

# Freie Optimierung

Version 1.1, 06.07.2018

PLT - Planung für Logistik & Transport GmbH

Gubener Straße 47

10243 Berlin

Tel.: +49 (0)30 762 39 00 00

Fax: +49 (0)30 762 39 00 22

Service: [www.service.plt-software.de](http://www.service.plt-software.de)

Web: [www.plt-software.de](http://www.plt-software.de)

## Inhalt

1.	Was ist die "Freie Optimierung"?	3
2.	Ablauf der "Freien Optimierung"	3
2.1	Einstieg	3
2.2	Einstellungen	4
2.2.1	Schritt 1: Allgemeine Toureninformationen	5
2.2.2	Schritt 2: Kapazitäts-Beschränkungen	6
2.2.3	Schritt 3: Algorithmus und Ausführungszeit	7
2.2.4	Schritt 4: Berücksichtigung von Zeitfenstern	8
2.3	Durchführen der "Freien Optimierung"	9
2.4	Das Ergebnis	10
3.	Wie lassen sich die Ergebnisse beeinflussen?	11

## 1. Was ist die “Freie Optimierung”?

Mit der „freien Optimierung“ kann aus einer bestehenden Menge an Aufträgen ein optimaler Tourenplan erstellt werden. Unter Berücksichtigung von vorgegebenen Anlieferzeiten und Mengenrestriktionen werden die ausgewählten Aufträge optimal auf die zur Verfügung stehenden Fahrzeuge verteilt. Dazu werden die bisherigen Kundenzusammenstellungen der ausgewählten Touren aufgelöst und unter Verwendung bestimmter Algorithmen neu miteinander kombiniert.

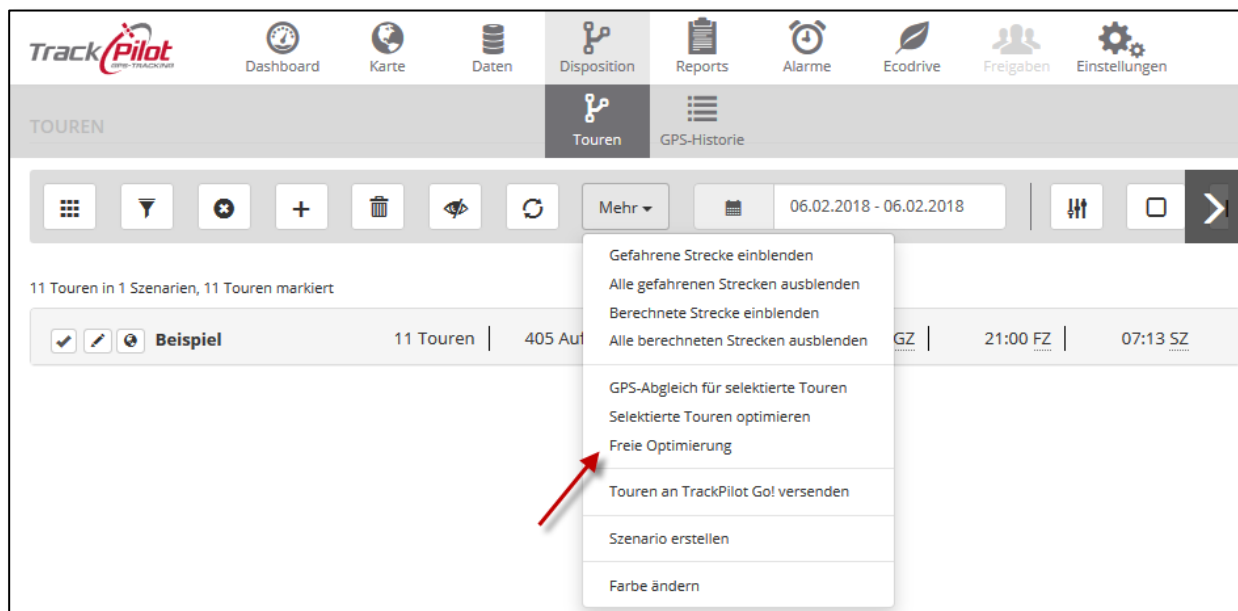
Als Ergebnis ergibt sich ein optimaler Tourenplan, welcher in der TrackPilot-Software anschließend manuell weiter bearbeitet werden kann.

