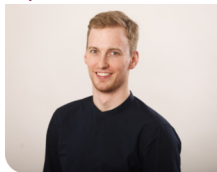


Effizienz- und Nachhaltigkeitssteigerung in der Baustofflogistik der Müller-Steinag Gruppe

Diplomand



Pascal Meyer

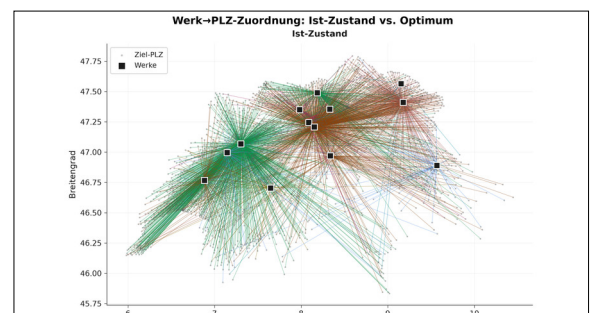
Ausgangslage: Die MÜLLER-STEINAG Gruppe ist ein inhabergeführter Schweizer Baustoffhersteller mit Hauptsitz in Rickenbach (LU): rund 1200 Mitarbeitende und 17 Standorte, die unter Marken wie CREABETON und MÜLLER-STEINAG ELEMENT Betonwaren und Naturbaustoffe herstellen und im ERP 19 steuerbare Werke bilden. Seit der Integration von CREABETON Matériaux 2023 bedienen ihre Werke ein grossräumiges, überlappendes Liefergebiet. Welches Werk eine Baustelle beliefert, entscheiden eine interne Weisung und die Logik im ERP. Diese Zuteilung ist historisch gewachsen und wurde nie auf Transporteffizienz geprüft. Zudem sind die hinterlegten Distanzen PKW-Distanzen, obwohl die Ware per Lastwagen ausgeliefert wird: Gewichtslimiten und gesperrte Strecken, die im Alpenraum über die Route entscheiden, bleiben unsichtbar. Die Arbeit beantwortet zwei Fragen. Wie weit ist die gelebte Werkszuteilung von einer distanzoptimalen Zuordnung entfernt? Und welcher Anteil davon wäre ohne Änderung der Vorgaben erreichbar?

Vorgehen / Technologien: Grundlage sind rund 1.7 Mio. Lieferpositionen aus 40 Monaten. Sie wurden in einer PostgreSQL-Datenbank zusammengeführt, adressgenau geokodiert und über einen dokumentierten Prüfpfad bereinigt. Für belastbare Distanzen entstand eine eigene OSRM-Infrastruktur mit einem Swiss-Truck-Profil für 40-Tonnen-Lastwagen. Es bildet Gewichtslimiten und gesperrte Strecken ab und rechnet in einer Sommer- und einer Wintervariante mit geschlossenen Alpenpässen. Die betrieblichen ERP-Distanzen wurden daran geprüft. Die Zuordnung der Zieladressen zu den 19 Werken wurde als Transportproblem formuliert und mit Google OR-Tools gemischt-ganzzahlig auf minimale Tonnenkilometer gelöst. Die produktbezogenen Vorgaben der Weisung gehen dabei als harte Restriktion ein. Acht Szenarien vergleichen den Ist-Zustand, das freie Optimum, die weisungskonforme Zuordnung, Werkschliessungen und Zentrallager-Varianten. Jedes Ergebnis wird in Transportkosten und CO₂-Emissionen umgerechnet.

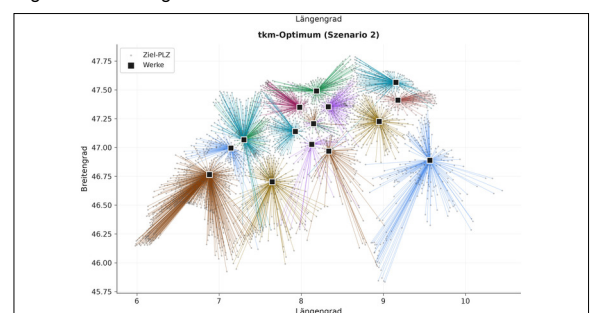
Ergebnis: Auf LKW-Distanzen gerechnet verursacht der Ist-Zustand 139.9 Mio. Tonnenkilometer. Ordnet man jede Postleitzahl frei und ohne Produktvorgaben exklusiv einem Werk zu, sinkt der Wert auf 54.1 Mio. (-61.3 %). Bleiben die werksgebundenen Produktvorgaben in Kraft, sind es 91.7 Mio. (-34.5 %). Das sind rund 2.9 Mio. Franken und 1970 Tonnen CO₂ pro Jahr, erreichbar ohne Änderung der Weisung. Da nur etwa 65 % der Tonnage einer dokumentierten Vorgabe unterliegen, ist das eine Obergrenze und keine Sparprognose. Zwei Befunde blieben bisher unsichtbar: Bei 5.5 % der weisungsgebundenen Tonnage weicht die gelebte Praxis von der Vorgabe ab, und für 113 Zieladressen im Alpenraum findet das LKW-Profil keine zulässige

Route. Eine Konsolidierung auf ein Zentrallager läge dagegen 25.9 % über dem Ist-Zustand. Das dezentrale Werksnetz ist also bereits effizient. Der Hebel liegt in der Zuteilung, nicht in der Struktur. Ein Dashboard macht Zuordnungen, Szenarien und Routen für die Disposition nachvollziehbar. Der nächste Schritt ist die vollständige Routenplanung: limitierte Werks- und Transportkapazitäten und Lieferfristen als integriertes Zuordnungs- und Routenoptimierungsproblem.

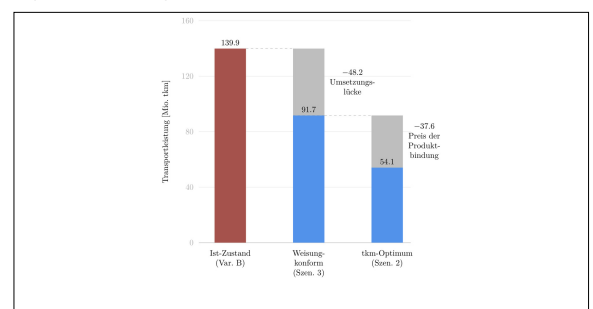
Ist-Zustand: Werke (Quadrate) und die von ihnen belieferten Postleitzahlen. Die Einzugsgebiete überlappen sich stark.
Eigene Darstellung



tkm-Optimum: dieselben Lieferungen distanzoptimal zugeordnet – klar abgegrenzte, zusammenhängende Werksgebiete.
Eigene Darstellung



Transportleistung im Vergleich: Ist-Zustand, weisungskonforme Zuordnung (-34.5 %) und freies tkm-Optimum (-61.3 %).
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Christoph Würsch

Korreferent

Pascal Brüllmann,
Müller-Steinag Gruppe

Themengebiet

Data Science

Projektpartner

Müller-Steinag Gruppe,
Rickenbach, Luzern