

Fragestellung

Die neuen Nutzungen auf Ihrem Plangebiet werden voraussichtlich zusätzlichen Verkehr erzeugen. Dazu zählt Verkehr in das Gebiet („Zielverkehr“) und aus dem Gebiet heraus („Quellverkehr“).

- Bei Wohngebieten entsteht der Ziel- und Quellverkehr vor allem durch die Bewohner/innen und deren Besucher/innen.
- Bei Gewerbegebieten und Flächen für den Einzelhandel entsteht der Ziel- und Quellverkehr vor allem durch die Mitarbeiter/innen, die Kunden/innen sowie die Zu- und Ablieferverkehre.

Mit den Analysefunktionen zum Wirkungsbereich „Verkehr im Umfeld“ können Sie erste grobe Abschätzungen vornehmen

- in welchem Umfang zusätzliche Pkw-Verkehre entstehen und
- welche Wege sich diese Verkehre voraussichtlich im unmittelbaren Umfeld des Plangebiets suchen werden.

Zusammengenommen ergibt sich daraus eine Annäherung an die Frage, welche Straßenabschnitte im Umfeld des Plangebiets besonders von den zusätzlichen Verkehren betroffen sein werden.

Stufenweise Analyse


Die Analyse des Wirkungsbereichs „Verkehr im Umfeld“ funktioniert in zwei Schritten:

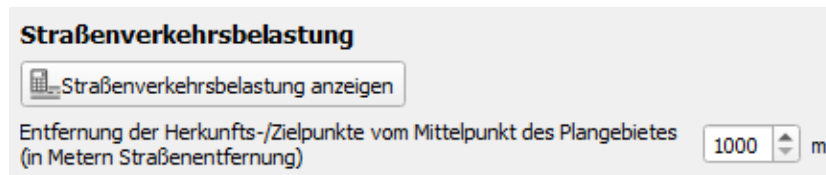
- Schritt 1: Routensuche und vorläufige Belastungsschätzung
- Schritt 2: Anpassung der Annahmen


Da der erste vor dem zweiten Schritt durchgeführt werden muss, sehen Sie beim erstmaligen Öffnen des Analysebereichs nur die Funktionen des ersten Schrittes. Der Eingabebereich des zweiten Schrittes bleibt ausgeblendet, solange der erste Schritt noch nicht ausgeführt wurde.

Schritt 1 muss nur einmal ausgeführt werden. Schritt 2 können Sie so lange wiederholen, bis Ihnen Annahmen und Ergebnis plausibel erscheinen. Das Ändern der Annahmen in Schritt 2 löst immer automatisch eine Neuberechnung (Schätzung zusätzlichen Verkehrsbelastung durch die Nutzungen auf dem Plangebiet) aus.

Schritt 1: Routensuche und vorläufige (sehr grobe) Schätzung der zusätzlichen Straßenverkehrsbelastung

Führen Sie – nach dem Lesen dieses Abschnitts – als erstes die Funktion  **Straßenverkehrsbelastung anzeigen** aus. Wenn Sie die Funktion für das aktuelle Projekt noch nicht ausgeführt haben, wird Ihnen dazu die Option „Entfernung der Herkunfts-/Zielpunkte vom Mittelpunkt des Plangebietes“ angezeigt.