Die Vorgehensweise zur freien Tourenoptimierung soll nun im Folgenden Schritt für Schritt erklärt werden.

## 2. Ablauf der “Freien Optimierung“

### 2.1 Einstieg

Um zu dem Punkt **Freie Optimierung** zu gelangen, wählen Sie zunächst die Touren aus, die optimiert werden sollen. Anschließend finde Sie in dem Dropdown-Menü **Mehr** den Punkt **Freie Optimierung**.



The screenshot shows the TrackPilot software interface. At the top, there is a navigation bar with icons for Dashboard, Karte, Daten, Disposition, Reports, Alarme, Ecodrive, Freigaben, and Einstellungen. Below this is a sub-navigation bar with 'TOUREN' and 'GPS-Historie'. The main area displays a list of tours. A dropdown menu is open under the 'Mehr' button, showing options like 'Gefahrene Strecke einblenden', 'Alle gefahrenen Strecken ausblenden', 'Berechnete Strecke einblenden', 'Alle berechneten Strecken ausblenden', 'GPS-Abgleich für selektierte Touren', 'Selektierte Touren optimieren', 'Freie Optimierung', 'Touren an TrackPilot Go! versenden', 'Szenario erstellen', and 'Farbe ändern'. A red arrow points to the 'Freie Optimierung' option.

#### Hinweis

Für die Nutzung der Funktion „Freie Optimierung“ benötigen Sie existierende Touren. Sollten Sie noch keine Touren besitzen (sondern nur Aufträge), müssen Sie zuerst eine Tour mit diesen Aufträgen erstellen. Im Anschluss können Sie dann eine „Freie Optimierung“ vornehmen.

## 2.2 Einstellungen

Die „Freie Optimierung“ ermöglicht Ihnen eine Vielzahl von Einstellungen, die Sie entsprechend Ihrer Anforderungen anpassen können. Was genau Sie dabei alles konfigurieren können, soll Ihnen in dem nachfolgenden Abschnitt näher erläutert werden.

Im Gegensatz zur Routenoptimierung werden bei der „Freien Optimierung“ nicht die bestehenden Touren angepasst, sondern als Ergebnis neue Touren angelegt. Somit ist ein Vorher-Nachher-Vergleich möglich.

### Hinweis

Als Ergebnis der „Freien Optimierung“ werden neue Touren erstellt. Die maximal zulässige Tourenanzahl für den Algorithmus bestimmt sich dabei durch die maximale Tourenanzahl **pro Tag** in Ihrem Account.

Das Ergebnis der „Freien Optimierung“ sind maximal so viele Touren, wie für Ihren Account zulässig oder weniger, je nachdem wie die Aufträge mit den von Ihnen eingestellten Restriktionen aufgeteilt werden können. Sollten sich die Aufträge aufgrund der vorgegebenen Restriktionen nicht auf die maximale Anzahl zur Verfügung stehender Touren aufteilen lassen, werden die restlichen Aufträge auf einer sog. „Überhang-Tour“ mit der Tour-ID 999 gesammelt und dargestellt.

