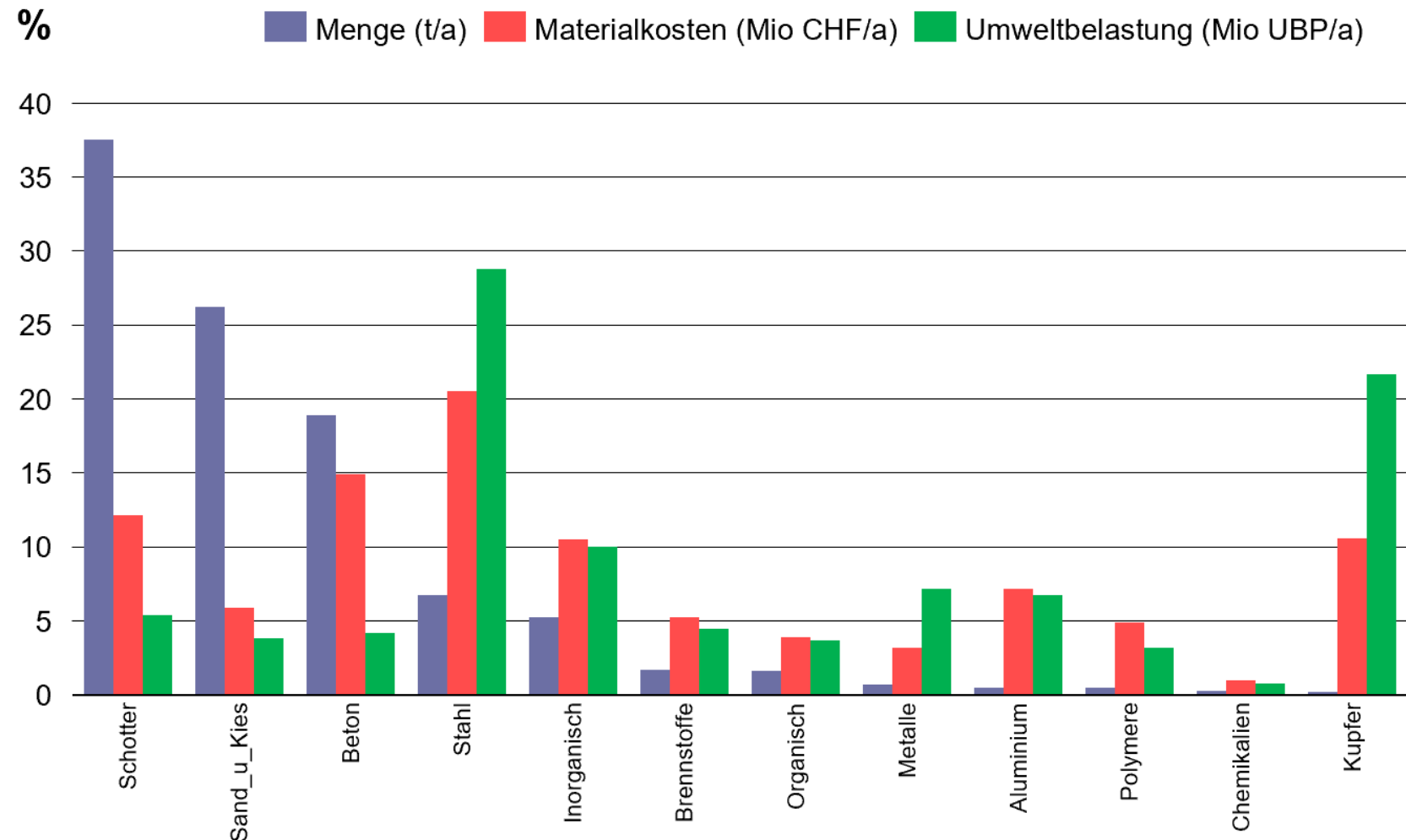
Die SBB ist eine gigantische und wertvolle Materialmine!

- Im System SBB sind **76 Mio. t Materialien gespeichert**. In unserer Fahrbahn ist mehr Schotter gespeichert, als in allen Schweizer Kiesgruben zusammen. Wir sind die Mine!
- Prozesse und Materialverbräuche grösstenteils linear. **Jährlich** kauft und entsorgt SBB **über 1 Mio. t Materialien**. Entspricht einem **Materialwertverlust** von **über 100 MCHF pro Jahr**.



Wir wissen, wo die Relevanzen liegen.

- Die Materialflussanalyse zeigt die Mengen, Kosten und Umweltbelastungen der Materialien auf.
- Schotter, Sand, Kies und Beton mengenmässig relevant.
- Bei den Kosten dominieren Stahl, Beton und Schotter.
- Die Umweltbelastung wird primär durch Metalle wie Stahl und Kupfer verursacht.
- Alle drei Aspekte können wir mit Circular Economy-Ansätzen optimieren.



Zirkulär statt linear!



Kreislaufwirtschaft wird auf Produkt- und Prozessebene umgesetzt.

Rohstoffinput reduzieren



Nutzung verlängern & intensivieren



Material aktiv erhalten



**Produkte =
kreislauffähig**

**Prozesse =
ermöglichen
Kreisläufe**

Circular Economy

Hierarchie Kreislaufwirtschaft.