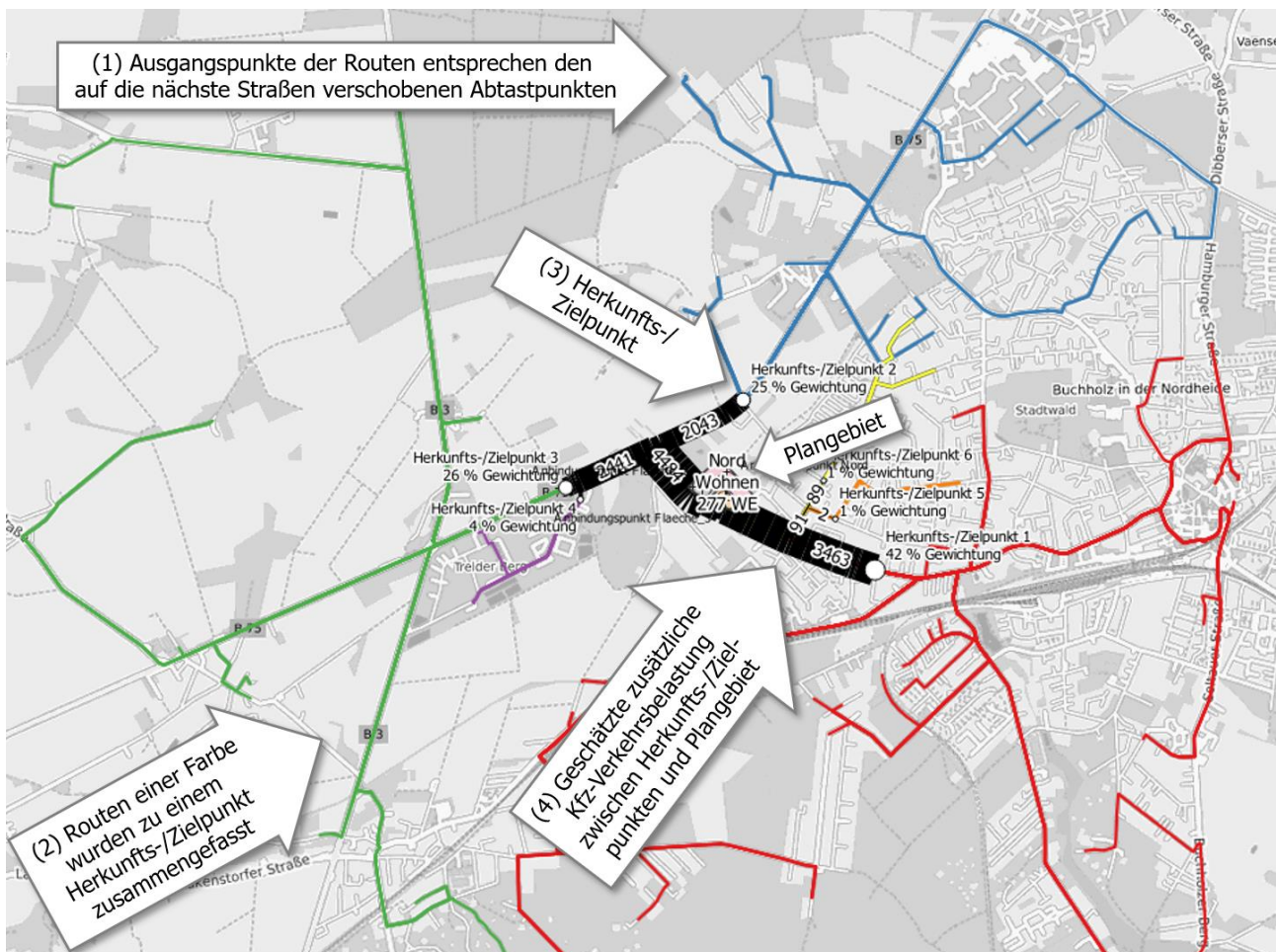
Die mit der Funktion  **Straßenverkehrsbelastung anzeigen** ausgelösten Berechnung funktioniert wie folgt:

- Der Projekt-Check-Algorithmus bildet zwei – in der Karte nicht dargestellte – Kreise um den Mittelpunkt des Plangebiets. Deren Umfänge betragen den mit der o.g. Option „Entfernung der Herkunfts-/Zielpunkte vom Mittelpunkt des Plangebietes“ eingestellten Radius plus 500 bzw. 2.000 m. Auf beiden Kreisen verteilt der Algorithmus anschließend jeweils 24 Abtastpunkte mit einheitlichem Abstand voneinander.
- Für jeden Abtastpunkt wird die nächstliegende Straße gesucht und der Abtastpunkt dorthin verschoben. Die so verschobenen Abtastpunkte bilden die Startpunkte für „Verkehre aus allen Richtungen in Richtung des Plangebiets. Landen bei diesem Verschieben mehrere Abtastpunkte auf der gleichen Position im Straßennetz, so werden alle Dopplungen gelöscht.
- Nun sucht der Algorithmus mit Hilfe von OpenStreetMap Routen von jedem Abtastpunkt zum Mittelpunkt jeder Teilfläche. Liegt ein Abtastpunkt auf der Route eines andere, so wird er gelöscht, da seine Route zum Plangebiet Teil der verbleibenden Route ist.
- Die so gewonnenen Routen werden im Folgenden als Näherung für „Verkehre aus allen Richtungen zum Plangebiet“ verwendet. Sie werden in der Karte farbig dargestellt.
- Je mehr sich die Routen dem Plangebiet nähern, desto mehr Routen verlaufen über dieselben Straßenabschnitte. Aus diesem Grunde fasst der Algorithmus alle Routen zusammen, die ab einer bestimmten Entfernung die gleichen Straßen benutzen. Diese zusammengefassten Routen verlaufen zwischen einem „Herkunfts-/Zielpunkt“, der in der Karte angezeigt wird und dem Plangebiet. Wie weit die „Herkunfts-/Zielpunkte“ vom Plangebiet entfernt liegen sollen, können Sie über die o.g. Einstelloption definieren. Der Standardwert sind 1.000 Meter. Gemeint ist dabei Straßen-, d.h. nicht die Luftlinienentfernung.