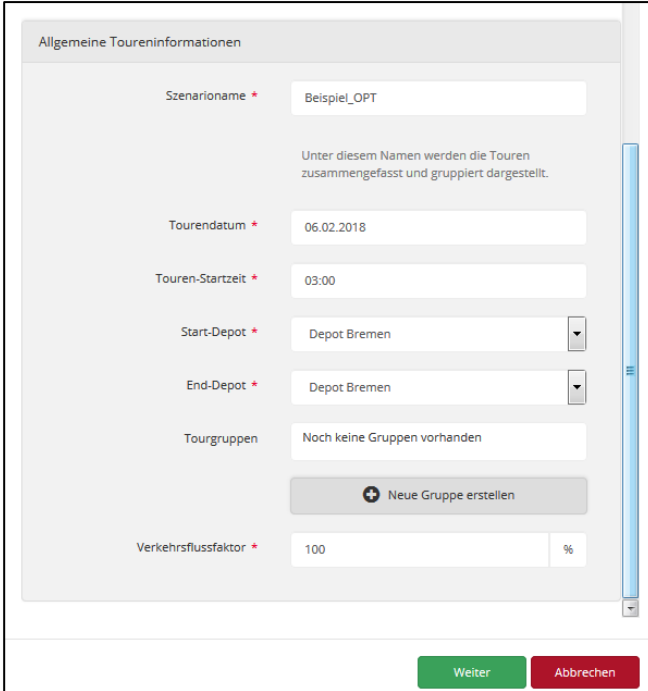
Hinweise zur Beeinflussung des Ergebnisses finden Sie in Punkt 3 der Anleitung.

### Beispiel:

Sie besitzen ein Kontingent von 15 Touren am Tag und führen nun die „Freie Optimierung“ aus, bei der Sie gewisse Restriktionen vorgeben, wie z.B. Gewichtsrestriktionen pro Tour. Sollte der Algorithmus aufgrund der vorhandenen Restriktionen keine Aufteilung der Aufträge auf diese 15 Touren vornehmen können, wird eine zusätzliche Tour mit der Tour-ID 999 erstellt, in der die restlichen Aufträge gesammelt werden. Danach können Sie noch manuell eine Zuordnung der Aufträge zu den Touren per Drag&Drop Disposition vornehmen.

## 2.2.1 Schritt 1: Allgemeine Toureninformationen

Wie die Überschrift bereits verrät, werden im ersten Schritt die allgemeinen Toureninformationen für die „Freie Optimierung“ eingestellt.



**Szenarioname:** Unter diesem Namen werden die Touren zusammengefasst und gruppiert dargestellt. Dabei wird der derzeitige Name des Szenarios durch den Zusatz „\_OPT“ ergänzt.

**Tourendatum:** Hier können Sie das Datum vorgeben, an welchem die Touren erstellt werden.

**Touren-Startzeit:** Die Tourenstartzeit gibt die Abfahrt der Touren vom Depot an. Sie wird bei der Optimierung für alle Touren angenommen.

**Start-Depot:** Wählen Sie ein Start-Depot, von welchem aus die Touren gestartet werden.

**End-Depot:** Wählen Sie ein End-Depot, in welchem die Touren enden.

**Verkehrsflussfaktor** Mit dem Verkehrsflussfaktor (VFF) lassen sich in der Tourenberechnung tageszeitbedingte Verkehrssituationen berücksichtigen. Ein niedriger Wert erhöht die Fahrzeit (z.B. Berufsverkehr) und umgekehrt (z.B. Nachtfahrt). Der Ausgangswert ist 100.

Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, gelangen Sie durch einen Klick auf **Weiter** zur nächsten Seite.

## 2.2.2 Schritt 2: Kapazitäts-Beschränkungen

Im folgenden Abschnitt werden die Kapazitäts-Beschränkungen näher erläutert.

Kapazitäts-Beschränkungen

Maximale Auftragsanzahl je Tour	<input type="text" value="50"/>	
Kapazität Menge je Tour	<input type="text" value="1000000"/>	Stk.
Kapazität Gewicht je Tour	<input type="text" value="1000000"/>	kg
Kapazität Volumen je Tour	<input type="text" value="1000000"/>	m <sup>3</sup>
Maximale Tourdauer	<input type="text" value="08:00"/>	hh:mm

**Max. Auftragsanzahl je Tour:** Gibt die Anzahl der maximal auf einer Tour einzuplanenden Aufträge an.

**Kapazität Mengen je Tour:** Die Gesamtmenge (Stk.) der Aufträge auf einer Tour darf diesen Wert nicht überschreiten.

**Kapazität Gewicht je Tour:** Das Gesamtgewicht (kg) der Aufträge auf einer Tour darf diesen Wert nicht überschreiten.

**Kapazität Volumen je Tour:** Das Gesamtvolumen (m<sup>3</sup>) der Aufträge auf einer Tour darf diesen Wert nicht überschreiten.