Order of priority

High

Refuse: Prevent raw materials' use

Reduce: Decrease raw materials' use

Redesign: Reshape product with a view to circularity principles

Reuse: Use product again (as second hand)

Repair: Maintain and repair product

Refurbish: Revive product

Remanufacture: Make new from second hand product

Re-purpose: Reuse product but with other function

Recycle: Salvage material streams with highest possible value

Low

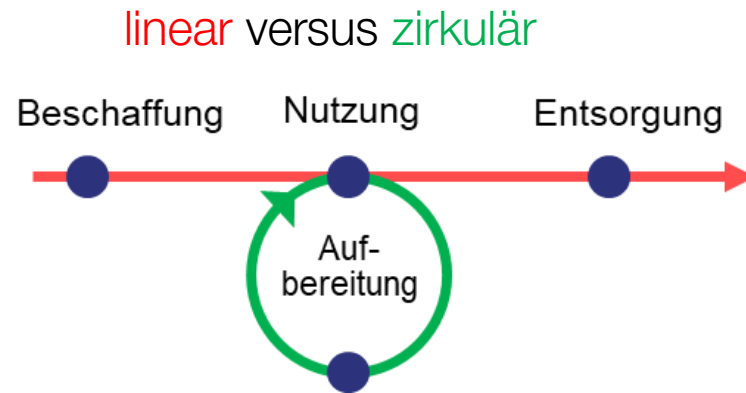
Recover: Incinerate waste with energy recovery

Umsetzungs- beispiele Infrastruktur.

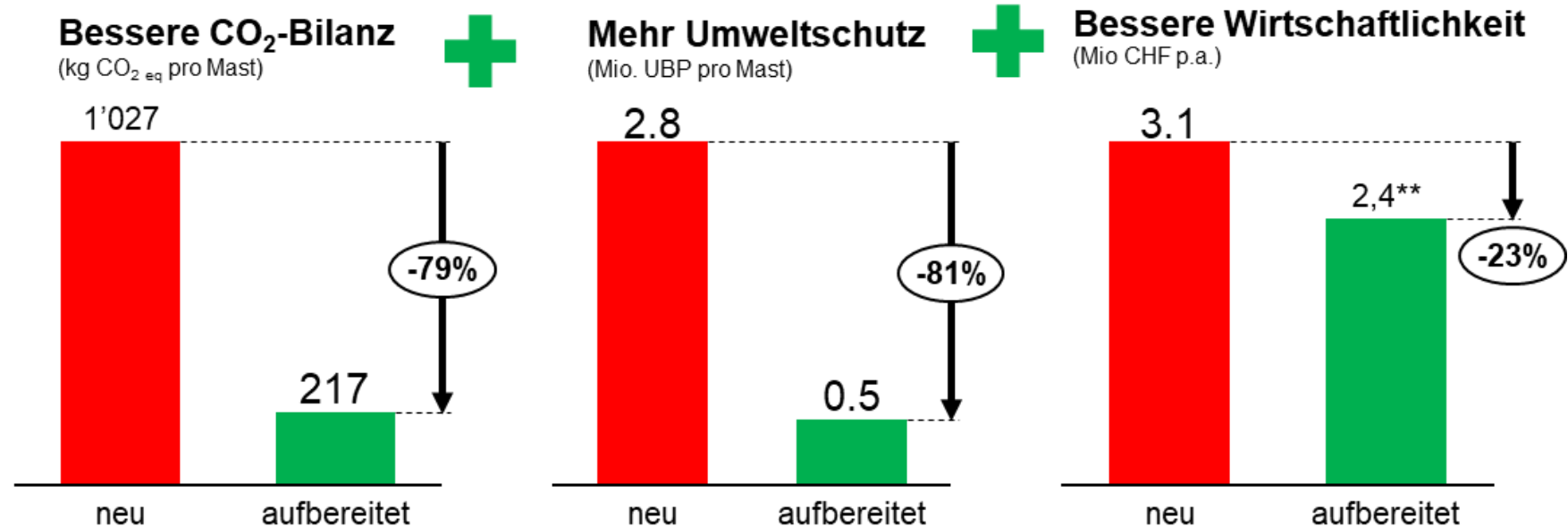
SBB Infrastruktur hat in den letzten Jahren mit verschiedenen business cases und Ökobilanzen gezeigt, dass sich Kreislaufwirtschaft lohnt, ökologisch und ökonomisch.

«Hebel Re-Use».

Triple Benefit mit der Aufarbeitung von Fahrleitungsmasten.



