

# Dynamische Hotelpreisgestaltung während der Pandemie in der Schweiz

Oliver Bastian Fahrni

13. Mai 2021

## 1 Einleitung

Die Covid-19 Pandemie stellt den Tourismus stark auf den Kopf. Die erste Welle in Europa brachte harte Massnahmen mit sich, um das Gesundheitssystem vor dem Kollaps zu bewahren und die Schwächsten in unserer Gesellschaft zu schützen. Es wurden Einreisebeschränkungen erlassen und der Detailhandel, die Gastronomiebetriebe, Museen, Kinos, Sporthallen und die Wellnessbetriebe wurden geschlossen. Den Hotels war es weiterhin erlaubt geöffnet zu bleiben, jedoch fiel bei vielen die ausländische Nachfrage aus.

Die zweite Welle überrollte im Winter 2020/2021 die Schweiz. Der Bundesrat verhängte ein zweites mal Schutzmassnahmen (Bundesrat, 2020). Bis zum Abgabedatum dieser Seminararbeit wurden drei Öffnungsschritte vollzogen. Der erste Öffnungsschritt wurde am 24.2.2021 bekannt gegeben, dass am 1. März alle Läden, Museen, Bibliotheken, Freizeitbetriebe und Sportanlagen im Aussenbereich geöffnet werden dürfen (Bundesrat, 2021a). Dieser Öffnungsschritt ist jedoch nicht im Betrachtungszeitraum dieser Arbeit. Der zweite Öffnungsschritt erweiterte am 22.3.2021 lediglich die maximale Gruppengrösse für private Treffen von 5 auf 10 Personen (Bundesrat, 2021b) und ist daher weniger relevant. Der dritte Öffnungsschritt wurde am 14.4.2021 kommuniziert, dass am 19.4.2021 Restaurants und Bars unter Beachtung der Schutzkonzepte ihre Terrassen wieder öffnen dürfen. Des Weiteren wurden Freizeit-, Kulturbetriebe und Sportanlagen auch im Innenbereich zugelassen und öffentliche Veranstaltungen bis 15 Personen sind seither erlaubt (Bundesrat, 2021c).

Schon vor der Pandemie gab es einen Trend bei den Hotels hin zu einer dynamischen Preisgestaltung ihrer Angebote um den Umsatz zu maximieren.

Das beste Beispiel für die dynamische Preisgestaltung ist die Branche der Fluggesellschaften. Die Flugticketpreise sind extrem volatil, um die Flugzeuge maximal auszustatten und so den Umsatz zu maximieren. Übers Internet lässt sich dieses System am besten umsetzen und die Hotelbranche kann dieses System sehr gut für sich anwenden. Abrate et al. (2012) findet in einer empirischen Analyse, dass ungefähr 90% der Hotelpreise in Europa sich über definierte Zeitperioden ändern. Dies ist eine starke Evidenz für die Implementation von dynamischen Preismodellen in der Hotelbranche.

Diese Seminararbeit befasst sich mit der dynamischen Hotelpreisgestaltung in der Schweiz während den ersten Öffnungsschritten aus der zweiten Welle heraus. Vom 18.3.2021 bis zum 12.5.2021 wurden täglich die Hotelpreise verschiedener Ortschaften und verschiedener Kategorien von *booking.com* gesammelt. In diesen Zeitraum fällt der zuvor erwähnte dritte Öffnungsschritt vom 19.4.2021. Mithilfe deskriptiver Analysen der gesammelten Daten wird versucht, die folgende Hypothese zu falsifizieren:

*Die vom Bundesrat beschlossene Öffnung der Wirtschaft vom 19.4.2021 hat keinen erkennbaren Einfluss auf die Preisgestaltung der Hotelübernachtungen.*

Diese Arbeit gliedert sich in fünf Teilen. Nach der Einleitung wird auf die bestehende Literatur zur dynamischen Preisgestaltung in der Hotelbranche eingegangen. Im dritten Teil wird auf die Methode der Datensammlung eingegangen und gewisse erwähnenswerte R-Befehle dargestellt. Der vierte Teil widmet sich der deskriptiven Analyse zur dynamischen Preisgestaltung und dessen Resultate. Der fünfte Teil, die Schlussfolgerung, bildet das Ende dieser Seminararbeit.

## 2 Theoretische Grundlagen

Es gibt zwei Ansätze, die ein Hotel verfolgen kann, um den Umsatz zu maximieren. Der erste Ansatz steuert das Angebot des Hotels - ein Mengensteuerungsansatz. Dabei gibt es verschiedene Kategorien von Hotelangeboten, die sich in Preis, Aufenthaltsdauer, Gästetyp, Zimmerkategorie und Zusatzangeboten, wie z.B. Essen oder Zugang zum Spa-Bereich, unterscheiden. Der Preis für eine Kategorie bleibt konstant. Die Zuteilung der physischen Zimmer zu den Kategorien wird jedoch dynamisch vorgenommen. So eine Methode kann zu einer höheren Auslastung des Hotels führen und mehr Umsatz generieren. Diese Arbeit widmet sich jedoch dem zweiten Ansatz, welcher dem Hotel zur

Umsatzmaximierung zur Auswahl steht, nämlich die dynamische Preisgestaltung. Heutzutage ist vom Internet nicht mehr weg zu denken. Die Preise der Hotelangebote im Internet lassen sich sehr einfach verändern. Mit dieser dynamischen Preismanipulation werden verschiedene Faktoren berücksichtigt. Es werden ähnliche Zimmer den selben Kategorien zugeordnet. Der Preis einer Kategorie kann nun vom Hotel übers Internet manipuliert werden, um so auf Schwankungen in der Nachfrage zu reagieren. Auch mit dieser Methode kann ein Hotel sein Umsatz zu steigern. Nachfolgend werden verschiedene Methoden des zweiten Ansatzes, der dynamischen Preisgestaltung, erklärt (Bayoumi et al., 2012; Talluri and Van Ryzin, 2006; Ingold et al., 2000; Aziz et al., 2011; Chen et al., 2016).