**Maximale Tourdauer:** Die Gesamtzeit einer Tour darf diese Dauer nicht überschreiten.

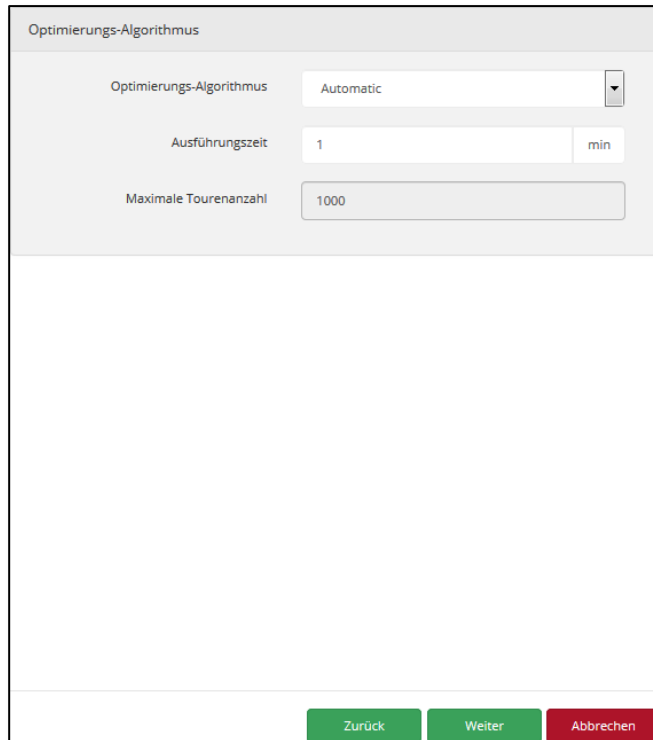
Werden Menge, Gewicht und Volumen je Tour frei gelassen, wird von einer uneingeschränkten Kapazität ausgegangen.

Hinweise, wie Sie mit diesen Einstellungen das Ergebnis der Freien Optimierung beeinflussen können, finden sie unter Punkt 3.

Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, gelangen Sie durch einen Klick auf **Weiter** zur nächsten Seite.

## 2.2.3 Schritt 3: Algorithmus und Ausführungszeit

Im folgenden Abschnitt wird sowohl näher erläutert, was der Algorithmus zu bedeuten hat, als auch die Bedeutung der Ausführungszeit.



**Optimierungs-Algorithmus:** Je nach Algorithmus werden unterschiedliche Startverfahren bei der Freien Optimierung verwendet. Diese können je nach Gebietsstruktur oder Ausführungszeit unterschiedliche Ergebnisse liefern. Als Standardeinstellung empfiehlt es sich, den voreingestellten Savings-Algorithmus zu nutzen.