- 130'000 Masten netzweit, davon 80'000 für Aufarbeitung nutzbar
- Techn. Lebensdauer rd. 80 Jahre
- Heute frühzeitiger Ersatz nach 30-40 Jahren, Entsorgung über Drittfirmen
- Aufbereitung SBB-intern möglich

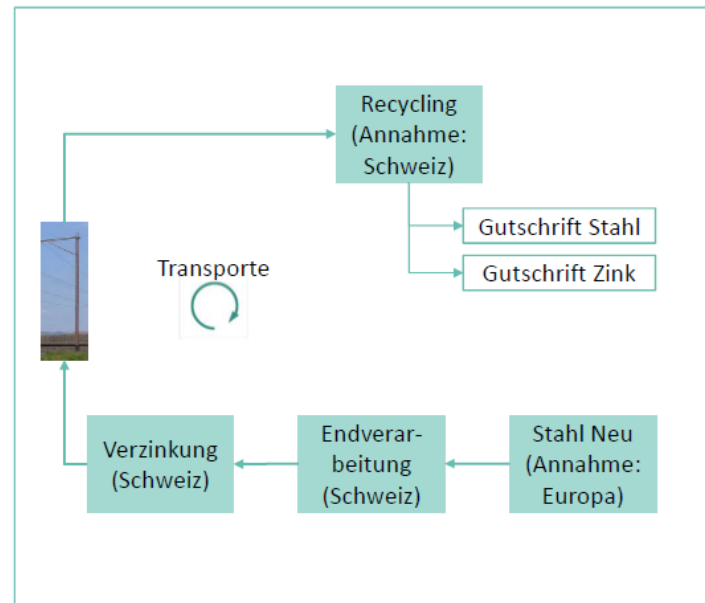


Ergebnisse Ökobilanz:

Betrachtete Szenarien

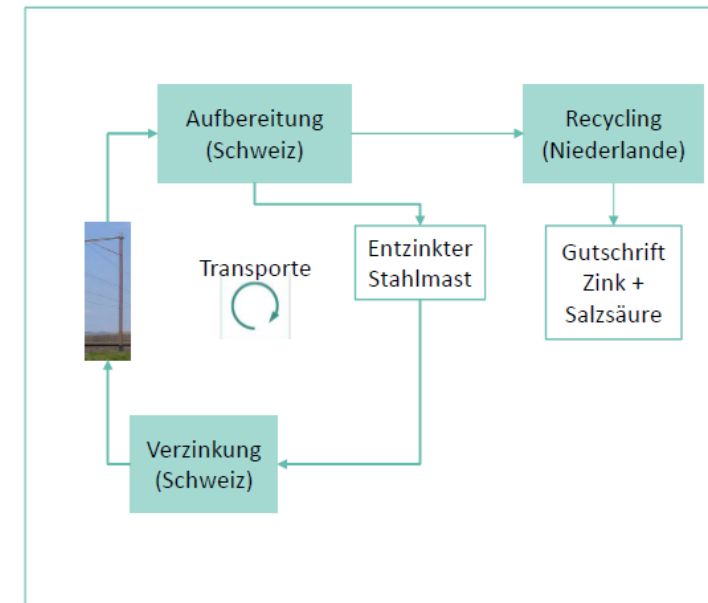


a) Ersatz eines SBB Fahrleitungsmasts des Typs HEB220 durch:
Neubeschaffung und Recycling



Seite 4 LCA Fahrleitungsmast | November 2018

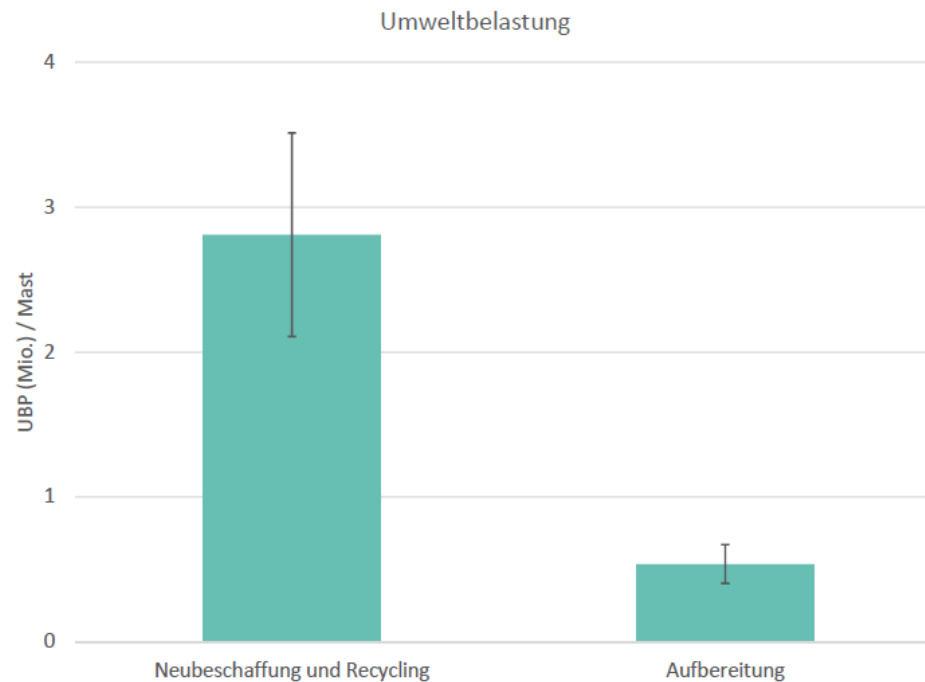
b) Ersatz eines SBB Fahrleitungsmasts des Typs HEB220 durch:
Aufbereitung



www.carbotech.ch

Ergebnisse Ökobilanz:

Resultate Umweltbelastung Total



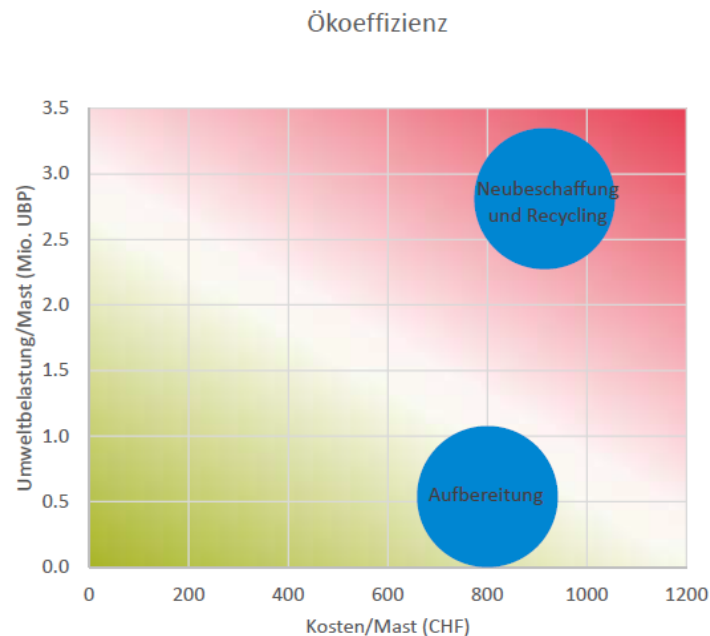
Umweltbelastung Total

- Die Umweltbelastung der Variante «Neubeschaffung und Recycling» ist um einen Faktor 5 höher als die Variante «Aufbereitung»
- Dies ist das intuitive erwartete Resultat. Der Faktor ist vermutlich höher als erwartet
- Die Stahlbereitstellung spielt dabei eine entscheidende Rolle
- Ein Fehlerindikator von 25% verändert die Erkenntnisse nicht

Ergebnisse Ökobilanz:

Ökoeffizienz

pro Mast



Ökoeffizienz

- Die Ökoeffizienz vergleicht die beiden Ersatzverfahren an den Dimensionen Kosten pro Mast und Umweltbelastung pro Mast
- Das Recycling eines ausgedienten Masts und die Beschaffung eines neuen Masts ist dabei sowohl teuer (915.- im Vergleich zu 800.-) als auch belastender für die Umwelt als die Aufbereitung
- Die Ökoeffizienz der Neubeschaffungsvariante ist um einen Faktor 6 schlechter als diejenige der Wiederaufbereitung
- Betrachtet wurden sowohl die Beschaffung von Materialien und deren Verarbeitung, Transporte und auch die Erlöse aus dem Recycling

Auch Kleinteile im Fahrleitungsmaterial lohnen sich!



«Stützfuss».

- Neupreis 60.87 CHF
- Kosten Aufarbeitung 18.30 CHF
- ca. 70% Einsparung zu Neubeschaffung



«Anschlussklemme 2000A»

- Neupreis 131.60 CHF
- Kosten Aufarbeitung 27.04 CHF
- ca. 80% Einsparung zu Neubeschaffung

Gesamtpotential bei konsequenter Umsetzung schweizweit: 2-5 Mio. CHF/Jahr.

Re-Use Potential identifizieren.

FS 5001

Wiederverwendung von FL-Material



Gültig ab: 01.06.2021
Nächste Review: 31.05.2025
Status: Freigegeben
DMS ID und Version: 113983415, Version 1.0
Dateiname: FS 5001 Wiederverwendung von FL-Material.docx

Unterschrift Freigebender


Thomas Bolleter
Leiter Anlagenmanagement FS

Unterschrift Autor


Waldemar Hampel
Produktmanager Anlagenmanagement FS

- Potentiale für Re-Use innerhalb der Anlagengattung / für Assets identifizieren
- Häufigkeit für Re-Use definieren – Qualität & Sicherheit!
- Kennzeichnung
- Rollen im Prozess definieren
- Publizieren, kommunizieren, Anwender/in schulen
- Verkauf aufgearbeiteter Teile auch an Dritte

Hebel

«Sekundär- statt
Primärmaterial»

Seit 2020 baut die SBB ihre Perrons mit RC-Asphalt.



- Das Gesamtpotential beträgt 240'000 m². Der grösste Anteil, rd. 190'000 m², stammt aus dem Programm “Umsetzung des Behindertengleichstellungsgesetz (BZU 23)“.
- Die durch RC-Asphalt eingesparte Umweltbelastung beträgt rd. 4 Mio. Umweltbelastungspunkte pro Perron (220 m). Dies entspricht ca. 4 Mio. Litern Bier.
- Im Programm BZU 23 zahlreiche Projekte schon umgesetzt, im Schnitt **keine Mehrkosten** ggü. Frischasphalt.

Optimierungspotential mit RC-Asphalt aus Ökobilanz Standardperron.