Bayoumi et al. (2012) schlagen ein System mit Preismultiplikatoren vor, in dem der Preis jeder Kategorie einem saisonalen Referenzpreis folgt. Dieser Referenzpreis wird mit verschiedenen Kontrollvariablen multipliziert. So entstehen Rabatte oder Preiszuschläge auf den saisonalen Referenzpreis in Abhängigkeit vom Wert der Kontrollvariablen. In ihrer Arbeit benutzen sie vier Kontrollvariablen, welche in Multiplikatoren transformiert werden. Die Variable *Zeit* beschreibt die Dauer vom Buchungsdatum bis zum Ankunftsdatum. *Kapazität* beschreibt die Auslastung des Hotels zum gegebenem Zeitpunkt. Die Variable *Dauer* ist definiert durch die gewünschte Aufenthaltsdauer und *Gruppengröße* wiedergibt die Anzahl an Personen. Mit der Formel (1) lässt sich der angepasste Preis dynamisch berechnen mit dem Vorteil, dass die gewährten Rabatte und Zuschläge leicht zu identifizieren sind. Bayoumi et al. (2012) argumentieren, dass sich diese Methode einfach anwenden und verändern lässt. Ein Hotel könnte die Multiplikatoren nahe beim Wert 1 halten und mit der Zeit und mehr Vertrauen die Bandbreite erhöhen. Außerdem können Variablen hinzugefügt werden oder bestehende aus der Formel gestrichen werden.

$$\text{Preis} = \text{Referenzpreis} * \text{Zeit} * \text{Kapazität} * \text{Dauer} * \text{Gruppengröße} \quad (1)$$

Neben der vorherigen Methode mit Preismultiplikatoren gibt es viele weitere Methoden. Diese sind meistens jedoch komplexer gestaltet. Eine gängige Methode ist es, ein Optimierungsproblem mit "dynamic programming" (DP) zu lösen. Chen et al. (2016) schlagen eine "linear price correction" (LPC) Methode vor. LPC ist eine heuristische Herangehensweise an ein Optimierungsproblem, das gänzlich mit DP gelöst wird. Diese Methode erlaubt es den Umsatz zu maximieren mit der dynamischen Preisanpassung von nur ausgewählten Produkten. Dies kann zu mehr Akzeptanz beim Kunden führen,

welche exzessive Preisschwankungen als unfair wahrnehmen kann. Des Weiteren gewährt es dem Hotel die Freiheit, Zimmerkategorien, welche mehrheitlich von Geschäftsleuten gebucht werden, von der dynamischen Preisangepassung auszuschliessen. Auch Zhang and Weatherford (2017) und Aziz et al. (2011) stellen DP Methoden vor, welche den Fluch der Dimensionalität in DP berücksichtigen.

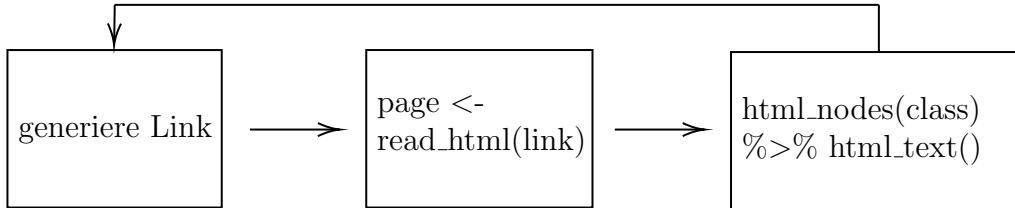
Für Kapitel 3 und 4 sind folgende Forschungsarbeiten erwähnenswert. Abrate et al. (2012) unterscheidet in seiner empirischen Analyse von europäischen Hotels zwischen Geschäftsleuten und Freizeitkunden. Geschäftsleute buchen generell am Tag der Anreise und halten so die Preise tief. Freizeitkunden buchen im Schnitt schon im Voraus ein Wochenende, was die Hotelpreise steigen lässt. Benítez-Auriolés (2018) argumentieren, dass Buchungsoptionen, wie z.B. eine flexible Annulierung oder eine Sofortbuchung, einen Wert besitzen, welcher in die Preisgestaltung mit einfließen kann.

### 3 Daten

Das Seminar, für welches diese Arbeit geschrieben wurde, heisst "Neue Datenquellen in der Tourismusforschung". Diese neuen Datenquellen befinden sich im Internet. Es gibt verschiedene Ansätze, wie Daten aus dem Internet gesammelt und gespeichert werden können. Wenn es sich um Daten aus den Sozialen Medien (Facebook, Twitter, Instagram) handelt, können diese oft direkt mittels einer API der Sozialen Medien bezogen werden. Eine ganz andere Herangehensweise an die Datensammlung ist das Data-Scraping. Diese wird bevorzugt, wenn keine Schnittstelle vorhanden ist. Das Web-Scraping ist eine spezielle Form von Data-Scraping. Bei dieser Methode wird systematisch eine Website geladen und die relevanten Daten abgespeichert. Die Hotelpreisdaten werden von *booking.com* erhoben. Die Datensammlung, -aufbereitung und -auswertung werden in R vollzogen. Das Grundkonzept für diese Arbeit ist wie folgt. Scrape täglich Hotelpreisdaten von *booking.com* für die verschiedenen Parameter, erstelle daraus Zeitreihen und führe schliesslich deskriptive Analysen durch.

Web-Scraping in R geht wohl am einfachstem mit dem Package "rvest". Dieses Package funktioniert in Einklang mit dem "tidyverse", welches viele Neuerungen, zum Beispiel pipes, zum bestehenden R bringt. Mit den pipes lassen sich Funktionen ganz einfach verketten. In Abbildung 1 wird der automatisierte Ablauf dargestellt. Im ersten Schritt wird abhängig von den gewünschten Parametern ein Suchlink generiert. Die spezifischen Faktoren werden später im Detail erläutert. Im zweiten Schritt wird die HTML-Seite

Abbildung 1: Ablauf des Web-Scraping



des generierten Link, mit `read_html(link)`, in die R-Umgebung geladen. Im dritten Schritt wird über sogenannte nodes die gesuchte Information herausgefiltert, `html_nodes(class)`. Mithilfe der Entwicklerumgebung in Apple-Safari oder der SelectorGadget-Erweiterung in Google-Chrome ist es möglich die class, welche als node dienen kann, der gewünschten Information zu bestimmen. Es ist zu bemerken, dass die Bestimmung der class nicht immer möglich ist und dass der class-Name sich ändern kann. Mit `html_text()` wird lediglich der Textinhalt ausgegeben, welcher dann abgespeichert werden kann. Dieser Prozess wird täglich für alle generierten Links wiederholt.