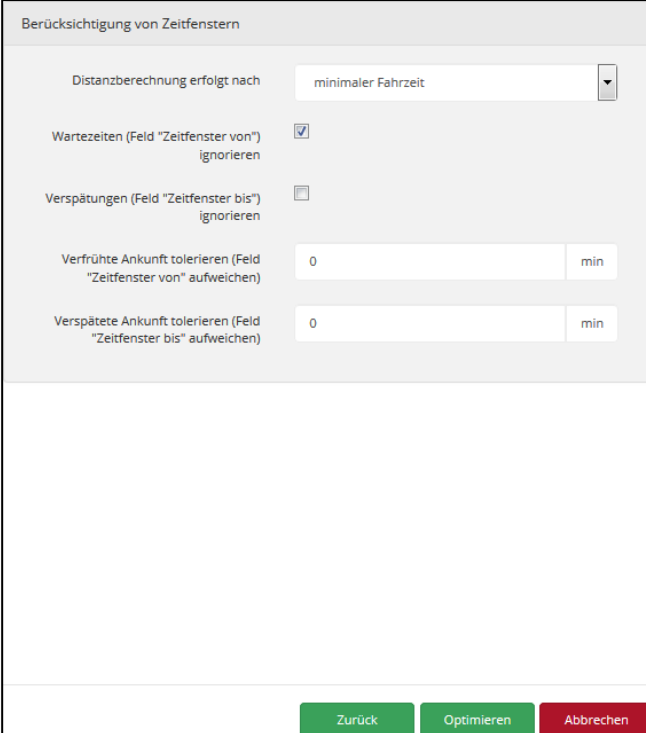
**Ausführungszeit:** Bestimmt die Dauer, die der Algorithmus für das Errechnen einer Lösung zur Verfügung gestellt bekommt. Je größer die Auftragsanzahl ist, desto größer sollte die Ausführungszeit sein, um eine möglichst Optimale Lösung finden zu können. Der Wert kann hierbei zwischen 1 Minute und 60 Minuten liegen.

**Maximale Tourenanzahl:** Die maximale Tourenanzahl für den Algorithmus bestimmt sich durch die maximale Tourenanzahl pro Tag in Ihrem Account. Das Ergebnis der Freien Optimierung sind maximal so viele oder weniger Touren, je nach den von Ihnen eingestellten Restriktionen.

Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, gelangen Sie durch einen Klick auf **Weiter** zur nächsten Seite.

## 2.2.4 Schritt 4: Berücksichtigung von Zeitfenstern

Der letzte Einstellungs-Schritt bevor die Optimierung durchgeführt wird.



**Berücksichtigung von Zeitfenstern**

Distanzberechnung erfolgt nach: minimaler Fahrzeit

Wartezeiten (Feld "Zeitfenster von") ignorieren:

Verspätungen (Feld "Zeitfenster bis") ignorieren:

Verfrühte Ankunft tolerieren (Feld "Zeitfenster von" aufweichen): 0 min

Verspätete Ankunft tolerieren (Feld "Zeitfenster bis" aufweichen): 0 min

Zurück Optimieren Abbrechen

**Distanzberechnung erfolgt nach:** Optimierung erfolgt entweder nach der „minimalen Fahrzeit“ oder nach der „minimalen Fahrstrecke“.

**Wartezeiten ignorieren:** Durch das Setzen des Hakens werden Wartezeiten bei der Optimierung ignoriert.

**Verspätungen ignorieren:** Durch das Setzen des Hakens werden Verspätungen bei der Optimierung ignoriert.

**Verfrühte Ankunft tolerieren:** Es besteht die Möglichkeit, das „Zeitfenster von“ um einige Minuten aufzuweichen, um dem Algorithmus mehr Spielraum zu geben.

**Verspätete Ankunft tolerieren:** Es besteht die Möglichkeit, das „Zeitfenster bis“ um einige Minuten aufzuweichen, um dem Algorithmus mehr Spielraum zu geben..

Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, startet Sie die „Freie Optimierung“ durch einen Klick auf **Optimieren**.