Das Ergebnis der Berechnung wird Ihnen in der Karte dargestellt. Es sieht in seiner Grundstruktur wie die nachstehende Abbildung aus und umfasst die folgenden Elemente:

- (1) Im äußeren Bereich als dünnere farbige Linien dargestellt sehen Sie die Routen zwischen den Abtastpunkten und dem Plangebiet. Aufgrund der vorstehend beschriebenen Löschung von Abtastpunkten, deren Position oder Routenverläufe sich doppeln, verbleiben i.d.R. weniger als 48 Routen. 48 ist die Startanzahl der Abtastpunkte.
- (2) Routen mit der gleichen Farbe wurden zu einem Herkunfts-/Zielpunkt zusammengefasst, weil sie ab dem Herkunfts-/Zielpunkt bis zum Plangebiet über die gleichen Straßen verlaufen.

- (3) Die Herkunfts-/Zielpunkte liegen alle in einer Straßen- (nicht Luftlinien!-)entfernung vom Mittelpunkt des Plangebiets, die der Einstellung in der vorstehend gezeigten Option „Entfernung der Herkunfts-/Zielpunkte vom Mittelpunkt des Plangebiets“ entsprechen. Allen Herkunfts-/Zielpunkten wird eine vorläufige Gewichtung zugewiesen, deren Bedeutung im nachfolgenden Schritt 2 erläutert wird. Die vorläufige Gewichtung ergibt sich aus der Anzahl der Routen, die über diesen Herkunfts-/Zielpunkt führen.
- (4) Die eigentliche Schätzung der Verkehrsmengen (zusätzliche Pkw-Fahrten durch die Nutzungen auf dem Plangebiet) bezieht sich auf die Straßenabschnitte zwischen den Herkunfts-/Zielpunkten und dem Plangebiet. Diese sind in der Karte schwarz dargestellt. Die Liniendicke entspricht der geschätzten Zahl der zusätzlichen Pkw-Fahrten. Diese ist zusätzlich durch die Beschriftung ausgewiesen.



Wie erwähnt muss der vorstehend beschriebene Schritt 1 nur einmal ausgeführt werden. Wenn Sie erneut auf [Straßenverkehrsbelastung anzeigen](#) klicken, wird keine neue Berechnung ausgeführt, sondern lediglich das bereits vorliegende Ergebnis wieder neu in die Karte eingeblendet.

Wenn Sie eine Neuberechnung durchführen wollen (z.B. weil Sie die Entfernung der Herkunfts-/Zielpunkte vom Plangebiet verändern wollen), müssen Sie das Häkchen „Neuberechnung (Reset)“

anwählen. Erst dann wird Ihnen auch wieder die Einstellmöglichkeit für die Entfernung der Herkunfts-/Zielpunkte vom Plangebiet eingeblendet.

Schritt 2: Annahmen verändern

Schwerpunkt des ersten Schrittes war die Routensuche und die räumliche Anordnung der Herkunfts-/Zielpunkte. Die dabei durchgeführte Schätzung der zusätzlichen Verkehrsbelastung (Pkw-Fahrten) zwischen den Herkunfts-/Zielpunkten und dem Plangebiet hat hingegen vorläufigen Charakter für eine erste Orientierung.