Die verschiedenen Faktoren, die bei der Buchungsabfrage auf `booking.com` einfließen, sind die folgenden mit den korrespondierenden Werten in den Klammern:

- **Ortschaft** (Große Bergorte, kleine Bergorte, Städte)
- **Anreisedatum** (Heute, 1 Wo., 2 Wo., 1 Mo., 3 Mo., 6 Mo.)
- **Anzahl Nächte** (1, 2, 3, 7, 14)
- **Anzahl Personen und Zimmer** (Einzel., Doppel., 2 Doppel.)
- **Anzahl Seiten**, die auszulesen sind (ungefähre Anzahl an Hotels / 25)

Insgesamt werden 29 Ortschaften und Regionen abgefragt. Regionen sind nahegelegene Tourismusortschaften, wie zum Beispiel Grindelwald-Wengen. Solche Regionen werden als eine Ortschaft gehandhabt. Die Ortschaften lassen sich grob in drei Kategorien einordnen. Große Bergorte umfassen Ortschaften wie Grindelwald-Wengen, Zermatt, Flims-Laax-Falera und Engelberg. Leukerbad, Leysin und Ovronnaz werden den kleinen Bergorten zugewiesen. Diese Ortschaften sind zudem MagicPass-Partnergebiete, welche den Fokus klar auf eine familiäre inländische Nachfrage setzen. Die dritte Gruppe sind die größten Schweizer Städte und Murten. Murten wurde aus persönlichem Interesse dazugenommen. Nichtsdestotrotz wird Murten

ein spannendes Fallbeispiel liefern. Es werden drei Personenkonstellationen abgefragt: ein einzelner Erwachsener in einem Einzelzimmer, zwei Erwachsene in einem Doppelzimmer und zwei Erwachsene mit zwei Kindern in zwei Zimmern. Auf *booking.com* werden jeweils 25 Suchresultate auf einmal angezeigt. Sind keine Hotels mehr verfügbar, so listet *booking.com* Ferienwohnungen und Angebote aus der Umgebung auf. Deshalb wird mit einer einmaligen Suchabfrage in jeder Ortschaft die Anzahl Hotels grob bestimmt. Dividiert man diese Anzahl mit 25, bekommt man die Anzahl Seiten, die pro Ortschaft und anderen Faktoren abgefragt werden muss. Schlussendlich wird für jede Ortschaft, jedes Anreisedatum, alle Nächte, alle Personen- und Zimmerkonstellationen und Anzahl Seiten ein Link generiert, welcher dann gescraped wird. Bei dieser Arbeit umfasste dies 6480 Abfragen täglich. Um den Prozess zu automatisieren wird ein R-Script geschrieben, das automatisch jeden Morgen um 6 Uhr beginnt die Daten von *booking.com* auszulesen und abzuspeichern. Im R-Script werden zuerst die 6480 Links generiert. Ein solcher Link wird generiert, in dem die verschiedenen Parameter in den Suchlink mit-einfließen. Dieser Prozess kann schnell kompliziert werden, da die benutzten Links der Website nicht simpel gehalten werden. Bei *booking.com* besteht der Link aus vielen nicht relevanten Buchstaben und Zeichen, welche sich aber nicht entfernen lassen. Nachfolgend ist der manipulierbare Link dargestellt mit den eingesetzten Parametern in fett geschriebener Schrift. Das Anreise- und Abreisedatum ist mit der Variable *checkin* und *checkout* definiert. Eine Ortschaft wird mit *town\_type* und *town\_id* klassifiziert. Die Anzahl Personen werden mit *adults* und *children* festgelegt und die Anzahl Seiten pro Parameterkombination ist mit *pn* bestimmt.

```
https://www.booking.com/searchresults.en-gb.html&tmpl=searchresults
&ac_click_type=b&ac_position=0&checkin_month=month(checkin)
&checkin_monthday="day(checkin)"&checkin_year=year(checkin)
&checkout_month=month(checkout)&checkout_monthday=day(checkout)
&checkout_year=year(checkout)&class_interval=1&dest_id=town_id
&dest_type=town_type&from_sf=1&group_adults=adults
&group_children=children&label_click=undef&no_rooms=rooms
&sb_price_type=total&rows=25&offset=pn
```

Für das Data-Scraping wird eine Funktion definiert, die als Input den generierten Link besitzt und als Output der Hotelname mit dem dazugehörigen Preis wiedergibt. Diese Funktion wird in einem for-Loop die gewünschten Informationen aus allen generierten Links auslesen und abspeichern. Manchmal kann es vorkommen, dass ungewünschte Informationen auch ausgelesen werden, der Link nicht funktioniert oder die Webseite nicht antwortet. Letz-

teres kann eine Vorsichtsmassnahme verschiedener Webseiten sein, um eine Überlastung ihrer Kapazität zu vermeiden. Aus diesen Gründen ist es empfehlenswert verschiedene Vorsichtsmassnahmen in den Code mit einzubauen, so dass bei einem Fehler das Script weiterläuft. In der Scraping-Funktion wird getestet, ob die Anzahl der ausgelesenen Hotelnamen mit der Anzahl ausgelesenen Preise übereinstimmt. Im for-Loop ist es ratsam bei einem Fehler beim scrapen kurz zu warten und es danach neu zu versuchen. Wenn es nach fünf Versuchen immer noch nicht funktioniert, sollte das Script diesen Link überspringen und beim Nächsten weiterfahren.

Das ganze Script benötigt etwas weniger als vier Stunden um alle 6480 Webseiten durch zu forsten. Da dieses Script täglich läuft wird mittels des Package cronR ein Cron-Job in Auftrag gegeben, dass jeden Morgen um 6 Uhr der Computer automatisch das Script durchläuft und die Tagesresultate in einer CSV-Datei abspeichert.