→ Auszug Verbesserungspotential aus Ökobilanz Standardperron 2017:

| <u>Mio UBP / Perron</u> | | | |
|---------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| | Herstellung | Entsorgung | Total |
| Transport Total | 15.7 | 2.3 | 18.0 |
| Transport Material | 14.0 | - | 14.0 |
| Transport Entsorgung Material | - | 2.3 | 2.3 |
| Transport der Mitarbeiter | 1.3 | - | 1.3 |
| Transport der Maschinen | 0.3 | - | 0.3 |
| Material Total | 111.3 | 17.2 | 128.6 |
| Kabelschutz | 12.7 | 0.1 | 12.9 |
| Ableitung Perronabwasser | 4.0 | 0.1 | 4.1 |
| Rohre einbetonieren | 3.8 | 0.6 | 4.4 |
| Fundament für Bahn Perronwinkel | 9.3 | 1.3 | 10.6 |
| Bahn Perronwinkel | 27.4 | 1.5 | 28.8 |
| 1. Auffüllmaterial | 17.6 | 6.4 | 24.0 |
| Mauersteine | 0.2 | 0.0 | 0.3 |
| 2. Auffüllmaterial | 11.7 | 4.7 | 16.5 |
| Asphalt Beläge | 24.6 | 2.5 | 27.1 |
| Bau Total | 7.3 | - | 7.3 |
| Maschineneinsatz | 7.3 | - | 7.3 |
| | | | |
| Total | 134.3 | 19.6 | 153.9 |

Hebel
«Materialwahl».

Kluge Materialwahl: Neue Generation Bahntechnikgebäude.



Gebäudehülle aus Beton

Elementbau aus CO₂ intensivem Beton. Grosser Kühlbedarf, da Beton die Wärme von Aussen (Sonne) und Innen (Stellwerktechnik) speichert. Schlechte Energie-, Umwelt und CO₂-Bilanz.



Gebäudehülle aus Holz und PV-Elementen

Elementbau aus nachhaltigen Materialien (CH-Holz). Das Gebäude ist komplett rückbau- und wiederverwendbar. Deutlich tieferer Kühlbedarf dank geringer Wärmespeicherung.

Wie setze ich nun KLW in der Organisation um?

Zwei Umsetzungsbeispiele aus der Anlagengattung
«Publikumsanlagen & Gebäude» und der Geschäftseinheit
«Ausbau- und Erneuerungsprojekte», unserer Bauabteilung.

«Die Nachhaltigkeits-Delegierten bei der Anlagengattung Publikumsanlagen und Gebäude (PAG):»



Beat Hürzeler



René Obrist



Raphael Kurmann



Michael Kretz

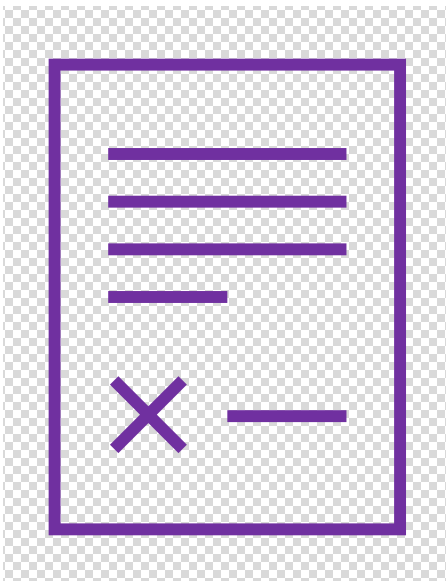


Nico Zimmermann



Louis Kohli

«Nachhaltigkeitsziele PAG 2023 – Fokus K LW».



Weisungen/Reglemente werden mit Fokus «Re-Use» überarbeitet.



Kreislauffähige Produktentwicklung.