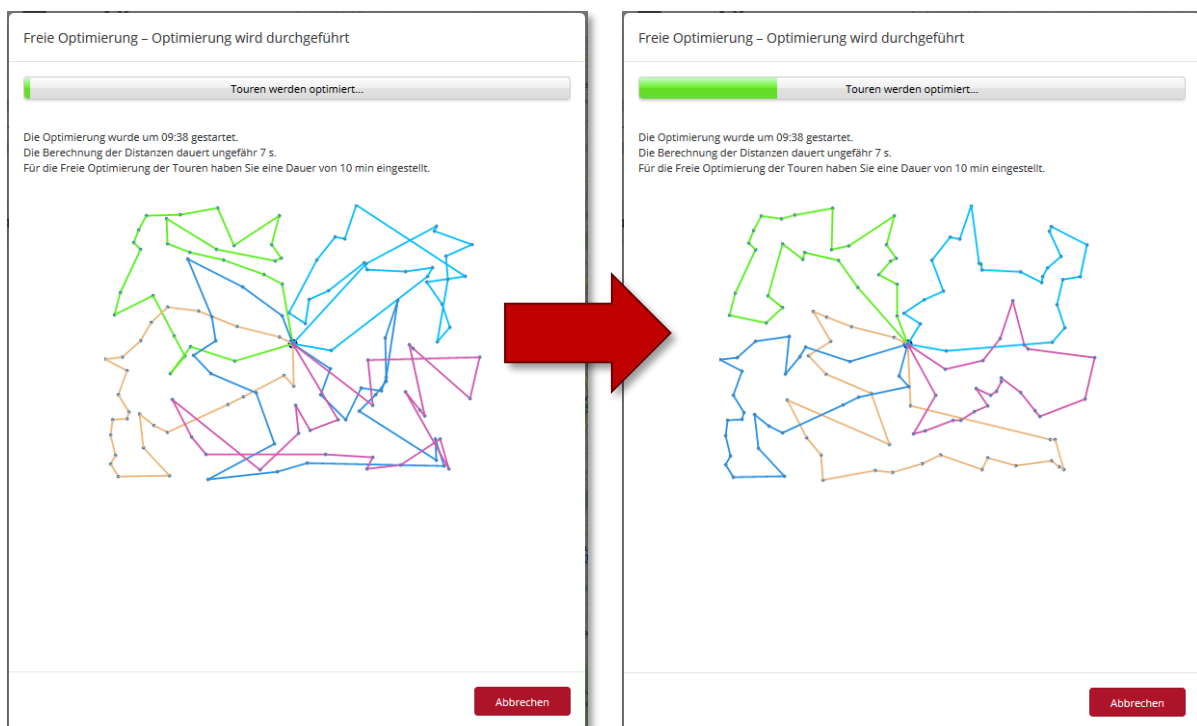
## 2.3 Durchführen der “Freien Optimierung”

Nachdem die Optimierung angestoßen wurde, erfolgt im ersten Schritt (siehe linkes Bild) die **Berechnung der Distanzen**. Dabei werden die Entfernungen zwischen den Adressen je nach gewählter Einstellung (minimale Fahrzeit oder minimale Fahrstrecke) über das Kartenmaterial ermittelt. Die Dauer hängt davon ab, wie viele Aufträge sie für die Optimierung ausgewählt haben. Bei einer erneuten Optimierung mit denselben Daten reduziert sich die Zeit für die Distanzberechnung.

Anschließend erfolgt die **Optimierung der Touren** (siehe rechtes Bild). Die Dauer dieses Optimierungsvorganges hängt von der im Schritt „Algorithmus und Ausführungszeit“ eingestellten Ausführungszeit ab. Den Fortschritt Ihrer Optimierung sehen Sie Anhand des Ladebalkens im oberen Bereich des Fensters.

Die Optimierung kann mit einem Klick auf **Abbrechen** gestoppt werden. Alle bisherigen Rechenschritte der Optimierung werden dabei verworfen.

Hinweise zur Ausführungszeit finden Sie in Punkt 3 der Anleitung.



## 2.4 Das Ergebnis

Nach erfolgreicher Durchführung der Optimierung werden die Ergebnisse der “Freien Optimierung” in einem neuen Fenster angezeigt. Dieses Fenster lässt sich in die Bereiche **Gesamtergebnis** (siehe rot markierter Bereich) und **Darstellung der einzelnen Touren** (siehe grün markierter Bereich) unterteilen.