Die gesammelten Daten werden vor der Auswertung zusammengefügt und bereinigt. Bei der Datenbereinigung werden nicht relevante Zeichen entfernt und es wird ein Ortschafts-Test durchgeführt. Wie zu Beginn erwähnt wurde, zeigt *booking.com* bei einer Abfrage genau 25 Anbieter an. Wenn in der gewünschten Ortschaft kein Hotel mehr zur Verfügung steht, füllt *booking.com* die Liste mit nahe gelegenen Ferienwohnungen und Hotels. Für den Ortschafts-Test wurde einmalig das Script ergänzt, dass dies auch die Ortschaft der Hotels ausgibt. Diese Ortschaft wird dan abgeglichen mit der abgefragten Ortschaft. Nach der Bereinigung stehen ca. 1.2 GB an Daten zur Verfügung. Zu Beachten gilt, dass sich auch Ferienwohnungen darunter befinden. Die Bezeichnungen Hotel und Ferienwohnungen werden fortan gleichbedeutend verwendet. Dieser Umstand entsteht, weil *booking.com* auch mit dem Hotelfilter Ferienwohnungen anzeigt, wenn Hotelzimmer nicht mehr verfügbar sind. Die Anzahl Sterne, die ein Hotel besitzt, konnten leider nicht ausgelesen werden. Eine mögliche Lösung für beide Probleme gibt es. Man könnte die Hotelnamen mit dem Hotelverzeichnis von HottelerieSuisse abgleichen und so die Hotelsterne den Hotels zuzuordnen.

Dass Hotels eine dynamische Preisgestaltung verfolgen um ihren Umsatz zu maximieren, lässt sich aus den Schwankungen der Medianverläufe ablesen. Starke Schwankungen deuten auf eine dynamische Preisgestaltung hin. Es ist auch möglich, dass zu bestimmten Parametern nicht alle Hotels Zimmer zur Verfügung haben. Wenn günstigere Hotels ausgebucht sind, werden diese nicht mit Web-Scraping erfasst und so fallen die teuren Hotels stärker ins Gewicht. Mit der Verwendung des Medians wird diesem Umstand zu einem Teil Rechnung getragen. Zu Erwähnen ist jedoch, dass wenn günstigere Hotels ausgebucht sind, deutet das auf eine erhöhte Nachfrage hin.

Tabelle 1: Übersicht - Preis/Nacht

Kategorie	Min.	1st Q.	Median	Mittel.	3rd Q.	Max.	Anzahl
Gr. Bergdörfer	5	158	228	287	341	12359	2417673
Kl. Bergdörfer	38	123	170	202	246	1471	463717
Städte	11	129	187	251	289	36524	2805257

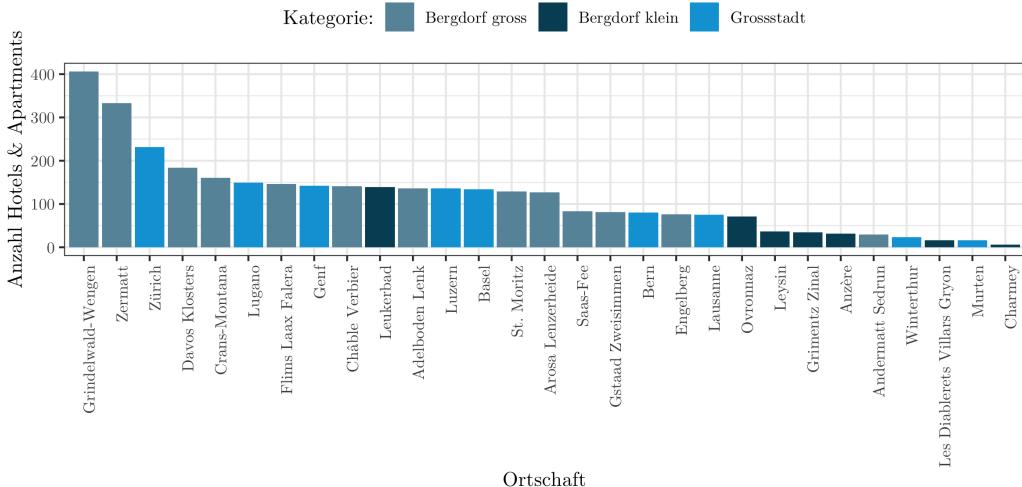
## 4 Resultate

Mit den gesammelten Daten wird ein möglicher Effekt der vom Bundesrat beschlossenen Massnahmenlockerungen auf die Hotelpreise untersucht. Der zweite Lockerungsschritt vom 22.3.2021 besitzte keine weite Tragweite und wurde gleich zu Beginn der Datensammlung angekündigt. Der Fokus liegt auf dem dritten Lockerungsschritt, welcher am 14.4.2021 angekündigt wurde und am 19.4.2021 in Kraft getreten ist. Sie erlaubte die Öffnung von Restaurant-Terrassen, den Innenbereichen von Sport-, Kultur- und Freizeitbetrieben und die Durchführung von öffentlichen Veranstaltungen mit bis zu 15 Personen. Auf den Zeitpunkt dieser dritten Lockerung wird nun der Fokus gelegt.

Eine kleine Zusammenfassung der gesammelten Preisdaten ist in der Tabelle 1 dargestellt. Unter der Annahme, dass das Web-Scraping korrekt funktionierte, war es am 24.4.2021 möglich ein Einzelzimmer für eine Nacht im Hotel Astoria in Zermatt für den 23.7.2021 für nur 5 CHF zu buchen. Im Mittelwert sowie im Median, sind die grossen Bergdörfer am teuersten für Hotelübernachtungen. Die teuerste Übernachtung in einem grossen Bergdorf ist in Crans-Montana. Vom 1.5. - 3.5.2021 kann das "Chalet du Chef Ski et Golf" für 21'500 CHF (10750 CHF/Nacht) gemietet werden. Dies zeigt, dass Ferienwohnungen die Auswertung verzerrn können. Die meisten Beobachtungen befinden sich in den Städten. Aus der Abbildung 2 lassen sich die Anzahl Hotels und Ferienwohnungen in jeder Ortschaft ablesen. Grindelwald und Wengen besitzen zusammen knapp 400 Hotels und Ferienwohnungen, dicht gefolgt von Zermatt. Zürich, die grösste Stadt der Schweiz, belegt mit etwas mehr als 200 Übernachtungsanbieter den dritten Platz.

