

WHITEPAPER

OPTIMIERUNGSBERICHT

Routenplanung mit tageszeitabhängigen Fahrzeiten

**EFFIZIENT.
NACHHALTIG.
BESSER.**

ROUTENPLANUNG: SPAREN SIE ZEIT, GELD, KRAFTSTOFF UND CO₂-EMISSIONEN

Die Effektivität (Zeit) und die Effizienz (Gesamtkosten) spielen bei der Routenplanung eine entscheidende Rolle, um zum einen sicherzustellen, dass Fahrer* und Techniker ihr Ziel zur berechneten Ankunftszeit erreichen, und zum anderen gleichzeitig für zufriedene Fahrer und Kunden zu sorgen und wertvolles Geld für Ihre gesamten Betriebsabläufe zu sparen. Es gibt allerdings einen wesentlichen zeitbezogenen Aspekt, der bei der Routenplanung häufig übersehen wird: **die tatsächliche Geschwindigkeit des Verkehrsflusses an unterschiedlichen Orten im Liefergebiet und zu unterschiedlichen Tageszeiten.**

Erst kürzlich hat das Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik der Universität Bonn eine wissenschaftliche Arbeit mit dem Titel „Tourenplanung mit tageszeitabhängigen Fahrzeiten: Theorie, Praxis und Maßstäbe“ veröffentlicht, die diese Thematik näher beleuchtet. Den Forschern ist es durch die Analyse frei zugänglicher Geschwindigkeitsdaten von Überfahrten (mit und ohne Zeitfenster) aus zehn Städten auf vier verschiedenen Subkontinenten gelungen, eine ausreichende Datenmenge zu erfassen und so die Qualitätskriterien für eine wissenschaftliche Arbeit zu erfüllen. Diese Studie bestätigt das in der Routenplanung vorherrschende Problem: Die Planung muss entweder anhand der längstmöglichen verkehrsabhängigen Reisezeiten (Worst-Case-Szenario) oder anhand der durchschnittlichen Reisezeiten erfolgen.

Durch die Entscheidung für eine dieser Optionen ergeben sich mehrere Nachteile für den Disponenten:

Das Worst-Case-Szenario (Annahme der langsamsten Geschwindigkeit) ermöglicht auf der einen Seite das Einhalten vereinbarter Zeitfenster, wodurch verspätete Ankünfte oder Lieferungen vermieden werden. Auf der anderen Seite ist diese Methode allerdings nicht wirtschaftlich und verursacht einen Effizienzverlust von 8 %. Hierbei wird zwar eine hohe Qualität gewährleistet, aber es entstehen auch hohe Kosten im Vergleich zur Routenplanung mit **tageszeitabhängigen**

Fahrzeiten. Die letztere Option berücksichtigt die tatsächliche Verkehrsflussgeschwindigkeit zur jeweiligen Tageszeit, ist somit ein wichtiger Schlüsselfaktor bei der Optimierung Ihrer Betriebsabläufe und gleicht die mit der Routenplanung verbundenen Nachteile aus.

Wenn die Routen anhand der durchschnittlichen Reisezeiten geplant werden, kann Ineffizienz in Kostenfragen vermieden werden, allerdings kommt es bei diesem Verfahren auch zu einer deutlichen Zunahme an verpassten Zeitfenstern und damit letztendlich zu verspäteten Lieferungen.



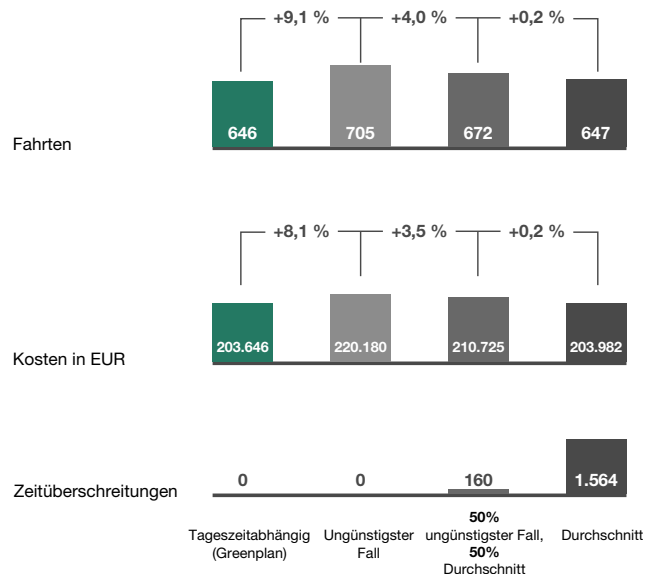
Die klassische Annäherung an die Routenplanung besteht in der Entscheidung zwischen Ineffizienz und Ineffektivität, die letztendlich zu verpassten Zeitfenstern führt. Die genannte Studie belegt allerdings, dass eine Routenplanung mit tageszeitabhängigen Fahrzeiten beide Probleme löst.