Freie Optimierung - Ergebnis

**Gesamtergebnis**

Szenarioname	Touren	Aufträge	km	Gesamtzeit	Fahrzeit	Wartezeiten	Verspätungen
Beispiel	11	405	849,29	28:14:13	21:00:21	00:00:00	00:00:04
Beispiel_OPT2	8	405	670,58	25:03:58	17:50:06	00:00:00	00:00:00
Ergebnis	-3	±0	-178,71	-03:10:15	-03:10:15	±00:00:00	-00:00:04
Ergebnis %	-27,27%	±0%	-21,04%	-11,23%	-15,1%	±0%	-100%

**Darstellung der einzelnen Touren nach der Freien Optimierung**

Tour-ID	Aufträge	km	Gesamtzeit	Fahrzeit	Wartezeiten	Verspätungen
1	55	89,79	03:58:53	02:44:26	00:00:00	00:00:00
2	20	17,94	00:45:41	00:34:15	00:00:00	00:00:00
3	55	128,66	03:38:15	02:47:34	00:00:00	00:00:00
4	55	101,8	03:33:57	02:31:23	00:00:00	00:00:00
5	55	129,92	03:54:04	02:56:37	00:00:00	00:00:00
6	55	72,83	03:00:26	02:03:58	00:00:00	00:00:00
7	55	75,98	03:32:41	02:24:02	00:00:00	00:00:00
8	55	53,68	02:39:58	01:47:48	00:00:00	00:00:00

### Gesamtergebnis

Dieser Teil bietet Ihnen einen übersichtlichen **Vorher-Nachher-Vergleich** zwischen der **Ausgangssituation** und den **optimierten Touren**. Zu sehen sind dort u.a. die Anzahl der Touren, die zu fahrenden km und die Gesamtzeit. Dabei finden Sie in der ersten Zeile den Ausgangsstand und in der zweiten Zeile den optimierten Stand der Touren, darunter die absolute und prozentuale Veränderung der Werte.

### Darstellung der einzelnen Touren nach der Freien Optimierung

Dieser Abschnitt bietet Ihnen einen schnellen Überblick über die **Kennzahlen** der einzelnen neu erstellten Touren nach der Optimierung. Zu sehen sind u.a. die Anzahl der Aufträge, die Gesamtstrecke und die Gesamtzeit je Tour.

Die als Ergebnis neu erstellten Touren werden in TrackPilot für das Datum angezeigt, das bei der Optimierung als Tourendatum ausgewählt wurde. Sie können sich diese wie auch Ihre Ausgangssituation im Detail in der Listenansicht oder in der Karte anzeigen lassen und die Ergebnisse prüfen.

Bei der Freien Optimierung können auch – anders als z.B. bei der Routenoptimierung – mehr Touren erstellt werden als in der Ausgangssituation vorliegen. Dies kann z.B. an zu eng gewählten Restriktionen oder einer zu kurzen Ausführungszeit liegen. Wie Sie Einfluss auf das Ergebnis nehmen können ist nachfolgend beschrieben.

### **3. Wie lassen sich die Ergebnisse beeinflussen?**

Im folgenden Abschnitt wollen wir Ihnen zeigen, wie Sie die Ergebnisse mit gezielten Einstellungen beeinflussen können um ggf. noch bessere Ergebnisse zu erzielen.

#### Kapazitäten (siehe Punkt 2.2.2)

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, sollten die Kapazitäten stets realistisch gewählt werden. Schauen Sie sich dazu die momentanen Kapazitäten Ihrer Touren an und bestimmen Sie daraufhin die Kapazitäten für die optimierten Touren. Dabei sollte z.B. die maximale Auftragsanzahl je Tour so gewählt werden, dass die Gesamtheit der Aufträge auch auf die Touren aufgeteilt werden kann.

Beispiel: Sie haben 500 Aufträge und können maximal 15 Touren erstellen. Die Kapazität sollte also mindestens bei 34 Aufträgen pro Tour liegen.

Wenn Sie Menge, Gewicht oder Volumen bei der Freien Optimierung ignorieren wollen, stellen Sie sicher, dass diese Felder in Ihren Aufträgen keine Werte enthalten.