Mit der Lockerung wird erwartet, dass die Nachfrage in Hotels wieder steigt. Nach der klassischen Theorie sollten die Preise steigen und daher sollte die dynamische Preisbildung in grösserem Umfang stattfinden. Basierend auf diesen Erwartungen sollten sich der Median und die Varianz der Hotelpreise nach oben bewegen. Bergdörfer haben ihre Hauptsaison mit dem Skitourismus im Winter. Es kann angenommen werden, dass im Frühling

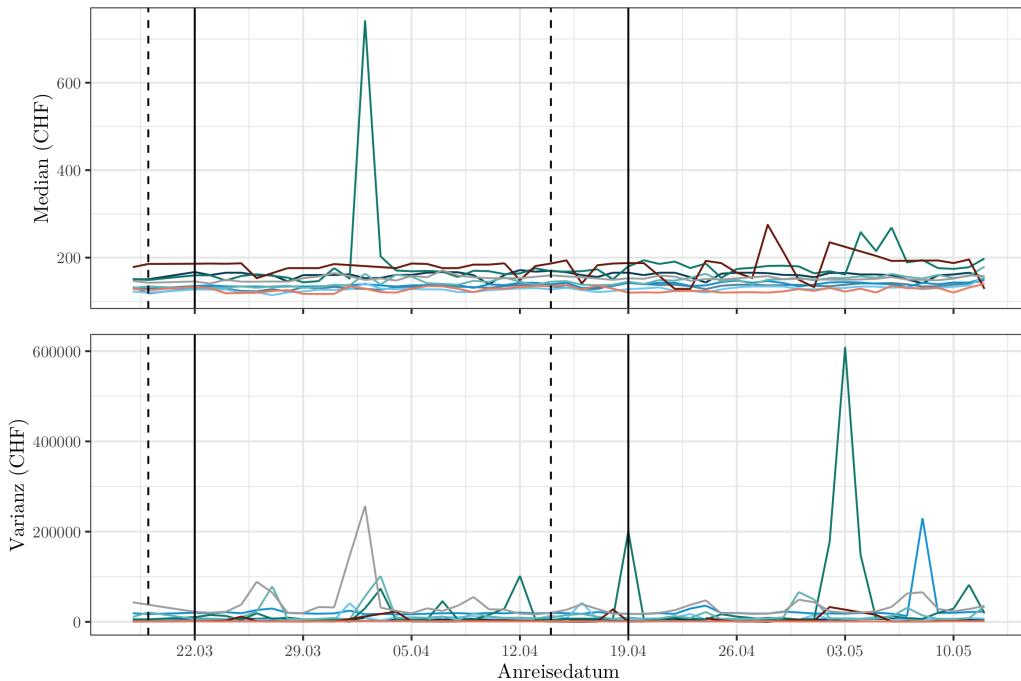
Abbildung 2: Anzahl Hotels in den Ortschaften



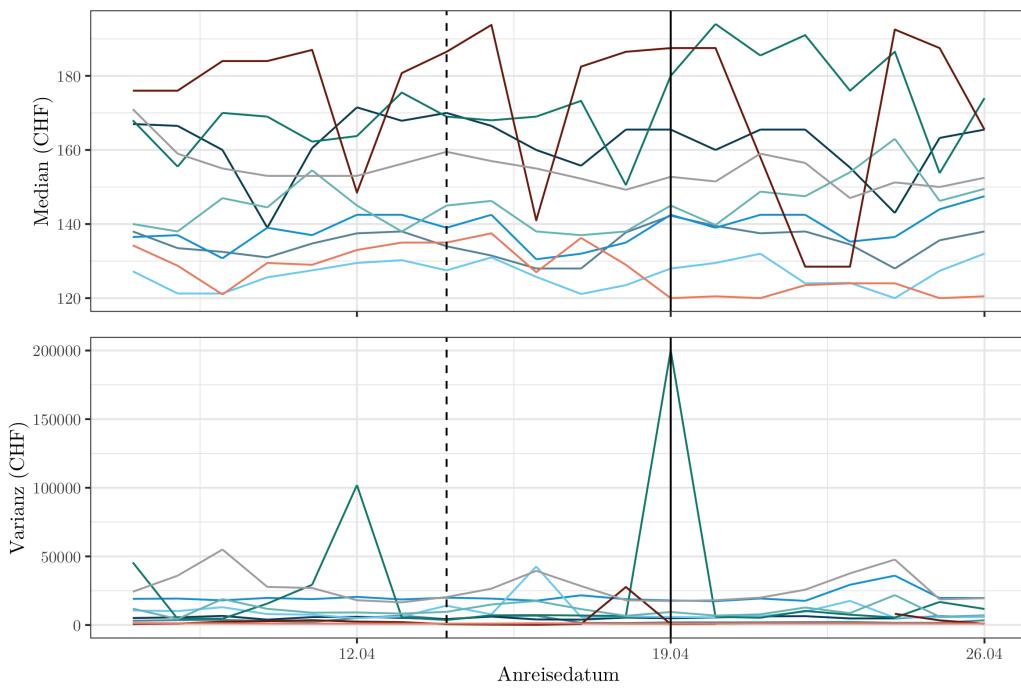
Wochenenden und die Sommerferien geplant und gebucht werden. Luzern, Lugano, Murten, Lausanne und Genf sind Städte, welche an einem See gebaut sind und deshalb einen Sommertourismus erfahren könnten. Der Fokus der Analyse wird aus diesem Grund auf die Städte gelegt. In Abbildung 3 werden in je zwei Zeiträume der Median- und Varianzverlauf der Hotelzimmerpreise dargestellt. Die Daten zeigen Angebote, bei denen Sie am Buchungstag anreisen und zwei Nächte bleiben. Die schwarzen Linien stellen die Öffnungsschritte des Bundesrates dar, wobei die gestrichelte Linie die Ankündigung und die durchgezogene Linie das Inkrafttreten markiert. Die ersten zwei Grafiken behandeln den ganzen Zeitraum der Datensammlung. Auf den ersten Blick verzeichnet Lugano einen starken Anstieg im Median der Hotelpreise über Ostern. Nach dem Öffnungsschritt vom 19.4.021 wird der Median der Hotelpreise in Murten und Lugano angehoben. Die zweite Grafik zeigt die Varianz der Hotelpreise in den jeweiligen Städten auf. Die Hypothese besagt, dass der Eröffnungsschritt keinen erkennbaren Einfluss auf die Hotelpreise hat. Um diese Aussage zu falsifizieren, müssten die Varianzen der Übernachtungspreise innerhalb von Städten zunehmen. Bis auf wenige Ausreisser in Lugano und Genf ist aus dieser Grafik nicht viel zu entnehmen. In den unteren zwei Grafiken in Abbildung 3 wird der Zeitraum auf eine Woche vor der Ankündigung des Bundesrates und eine Woche nach Inkrafttreten des Lockerungsschrittes fokussiert. Auch hier lassen sich keine grossen Erkenntnisse ableiten ausser einen Ausreisser in der Varianz am Tag der Lockerung in Lugano.