SO FUNKTIONIEREN TAGESZEITABHÄNGIGE FAHRZEITEN

Im Rahmen dieser Studie wurden Routenberechnungen in Städten wie New York und Nairobi mit den folgenden Ergebnissen durchgeführt: **Die Berücksichtigung tageszeitabhängiger Fahrzeiten führte zu einem Anstieg der Kosteneffizienz um 8,1 % im Vergleich zu den Reisezeiten ohne verspätete Lieferungen beim Worst-Case-Szenario.** Darüber hinaus führten tageszeitabhängige Fahrzeiten auch zu Kosteneinsparungen von 0,2 % im Vergleich zu den durchschnittlichen Reisezeiten. Dabei kam es bei Letzteren zu insgesamt 1.564 Lieferverspätungen bei insgesamt 3.500 Lieferungen, während bei den Lieferungen mit tageszeitabhängigen Fahrzeiten keine Verspätungen auftraten. Auch bei der Berücksichtigung der durchschnittlichen Reisezeiten lagen die Unterschiede bei den Kosteneffizienzen bei 3,5 % bzw. 160 verspäteten Lieferungen. All dies zeigt, dass die in beiderlei Hinsicht bestehende Problematik in diesem Fall besser bewältigt werden kann.

Der Verkehr in all seinen unterschiedlichen Formen (wie beispielsweise Staus, leere Autobahnen und Stoßzeiten) hat wahrscheinlich den größten Einfluss auf all Ihre Betriebsabläufe in Außendienst und Logistik.

Schlecht geplante Routen, bei denen Ihre Fahrer in Staus feststecken, kosten Sie viel Geld, sorgen für Unmut bei den Betroffenen und haben verspätete oder ausbleibende Lieferungen zur Folge. Sie können letztendlich einer der Hauptgründe für die exorbitanten Kosten Ihrer Betriebsabläufe sein. Wenn Sie allerdings die aktuelle Geschwindigkeit des Verkehrsflusses berücksichtigen, kommen Sie in den Genuss verlässlicher, preiswerter und sogar komfortablerer Routen für Ihre Geschäfte.



Die Berechnung mit tageszeitabhängigen Fahrzeiten führt zu den besten Routen; die Berechnung mit festgelegten Fahrzeiten verursacht entweder höhere Kosten (mangelnde Effizienz) oder Abstriche bei der Pünktlichkeit (mangelnde Qualität).

Aus diesem Grund sollte ein Routing-Algorithmus in der Lage sein, die tageszeitabhängigen Fahrzeiten bei Routen aller Art zu berücksichtigen. Der Algorithmus von Greenplan stützt sich auf historische Daten aus TOMTOM, einem Anbieter von Straßennetzen weltweit, um Berechnungen durchzuführen, die für bessere und verlässlichere Routen für Ihre Betriebsabläufe sorgen. Auf diese Weise weiß Greenplan immer ganz genau, wie lange es dauert, um die einzelnen Strecken zu einer bestimmten Tageszeit oder an einem bestimmten Wochentag zurückzulegen.

Während es an einem Montag um 09:30 Uhr 15 Minuten dauern kann, eine bestimmte Straße in ihrer gesamten Länge abzufahren, dauert derselbe Vorgang um 09:00 Uhr vielleicht nur fünf Minuten. Die Streckenlänge ändert sich zwar nicht, mitunter jedoch die Reisezeit, aufgrund der Verkehrslage zu bestimmten Tageszeiten. Diese alternativen Verkehrsszenarios bei der Routenplanung zu berücksichtigen, scheint nur logisch und natürlich.

Leider haben aber nicht alle Routenplaner die

SPAREN SIE ZEIT UND GELD – MIT VERLÄSSLICHEREN UND PÜNKTLICHEREN LIEFERUNGEN

historischen Daten aller Strecken griffbereit. Greenplan hat Zugriff auf diese Daten und ist daher in der Lage, die Routenplanung für Logistik und Außendienst zu optimieren.