Entsprechend ist es Gegenstand des zweiten Schrittes, diese Schätzung sukzessive zu verbessern, indem die zugrundeliegenden Annahmen überprüft und der lokalen Situation angepasst werden.


Die Annahmen gliedern sich in die beiden Bereiche


- Verkehrsaufkommen und Verkehrsmittelwahl sowie
- Gewichtung der Herkunfts-/Zielpunkte

Wenn Ihr Plangebiet auf seinen Teilflächen alle drei Nutzungsarten aufweist, sieht der Annahmenbereich des zweiten Schrittes aus wie in der nachstehenden Abbildung. Wenn Sie weniger Nutzungen (z.B. nur Wohnen) haben, ist die Liste der Annahmen entsprechend kürzer.

Schritt 2: Anpassung der Annahmen

Verkehrsaufkommen und Verkehrsmittelwahl	
Wohnen	
Gesamtanzahl der Wege pro Werktag (Hin- und Rückwege)	2.747
Anteil der von Pkw-Fahrenden gefahrenen Wegen	57,00 %
Gewerbe	
Gesamtanzahl der Wege pro Werktag (Hin- und Rückwege)	242
Anteil der von Pkw-Fahrenden gefahrenen Wegen	52,00 %
Einzelhandel	
Gesamtanzahl der Wege pro Werktag (Hin- und Rückwege)	15.849
Anteil der von Pkw-Fahrenden gefahrenen Wegen	40,00 %
Gewichtung der Herkunfts-/Zielpunkte	
Herkunfts-/Zielpunkt 1	42 %
Herkunfts-/Zielpunkt 2	25 %
Herkunfts-/Zielpunkt 3	26 %
Herkunfts-/Zielpunkt 4	4 %
Herkunfts-/Zielpunkt 5	1 %
Herkunfts-/Zielpunkt 6	1 %

 Annahmen verändern

Um die Annahmen zu verändern, klicken Sie auf  Annahmen verändern. Daraufhin öffnet sich ein ähnlich gegliederter Eingabedialog.

Verkehrsaufkommen und Verkehrsmittelwahl

Im oberen Abschnitt „Verkehrsaufkommen und Verkehrsmittelwahl“ finden Sie für jede Nutzung auf Ihrem Plangebiet zwei Einstellmöglichkeiten:

- **Verkehrsaufkommen**

= Gesamtzahl der Wege pro Werktag (Hin- und Rückwege mit allen Verkehrsmitteln)

Der vorgeschlagene Wert zum Verkehrsaufkommen ist aus dem Maß der baulichen Nutzung auf Ihrem Plangebiet abgeleitet, d.h. der Anzahl der Wohnungen (für die Nutzung „Wohnen“), der geschätzten Anzahl der Arbeitsplätze auf den Gewerbeflächen (für die Nutzung „Gewerbe“) bzw. der Größe der Verkaufsflächen (für die Nutzung „Einzelhandel“).

Das angezeigte Verkehrsaufkommen wird von Projekt-Check geschätzt, indem diese Kennwerte Ihrer Planung aus der Projektdefinition mit empirischen Kennwerten zur Verkehrsentstehung (z.B. der mittleren Anzahl an Wegen pro Bewohner/in) verknüpft werden. Diese Kennwerten zur Verkehrsentstehung entstammen einer Auswertung der bundesweiten Mobilitätsbefragung „Mobilität in Deutschland“ sowie einer Querauswertung von Kennwerten aus der Literatur¹ durch das Büro Gertz Gutsche Rümenapp, Hamburg.

- **Verkehrsmittelwahl**

= hier verkürzt auf den „Anteil der Pkw-Fahrenden gefahrenen Wegen“ an der vorstehenden Gesamtzahl der Wege

Der vorgeschlagene Pkw-Anteil wird grob aus dem Anteil der Gebäudetypen (Wohnen), Branchen (Gewerbe) bzw. Sortimente (Einzelhandel) abgeleitet. Auch hierbei wird auf empirische Kennwerte aus der o.g. Querauswertung zurückgegriffen.