Abbildung 3: Median und Varianz der Hotelpreise

Ganzer Zeitraum



Fokus auf Bundesratsentscheid



Stadt:    Basel    Genf    Lugano    Murten    Zürich  
           Bern    Lausanne    Luzern    Winterthur

Abbildung 4: LOESS-Glättung

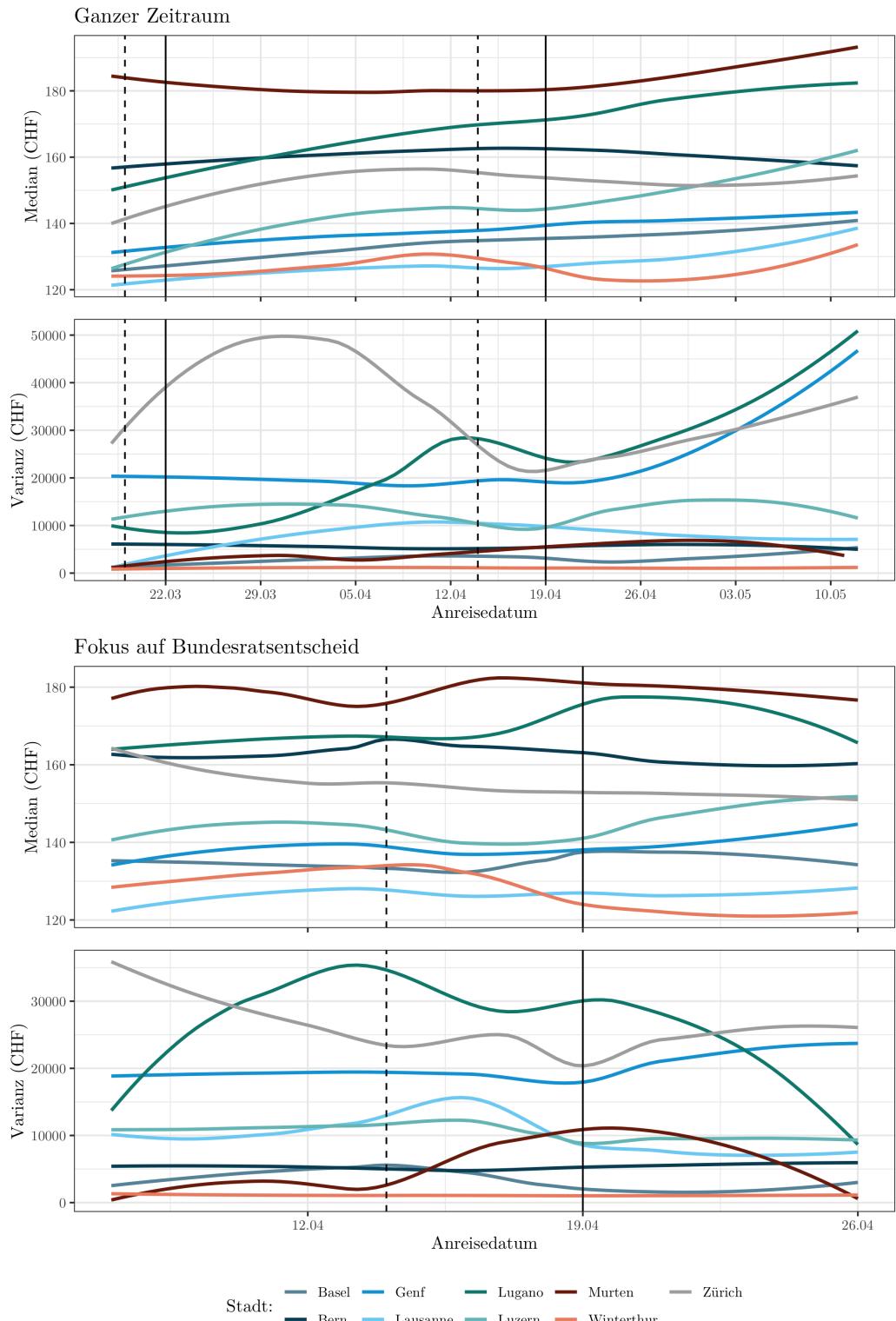
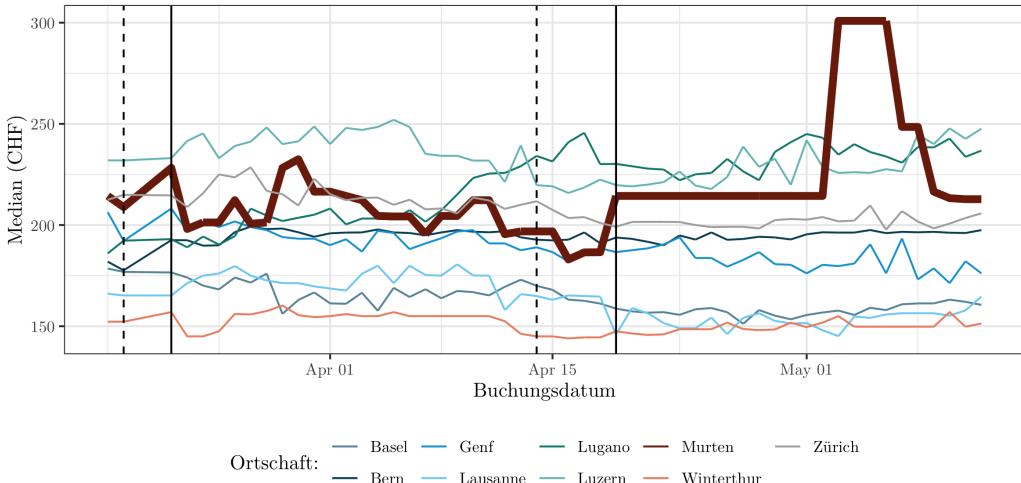