#### Ausführungszeit (siehe Punkt 2.2.3)

Die Ausführungszeit bestimmt die Dauer, die der Algorithmus zur Errechnung einer Lösung bekommt. Je länger Sie dem Algorithmus also Zeit für die Berechnung einer Lösung geben, desto besser werden die Ergebnisse. Gerade bei einer großen Auftragszahl (> 500) empfiehlt es sich, eine möglichst lange Ausführungszeit zu wählen.

Empfehlung: pro 500 Aufträgen sollten Sie 10 min Ausführungszeit zur Verfügung stellen.

#### Zeitfenster (siehe Punkt 2.2.4)

Eine Aufweichung der Zeitfenster gibt dem Algorithmus mehr „Spielraum“ bei der Berechnung einer optimalen Lösung und kann somit zu besseren Ergebnissen führen. Zudem sollten Sie darauf achten, dass Ihre Aufträge realistische und zueinander passende Zeitfenster besitzen. Zeitfenster wie 10:50-10:55, 11:00-11:10 und 11:10-11:15 geben z.B. eher indirekt eine Reihenfolge vor, wohingegen der Ansatz der Freien Optimierung ist, vom Algorithmus neue Kombinationsmöglichkeiten zu erhalten.

Auch Kombination aus z.B. 08:00-11:00 und 15:00-18:00 lassen sich nur schwer auf einer Tour unterbringen, da zwischen den Aufträgen große Wartezeiten entstehen können.

### Daten- und Gebietsstrukturen

Je nach Struktur Ihres Kundengebietes und Ihrer Tourenstruktur gibt es verschiedene Einflussfaktoren zu beachten. Nur wenn die Faktoren berücksichtigt werden, kann ein möglichst praxisnahes Ergebnis erzielt werden.

Stellen Sie sicher, dass alle relevanten Informationen in den Adress- und Auftragsdaten vorliegen. Achten Sie z.B. auf realistische Tourstartzeiten und Standzeiten.

Bei der Freien Optimierung wird mit derselben Tourstartzeit für alle Touren kalkuliert. Sollten Sie individuelle Startzeiten haben, müssen Sie diese anschließend noch korrigieren und ggf. Anpassungen an den Touren vornehmen.

Wenn Sie städtisch geprägte Gebiete (viele Kunden auf engem Raum mit kurzen Wegen) und gleichzeitig ländliche Gebiete (geringere Kundendichte, längere Wege) bedienen, weisen diese unter Umständen andere Verkehrsflussfaktoren auf. Der eingestellte Verkehrsflussfaktor wird bei der Freien Optimierung für alle Touren angenommen.

Gegebenenfalls bietet es sich hier an, die Gebiete mit zwei Optimierungen getrennt voneinander zu betrachten und jeweils individuelle Rahmenbedingungen für Tourstart, Verkehrsflussfaktor oder zulässige Auftragsanzahl pro Tour festzulegen.

Zudem kann eine solche Aufteilung des Kundengebietes auch für den Algorithmus eine bessere Grundlage darstellen. So können unterschiedliche Einflussfaktoren durch die Kundendichte getrennt einfließen und sorgen nicht für unter Umständen in der Praxis ungewünschte Tourenverläufe, auch wenn diese mathematisch für den Algorithmus sinnvoll sind.

Auch hier bietet es sich an, je nach Struktur des Gebietes bei der Optimierung die verschiedenen Algorithmen auszuprobieren und zu prüfen, welcher Ihnen ein praxisnahes Ergebnis erzeugt.

Bitte bedenken Sie, dass die Ergebnisse der Freien Optimierung das Ergebnis mathematischer Berechnungen sind. Nicht alle eventuellen Einflussfaktoren, die Ihnen aus der Praxis und Erfahrung mit Ihren Kunden bekannt sind, können darin Einfluss finden. Auch ein „optisches Empfinden“ für bestimmte Tourenstrukturen mag beim Menschen anders sein als für den Algorithmus. Tourenverläufe richten sich dabei nach dem Ziel, die vorgegebenen Einschränkungen in möglichst optimaler Weise zu berücksichtigen.