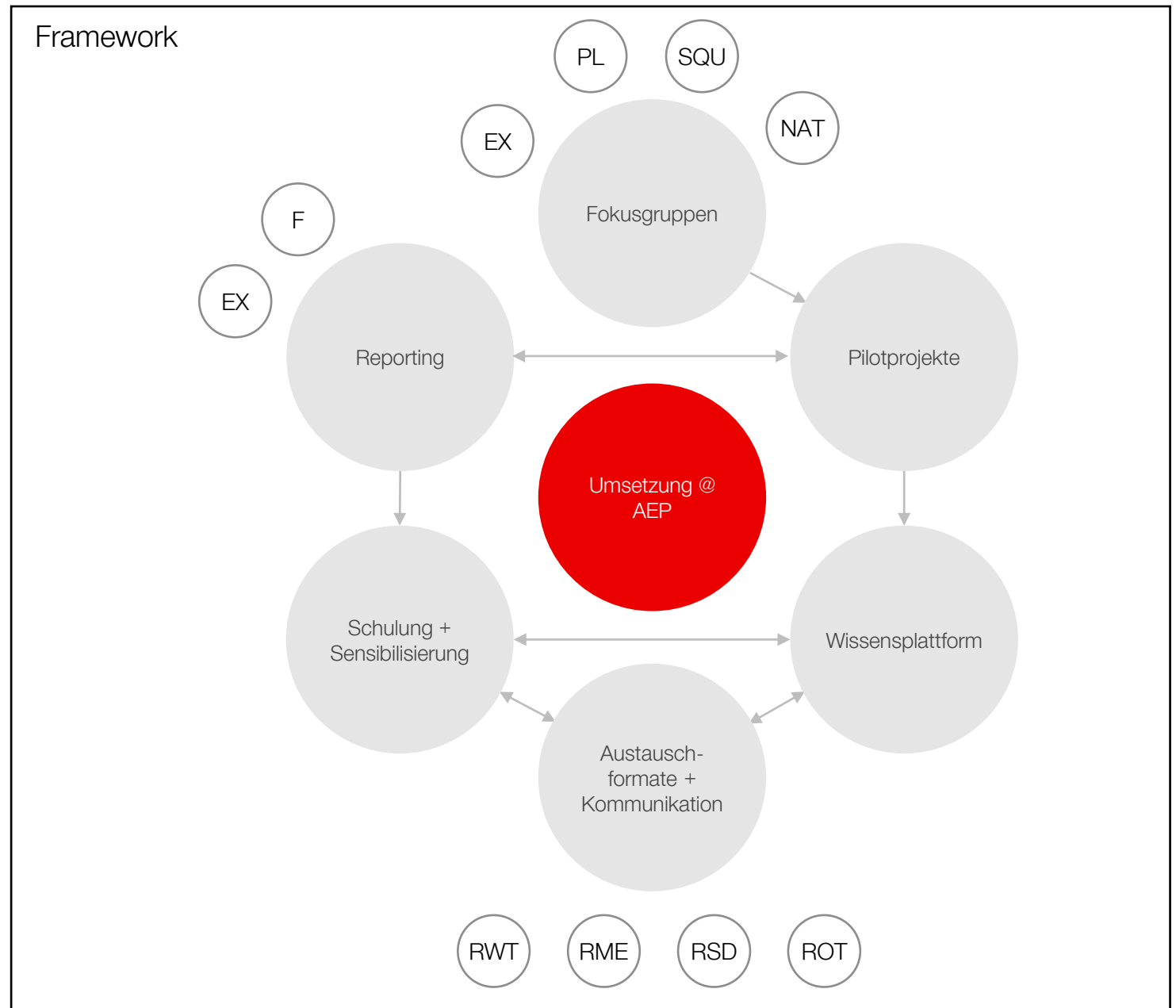
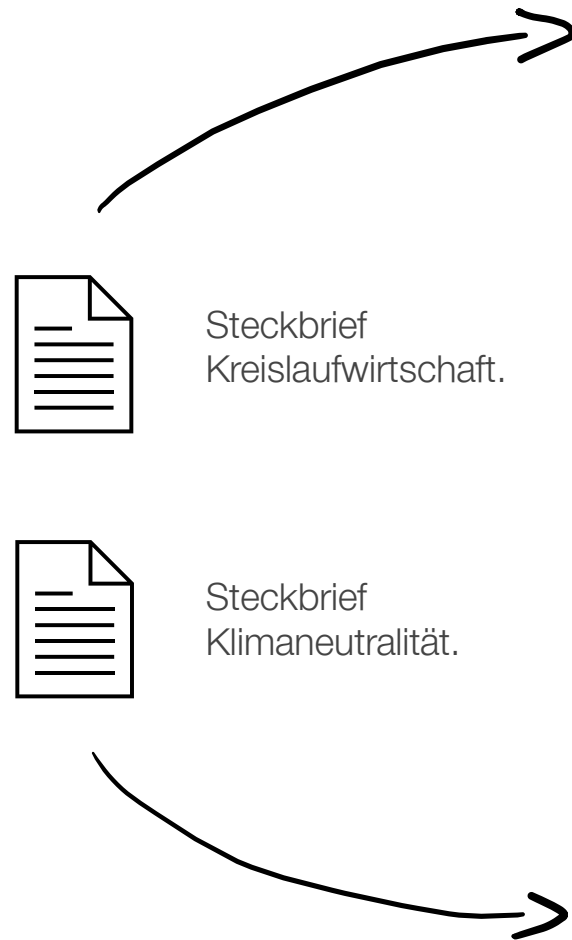
Kreislauffähigkeit in Beschaffungen integrieren.



«Aufarbeitung» für mind. ein Produkt identifizieren und Rückschub-, Aufarbeitungs- und Qualitätsprozess definieren.

Umsetzungs- beispiel AEP.

Umsetzung der Steckbriefe Kreislaufwirtschaft & Klimaneutralität bei «Ausbau- und Erneuerungsprojekten» (AEP).



Handlungsfelder.

● Dringlichkeit



Eine **Wissensplattform** bildet zentralen Ausgangsort für Informationen zum Thema Nachhaltigkeit und beinhaltet Tools, Vorgaben und Best-Practice.



Viele Mythen halten sich hartnäckig beim Klima & Ressourcenschutz. Mit gezielten **Schulungen** soll Wissen vermittelt und sensibilisiert werden.



Das **Reporting** stellt sicher, dass die Zielerreichung messbar wird. Eine SAP-kompatible Lösung ist anzustreben.



Mit diversen **Austauschformaten** wie bspw. Nachhaltigkeitskaffis wird der Austausch unter PL gefördert. Mit einer starken internen und externen **Kommunikation** machen wir unsere Bestrebungen sichtbar.



Handfeste und fachspezifische Themen werden in **Fokusgruppen** bearbeitet. In der Gruppe sind PL von AEP, SQU und NAT wie auch von extern vertreten. Die Arbeit wird über Aufträge mit konkretem Thema und Zeitdauer gesteuert und die Personen werden Auftragspezifisch zugezogen.