Abbildung 5: Murten

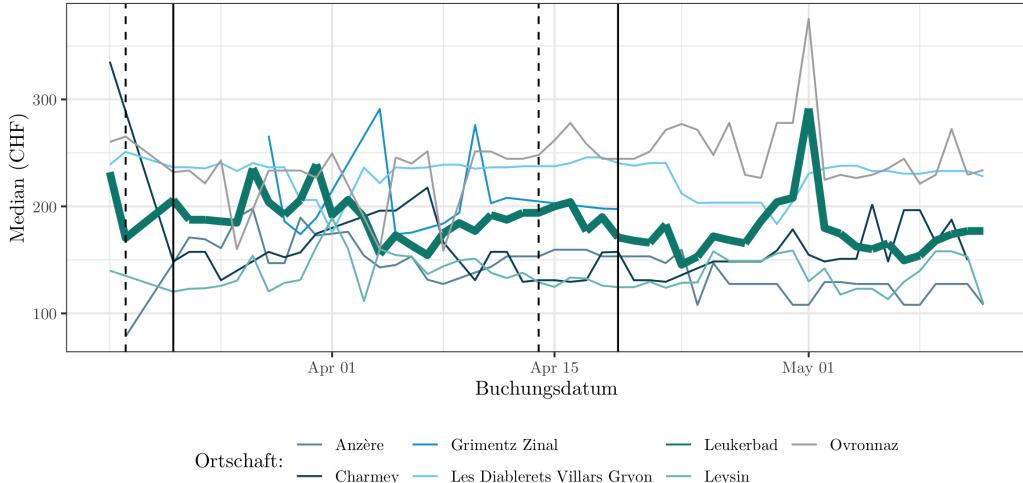


Wird jedoch ein LOESS-Verfahren angewendet, welches die Datenpunkte mit lokal geschätzten Regressionen glättet, ergeben sich weitere Erkenntnisse. In Abbildung 4 werden diese Grafiken in gleicher Schematik wie Abbildung 3 dargestellt. Über den ganzen Zeitraum lässt sich somit ein wachsender Trend der Hotelpreise beobachten. Murten, Lugano, Luzern und Lausanne zeigen eine kleine Wirkung des Lockerungsschrittes auf den Median, jedoch sehr schwach. Die Varianzen der Hotelpreise in Lugano, Genf und Zürich beginnen zwischen der Ankündigung und dem Inkrafttreten an zu steigen. Dies deutet auf eine Zunahme der dynamischen Preisgestaltung in Antizipation auf eine grössere Nachfrage hin. Dies ist weitere Evidenz gegen die gestellte Hypothese. Im fokussierten Zeitraum sind jedoch keine Effekte festzustellen.

Aufgrund der grossen Anzahl an definierten Suchparametern lassen sich nicht alle Kombinationen von Faktoren abbilden. Deshalb wird aus je einer Ortschaftskategorie auf einen Ort fokussiert und als Fallbeispiel erläutert. Die Kombination von Anreisedatum und Anzahl Nächte multiplizieren sich auf 30 verschiedenen Kombinationen. Bisher wurde das Ankunftsdatum am Buchungsdatum ausgewählt, was nun nicht mehr der Fall ist.

Das erste Fallbeispiel ist Murten im Kanton Freiburg. Die Mediane der Hotelpreise von Murten ist dick und braun in der Abbildung 5 dargestellt. Auf der X-Achse ist das Buchungsdatum abgebildet, wobei das Anreisedatum drei Monate in der Zukunft liegt. Die Aufenthaltsdauer ist auf zwei Wochen festgelegt. Murten zeigt eine klare Erhöhung der Hotelpreise auf, wenn auf

Abbildung 6: Leukerbad

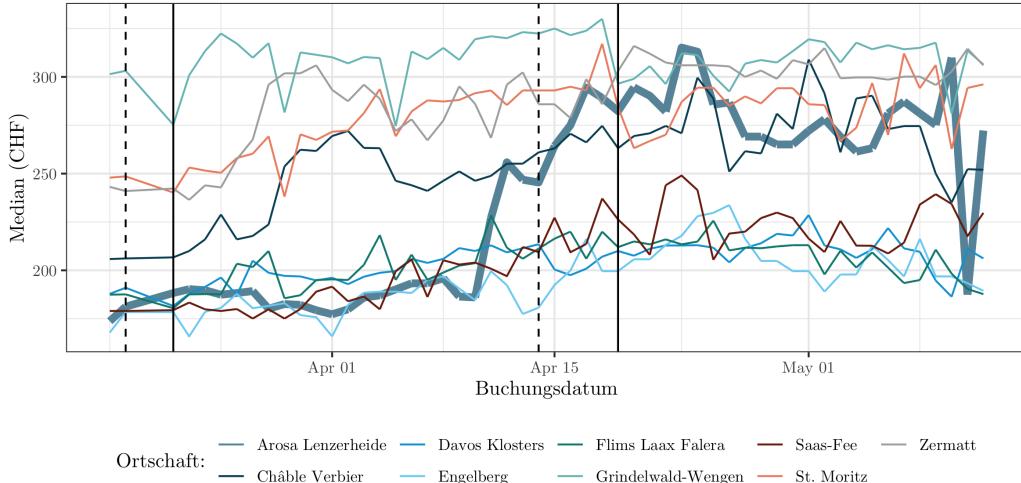


den 1.8.2021 angereist wird. In dieser Hinsicht ist Murten einmalig unter den auserwählten Städten. Das Anreisedatum und die Aufenthaltsdauer von zwei Wochen deuten auf Sommerferien hin, welche am Ende der Schulferien geplant werden. Murten bietet mit dem Murtensee eine klassische Sommerferiendestination an. Auch der Kanton Freiburg anerkennt dies und stuft Murten als Kurort ein, sodass Läden an Sonntagen geöffnet haben dürfen. Auch kann angenommen werden, dass Murten mehrheitlich eine inländische Tourismusnachfrage aufweist. Diese inländische Nachfrage ist weniger abhängig von der Pandemie als die Ausländische. Möglicherweise wird sich dieser Effekt sogar noch verstärken, da die Schweizer aufgrund der Planungsunsicherheiten weniger Urlaub im Ausland buchen und mehr Inlandsurlaube vornehmen.