Dank der Zusammenarbeit zwischen Greenplan und dem Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik der Universität Bonn ist der Routing-Algorithmus nun in der Lage, die notwendigen Berechnungen für kosteneffiziente Routen und pünktliche Lieferungen anzustellen. Tageszeitabhängige Fahrzeiten können Ihre Betriebsabläufe bei gleichzeitiger Erfüllung der Qualitätsansprüche von Fahrern sowie Kunden kostengünstiger gestalten. Der Routing-Algorithmus von Greenplan bietet zahlreiche Vorteile für Ihr Geschäft, da er historische Straßen- und Verkehrsdaten

intelligent verarbeiten kann. Der Zugang zu diesen Daten allein bedeutet noch nicht, dass sie alle verarbeitet und in mathematische Berechnungen einfließen können. Im Hintergrund berechnet der Algorithmus von Greenplan die beste Abfahrtszeit und die besten Routen für jede Lieferung oder



jeden Auftrag, den Ihre Fahrer oder Techniker an einem bestimmten Tag erledigen müssen. Anstatt Fahrer zu Stoßzeiten loszuschicken, nur um ein paar Pakete auszuliefern, können alle Fahrten in Abhängigkeit von der Verkehrsflussgeschwindigkeit neu berechnet und die effizienteste Route ermittelt werden. So vermeiden Sie, dass Ihre Fahrer viel Zeit in Staus verbringen. Außerdem ist es auch wahrscheinlicher, dass Ihre Fahrer die auf diese Weise berechneten Routen akzeptieren. Techniker eines Serviceunternehmens verbringen derzeit mehr Zeit im Auto und auf der Straße als am Auftragsort. Das liegt daran, dass der Disponent die Geschwindigkeit des Verkehrsflusses bei der Auswahl der Route für diesen Tag nicht berücksichtigen kann. Dies führt zu nicht eingehaltenen Lieferzeiten sowie nicht ausgeführten Aufträgen und verursacht letztendlich enorme Kosten. Das ist auch der Grund, warum viele Disponenten oder Routenplanungstools einen Puffer von einigen Minuten bei der voraussichtlichen Ankunftszeit einplanen.

Diese Disponenten gehen davon aus, dass ein Techniker oder ein Fahrer um 15:00 Uhr an einem bestimmten Standort ankommen wird, da sie aber die aktuelle Verkehrslage nicht kennen, geben sie die voraussichtliche Ankunft bei ihrem Kunden mit 15:10 Uhr an.

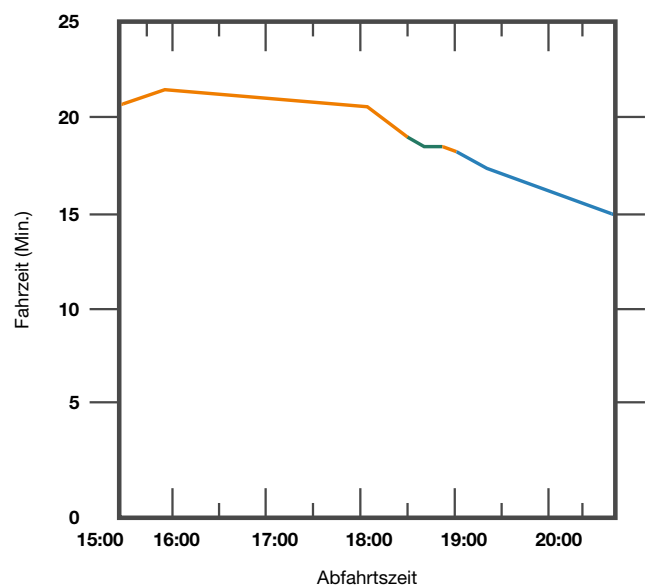
Das ist ganz offensichtlich eine einfache und logische Lösung, um eine Verspätung von Fahrern sowie Technikern zu vermeiden und eine größere Flexibilität zu gewährleisten, damit Lieferungen pünktlich vor Ort sind.