Erkenntnisse aus den Fokusgruppen werden in **Pilotprojekten** getestet, bevor diese in die Normen übernommen werden. Auch Reportingformate werden in Pilotprojekten getestet.

Fokusgruppen.

| Fokusgruppe. | Paket 1 | Paket 2 | Paket 3 | Paket 4 |
|--------------------|--|------------------|-------------|-------------|
| Ingenieurbau. | Betonrezeptur | Hinterfüllungen | Armierung | Rückbaubar |
| Bahnzugang. | Bauteilplattform | Perronrandwinkel | Möbliierung | Dächer |
| Fahrbahn. | Schwellen/RiPI | Schienen | Abdichtung? | [Schotter] |
| Kabel. | Kabel & Trimbach | Kabelschächte | Kabelkanäle | ? |
| Fahrstrom. | Fundamente | ? | ? | ? |
| Sicherungsanlagen. | Fundamente | ? | ? | ? |
| Grossprojekte. | regelmässiger Austausch. Cedric Oppliger. Vertreter bei Abwesenheiten. | | | |
| Ausschreibungen. | Rahmenverträge | Planerleistungen | Ausführung | Wettbewerbe |

Restlebenswert nutzen statt zerstören.

Die Lebensdauer spielt bei Lifecycleassessments (LCA) eine zentrale Rolle. Wenn ein Bauteil oder -werk nur 30 statt der geplanten 80 Jahre hält, ist das ein finanzielles und ökologisches Desaster. Es braucht daher:

1. Ein Tracking der Lebensdauer der einzelnen Bauteile und eine Aufarbeitung der Fälle, in denen die Lebensdauer kürzer als die dimensionierte Lebensdauer ist.
2. Forderung nach Wieder- und Weiterverwendung aller Bauteile, die ihre Lebensdauer noch nicht erreicht haben.
3. Ein Anreizsystem für den Erhalt der Bauteile und -werke auch über das Ende ihrer Lebensdauer hinaus, sofern der Zustand gut ist.

Weitere Beispiele,
über SBB
Infrastruktur hinaus



ReSale@SBB.

[Home](#) [Angebote](#) [Stories & News](#) [Über uns](#) [Meine Angebote](#)

Newsletter

Deutsch

Anmelden

SBB CFF FFS

SBB Resale
Damit gute Produkte
nicht auf dem
Abstellgleis landen.

[Über uns](#) →



Entdecken Sie die Angebote im SBB Resale Shop.

[Startseite - SBB Resale](#)

4 Beispiele, was über ReSale verkauft wurde.

Gebrauchte Weichen

Verkauf einer gebrauchten Weiche an die BLS Netz AG für CHF 31 000.-.



Life Cycle verlängern

Gebrauchte Container

Von Infrastruktur zu Cargo. Reduzierung Mittelabfluss um mind. CHF 10 000.- durch Umbuchung der Anlage.



Weiternutzung im Konzern

Alte Maschinen

Drehbank als Ersatzteillager für KMU in Deutschland für CHF 1 500.-



Nutzung durch Dritte

Occasion-Loks

Verkauf Bahndiensttraktoren an Baufirmen und Händler im In- und Ausland für CHF 250 000.-/Stk.



Nutzung durch Dritte

Seit Dezember 2022 bietet ReSale neue Funktionen.

Auktion

- Ein Angebot steigern

Zug XY

Erstellt am 28.11.2022

Aktuelles Gebot

CHF 100 001.-

Bis am
12.12.2022

Bieten →

Auktion endet am: Mo. 12.12.2022 15:18

Kontakt

Rahel Pensa

rahel.pensa@sbb.ch

0000

Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) des Verkäufers «SBB AG».

Angebote erfassen

- Inserat selbständig erstellen

Angebot erstellen

1. Start > 2. Beschreibung > 3. Kontakt > 4. Bestätigung

Titel

DE FR IT EN

Thumbnail

Bilder auswählen →

oder Bilder reinziehen

Interner Shop

- Produkte für bestimmte Zeit nur intern anbieten

Öffentlicher Shop Interner Shop



Hydraulische Akkupumpe B70...