Leukerbad ist eine Berggemeinde im Kanton Wallis und ist bekannt für seine Thermalbäder und Bergaktivitäten. Die Medianekurve ist in der Abbildung 6 dunkelgrün und dick dargestellt. Das Anreisedatum ist am selben Tag wie das Buchungsdatum. Um das mögliche Wochenende abzudecken, wurde eine Aufenthaltsdauer von drei Tagen gewählt. Es war anzunehmen, dass mit der Terrassenöffnung vom 19.4.2021 die Nachfrage in den Hotels steigt. Diese Hypothese beruht darauf, dass Leukerbad mit einem diversifiziertes Tourismusangebot, den Thermalbädern, auch in der Nebensaison sich besser gegenüber ihrer Konkurrenz positionieren könnte. Bis auf einen Ausreißer am 1.5.2021 ist jedoch keinen Effekt des Lockerungsschrittes zu sehen.

Als drittes Fallbeispiel dient die Tourismusregion Arosa-Lenzerheide. Die Medianekurve ist in der Abbildung 7 dunkelblau und dick dargestellt und das

Abbildung 7: Arosa-Lenzerheide



Anreisedatum liegt drei Monate in der Zukunft. Die Aufenthaltsdauer wurde auf eine Woche festgelegt, da sich diese Zeitperiode in den Schulferien abspielt. Ein paar Tage vor der Ankündigung des Bundesrates stiegen die Medianpreise stark an und erhöhten sich in den darauffolgenden zwei Wochen noch einmal. Von den Medien lassen sich bereits vor der Ankündigung des Bundesrates Vermutungen und durchgesickerte Informationen aus relevanten Kreisen entnehmen. Arosa-Lenzerheide dient hier als gutes Beispiel, dass die Erwartung eines Lockerungsschrittes, welche auf Fakten basiert, in die Preisgestaltung mit einfließen kann.

## 5 Schlussfolgerung

Für die Beantwortung von ökonomischen Fragestellungen kann die Beschaffung von Daten aus dem Internet sehr hilfreich sein. Das Web-Scraping mit *rvest* in R ist somit ein mächtiges Werkzeug um an Daten zu kommen, welche nicht direkt zur Verfügung gestellt werden.

Wie in den Fallbeispielen zeigen Murten und Arosa-Lenzerheide eine klare Veränderung im Median der Hotelpreisen auf. Mittels der LOESS-Glättung der Zeitreihen von Lugano, Genf und Zürich ist auch eine Erhöhung der Varianzen zu erkennen. Die Hypothese, dass die vom Bundesrat beschlossene Öffnung der Wirtschaft vom 19.4.2021 keinen erkennbaren Einfluss auf die Preisgestaltung der Hotelübernachtungen hat, kann auf Grund diesen Beispielen verworfen werden.

Die 1.2 GB an Daten bieten sicherlich noch weitere unentdeckte Zusammenhänge in Bezug auf die Lockerungen. Neben deskriptiven Grafiken wäre eine ordentliche Difference-in-Differences Analyse wertvoll, wobei der Antizipation einer Öffnung Rechnung getragen werden muss. Die Covid-19-Pandemie ist düster, und doch kann sie der Wirtschaft und der Wissenschaft im Allgemeinen viele natürliche Experimente liefern, die sonst nicht möglich wären. Es müssen lediglich die Daten aufgezeichnet werden.

## Literatur

**Abrate, Graziano, Giovanni Fraquelli, and Giampaolo Viglia**, “Dynamic pricing strategies: Evidence from European hotels,” *International Journal of Hospitality Management*, mar 2012, 31 (1), 160–168.

**Aziz, Heba Abdel, Mohamed Saleh, Mohamed H. Rasmy, and Hisham ElShishiny**, “Dynamic room pricing model for hotel revenue management systems,” *Egyptian Informatics Journal*, nov 2011, 12 (3), 177–183.

**Bayoumi, Abd El-Moniem, Mohamed Saleh, Amir F Atiya, and Heba Abdel Aziz**, “Dynamic pricing for hotel revenue management using price multipliers,” *Journal of Revenue and Pricing Management*, nov 2012, 12 (3), 271–285.

**Benítez-Aurioles, Beatriz**, “Why are flexible booking policies priced negatively?,” *Tourism Management*, aug 2018, 67, 312–325.

**Bundesrat**, “Verordnung 3 über Massnahmen zur Bekämpfung des Coronavirus (Covid-19),” Verordnung, Systematische Rechtssammlung, SR.818.101.24 vom 19.6.2020 2020.

- , “Coronavirus: Bundesrat beschliesst ersten, vorsichtigen Öffnungsschritt ab 1. März,” Medienmitteilung vom 24.2.2021, 2021.
- , “Coronavirus: Erleichterungen für private Treffen ab dem 22. März; weitere Öffnungen wegen Anstieg der Fallzahlen verschoben,” Medienmitteilung vom 19.3.2021, 2021.
- , “Coronavirus: Nächster Öffnungsschritt am 19. April,” Medienmitteilung vom 14.4.2021, 2021.

**Chen, Qi (George), Stefanus Jasin, and Izak Duenyas**, “Real-Time Dynamic Pricing with Minimal and Flexible Price Adjustment,” *Management Science*, aug 2016, 62 (8), 2437–2455.

**Ingold, Anthony, Una McMahon-Beattie, and Ian Yeoman**, “Yield management: strategies for the service industries,” 2000.

**Talluri, Kalyan T and Garrett J Van Ryzin**, *The theory and practice of revenue management*, Vol. 68, Springer Science & Business Media, 2006.

**Zhang, Dan and Larry Weatherford**, “Dynamic Pricing for Network Revenue Management: A New Approach and Application in the Hotel Industry,” *INFORMS Journal on Computing*, jan 2017, 29 (1), 18–35.