Alle logistischen oder Außendienstabläufe auf diese Weise zu planen, ist allerdings auch ausgesprochen ineffizient. Das liegt unter anderem daran, dass eine Fahrt nicht nur mit einer Pufferzeit von beispielsweise zehn Minuten, sondern gleich mit mehreren Puffern geplant wird. All diese Pufferzeiten zusammengerechnet führen zu unnötig längeren Touren und Arbeitszeiten für Ihre Fahrer und Techniker. Hinzu kommt, dass auch Ihre Fahrten an sich teurer werden, da die Fahrer mehr Zeit auf der Straße verbringen und mehr Kilometer zurücklegen, wodurch auch Kraftstoff vergeudet wird. Daher sollten Sie nicht länger mit Pufferzeiten planen. Stattdessen sollten Sie die Verkehrsflussgeschwindigkeit zu verschiedenen Tageszeiten berücksichtigen und mit tageszeitabhängigen Fahrzeiten planen.

Und zwar deshalb:

Die Verkehrsflussgeschwindigkeit aller Straßen zu berücksichtigen, gibt Ihnen die Möglichkeit, den Abfahrts- und Ankunftszeitpunkt ihrer Fahrer und Techniker und die Nutzung bestimmter Strecken präziser zu bestimmen. Hier sehen Sie eine Karte von New York mit drei verschiedenen Routen, die ein Fahrer auf dem Weg von A nach B wählen kann. Wie Sie sehen, verlaufen diese Routen in vollkommen unterschiedliche Richtungen und scheinen völlig unterschiedliche Distanzen abzudecken. Die Grafik zeigt die dazugehörigen Fahrzeiten an; die jeweilige Farbe markiert den zu einer bestimmten Abfahrtszeit schnellsten Weg.

In diesem Beispiel berechnet unser Algorithmus drei verschiedene Routen und entscheidet anhand der Abfahrtszeit, welche der Routen die schnellste ist. Einmal angenommen, Ihr Fahrer müsste eine Lieferung um ca. 15:20 Uhr zu Punkt B bringen, würde der Algorithmus die orangene Route empfehlen.



Wenn der Fahrer die orangene Route nimmt, braucht er zu dieser bestimmten Tageszeit ca. 20-25 Minuten. Wenn Ihre Lieferung allerdings zwischen 18:30 und 19:00 Uhr vor Ort sein soll, würde der Algorithmus Ihrem Fahrer die grüne Route empfehlen.

Das mag auf den ersten Blick unlogisch erscheinen, weil diese Strecke länger zu sein scheint als die orangene Route. Dank der Daten zur Verkehrsflussgeschwindigkeit weiß der Algorithmus von Greenplan jedoch, dass diese Fahrt zwischen 18:30 und 19:00 Uhr weniger als 20 Minuten dauert.

Außerdem ist die blaue Route in den Abendstunden am besten. Zwischen 20:00 und 22:00 Uhr dauert es nur 15 bis 17 Minuten, um von A nach B zu gelangen. Unterschiedliche Abfahrtszeiten oder uhrzeitabhängige Reisezeiten ermöglichen Ihren Fahrern und Technikern, die geeignete Route zu wählen, um rechtzeitig am gewünschten Ort zu sein. Auf diese Weise können Sie sich auf Ihre einmal geplanten Routen und die voraussichtlichen Ankunftszeiten verlassen, ohne zusätzliche Puffer einplanen zu müssen.

So gelingt es Ihnen, mehr Lieferungen durchzuführen und mehr Serviceleistungen zu erbringen, Kosteneffizienzen zu nutzen, Staus zu umfahren, Kraftstoff zu sparen und CO₂-Emissionen zu senken. Diese Routen tragen außerdem zu weniger verstopften Straßen in den Städten bei.

TESTEN SIE NOCH HEUTE DIE TAGESZEIT-ABHÄNGIGEN FAHRZEITEN MIT GREENPLAN

Unsere Routenplanungsexperten unterstützen Sie gern bei der Einführung von tageszeitabhängigen Fahrzeiten bei all Ihren Betriebsabläufen. Auf diese Weise können Sie Ihre Routen optimieren, für eine größere Zufriedenheit bei Fahrern und Kunden sorgen und Kosteneffizienzen und viele weitere Vorteile nutzen!

Setzen Sie sich noch heute mit dem Greenplan-Team in Verbindung – wir zeigen Ihnen gern, wie intelligente Routenplanung mit unserem preisgekrönten Greenplan-Algorithmus funktioniert.

Der Greenplan-Algorithmus wurde in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik der Universität Bonn und Logistikexperten der DHL Group entwickelt. Damit vereint er mehr als 50 Jahre Mathematik- und 75 Jahre Logistikexpertise – für die besten Ergebnisse bei Ihrer Routenplanung im Bereich Logistik und Außendienst.



KONTAKT

Ehrhardt Partner Group

info@epg.com | www.epg.com



*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.