Insbesondere diesen Wert sollten Sie prüfen und ggf. verändern, weil die kleinräumigen, für die Verkehrsmittelwahl relevanten Standorteigenschaften nicht automatisiert in der Abschätzung berücksichtigt werden können.

Der im Eingabedialog abgefragte „Anteil der von Pkw-Fahrenden gefahrenen Wegen“ entspricht dem Anteil an der Gesamtzahl der Wege (= Verkehrsaufkommen, s.o.), der von Kfz-Selbst(!)fahrenden zurückgelegt wird. Dass diese Selbstfahrer/innen zusätzlich noch Mitfahrer/innen in ihren Fahrzeugen transportieren, deren Mitfahrwege natürlich Teil der Gesamtzahl der Wege (Verkehrsaufkommen) sind, ist an dieser Stelle unerheblich. Der Berechnungsalgorithmus von Projekt-Check leitet nämlich die in der Karte ausgewiesene Zahl der Kfz-Fahrten ab, indem er die Gesamtzahl der Wege (Verkehrsaufkommen) mit dem „Anteil der von Pkw-Fahrenden gefahrenen Wegen“ multipliziert. Die so ermittelte Gesamtzahl der Pkw-Fahrten wird anschließend auf die Herkunfts-/Zielpunkte verteilt (s.u.).

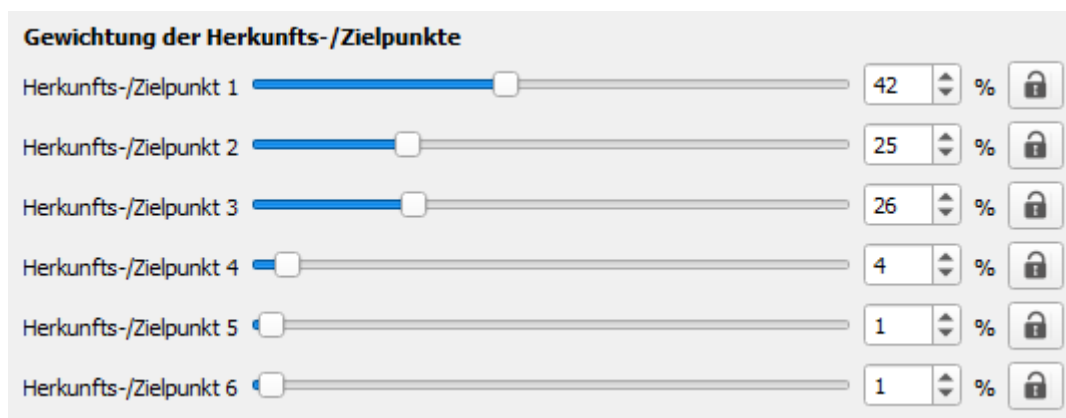
¹ Quellen aus der Literaturrecherche sind u.a. Walther, Monika (2004): Kundenfrequenzen nach Warengruppen. Berechnung von Kennwerten auf Basis der Betriebsvergleichsstatistik des Instituts für Handelsforschung, Köln. Unveröffentlicht: Institut für Städtebau und Quartiersplanung der Technischen Universität Hamburg-Harburg; Bosserhoff, Dietmar (2000): Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Wiesbaden; Dietmar Bosserhoff (2013): Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC. Gustavsborg, up-date 2013 Modul „Deutschland“.

Gewichtung der Herkunfts-/Zielpunkte

Wie vorstehend beschrieben, erhalten alle Herkunfts-/Zielpunkte in der ersten Grobschätzung (Schritt 1) eine vorläufige Gewichtung, die dem Anteil der Routen entspricht, die über die sie zum Plangebiet führen. Wenn z.B. von 20 ermittelten Routen 5 über den „Herkunfts-/Zielpunkt 1“ führen, so hat dieser eine vorläufige Gewichtung von $5 / 20 = 25\%$. Entsprechend wird nach Schritt 1 davon ausgegangen, dass 25% aller Pkw-Fahrten aus bzw. in das Gebiet über diesen „Herkunfts-/Zielpunkt 1“ verlaufen.

In der Realität wird die Bedeutung der einzelnen Herkunfts-/Zielpunkte aber vermutlich höher oder niedriger sein als diese erste Grobschätzung, da nicht über alle gefundenen Routen gleich viel Pkw-Verkehr abgewickelt wird.