CHF 2 500.-



Gleisjoche mit Stahlschwellen

Auf Anfrage



Güterwagen Hbils-vy

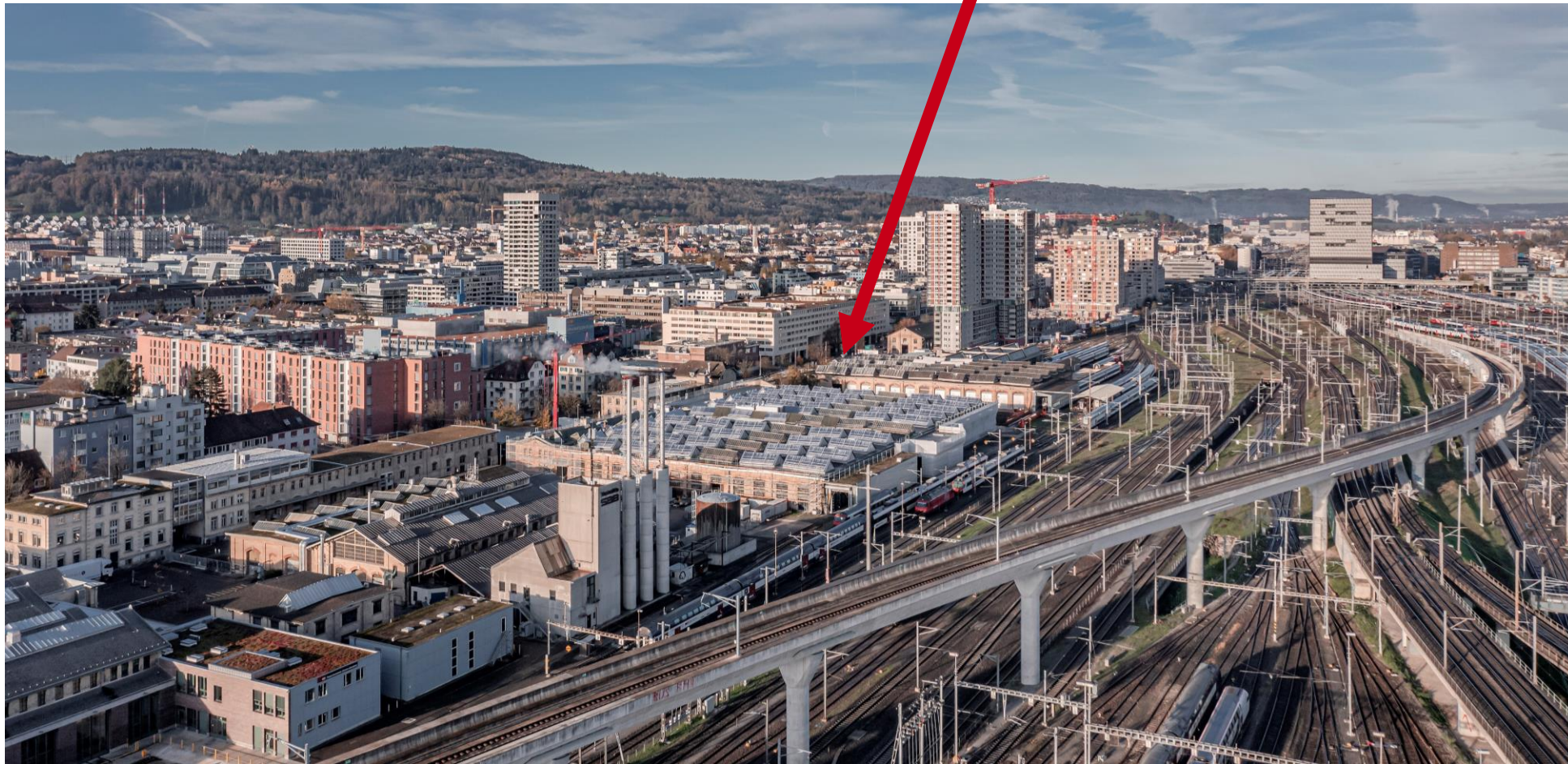
Auf Anfrage



Mobile Büro Box.

CHF 30 000.-

Bauen im Bestand und Wiederverwenden von Bauteilen –
dadurch zeichnet sich die «Werkstadt Zürich» aus.



Erkennen sie SBB-Bauteile auf diesem Bild?



Fahrleitungsmasten sind als Stahlträger weiter im Einsatz.



Sanierung EWIV & EuroCity: Investitionen in tlw. über 40 Jahre alte Fahrzeuge können sinnvoll sein.



In den 80er- / 90er-Jahren in Betrieb genommen ...

... und dank Sanierung weitere 12 Jahre im Betrieb.



Übersicht der vorgestellten Beispiele.

| Beispiel | Hebel |
|---|----------------------------------|
| Aufbereitung Fahrleitungsmasten & Kleinteile Fahrleitungsmaterial | ReUse |
| Perrons mit RC-Asphalt | Sekundär- statt Primärmaterial |
| Bahntechnikgebäude aus Holz & PV-Elementen statt aus Beton | Materialwahl |
| Einbindung der CE bei SBB Infrastruktur: Nachhaltigkeitsdelegierte / Fokusgruppen / LCA | Umsetzung innerhalb Organisation |
| ReSale@SBB | Lebensdauerverlängerung / ReUse |
| Bauen im Bestand / Wiederverwendung Bauteile (z.B. Fahrleitungsmasten) in «Werkstadt Zürich» | Lebensdauerverlängerung / ReUse |
| Sanierung EWIV/EuroCity (insg. 450 Wagen) | Lebensdauerverlängerung |



Danke, merci
& grazie.

Haben Sie
Verständnisfragen?

Was nehmen Sie mit?
Was bringen Sie ein?

Treffen Sie sich zum Smalltalk.

Stellen Sie sich kurz vor.

Was nehmen Sie mit?

Gibt es ein Beispiel, das Ihnen auch nach der Präsentation in Erinnerung bleiben wird? Welche/s? Weshalb?

Was bringen Sie ein?

Haben Sie eigene Beispiele aus Ihrer Unternehmung, wie graue Energie, die in unseren Materialien steckt, reduziert wird / werden könnte? Welche?