Entspricht z.B. eine der Routen dem üblichen Weg ins Orts- oder Stadtzentrum, zur Autobahn, zu einem großen Arbeitgeber oder zu einem Einkaufszentrum, so ist die Gewichtung des Herkunfts-/Zielpunktes, über den diese Route führt, entsprechend anzuheben.



Herkunfts-/Zielpunkt	Gewichtung (%)	Sperrstatus
Herkunfts-/Zielpunkt 1	42	Sperrstatus: Aktiviert (Schloss-Symbol)
Herkunfts-/Zielpunkt 2	25	Sperrstatus: Aktiviert (Schloss-Symbol)
Herkunfts-/Zielpunkt 3	26	Sperrstatus: Aktiviert (Schloss-Symbol)
Herkunfts-/Zielpunkt 4	4	Sperrstatus: Aktiviert (Schloss-Symbol)
Herkunfts-/Zielpunkt 5	1	Sperrstatus: Aktiviert (Schloss-Symbol)
Herkunfts-/Zielpunkt 6	1	Sperrstatus: Aktiviert (Schloss-Symbol)

Mit den Schiebereglern im unteren Teil des Eingabedialogs können Sie daher die Gewichtung der einzelnen Herkunfts-/Zielpunkten auf Basis Ihrer Ortskenntnis anpassen. Nach der entsprechenden Neuberechnung – die automatisch ausgelöst wird, wenn Sie „OK“ klicken – werden Sie sehen, dass nun entsprechend veränderte Anteile der Pkw-Fahrten über die einzelnen Herkunfts-/Zielpunkte fließen.

Die Gesamtsumme der Pkw-Fahrten bleibt durch die Umverteilung der Gewichtungen unverändert. Diese ergibt sich ausschließlich aus den vorstehenden Annahmen zum Verkehrsaufkommen (Anzahl Wege insgesamt) und zur Verkehrsmittelwahl (Anteil Pkw-Fahrende an allen Wegen).

Die Summe der Gewichte aller Herkunfts-/Zielpunkte ist immer 100%. Entscheidend sind nur die relativen Verhältnisse der Gewichte untereinander. Hat ein Herkunfts-/Zielpunkt 1 ein doppelt so hohes Gewicht wie ein Herkunfts-/Zielpunkt 2, so führen doppelt so viele gebietsbezogene Pkw-Fahrten über den Herkunfts-/Zielpunkt 1 als über den Herkunfts-/Zielpunkt 2.

Der Eingabedialog kontrolliert automatisch, dass die Summe der Gewichtungen stets 100% beträgt. Entsprechend verringert er die Gewichtung aller anderen Herkunfts-/Zielpunkte, wenn Sie die Gewichtung eines Herkunfts-/Zielpunktes erhöhen. Wenn Sie die Gewichtung eines Herkunfts-/Zielpunktes fixieren wollen, klicken Sie bitte auf das Schlosssymbol hinter seinem Schieberegler.



Ein erneutes Anklicken des Schlosssymbol gibt die Gewichtung wieder frei für die automatische Anpassung.

Bei der Festlegung der Gewichte ist Ihre Ortskenntnis gefragt. Stellen Sie sich hierbei die Frage, aus welcher Richtung voraussichtlich vor allem die Pkw-Fahrer/innen (als Kunden, Bewohner, Besucher, Dienstleister, ...) kommen werden, die in das Plangebiet wollen bzw. in welche Richtung die Bewohner, Kunden, Besucher das Gebiet wieder verlassen werden (sofern sie das Auto benutzen).

Aktuelle Einschränkung: Einbahnstraßen

Der aktuelle Projekt-Check-Algorithmus hat noch Schwierigkeiten mit Einbahnstraßen, da die Routen im Schritt 1 nur von den Abtast- bzw. Herkunft-/Zielpunkten in Richtung des Plangebiets ermittelt werden und stillschweigend davon ausgegangen wird, dass der gleiche Weg auch für den Rückweg gilt. Dies ist bei Einbahnstraßenregelungen nicht der Fall. Das Projekt-Check-Team bemüht sich, diese inhaltliche Schwäche des Algorithmus in einem der nächsten Updates zu beheben.