TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Michael Hergert, Friedrich Thießen

Fehlprognosen im Luftverkehr

Untersuchung zur Qualität von Luftverkehrsprognosen am Beispiel der Intraplan Consult GmbH

WWDP 115/2014

ISSN 1618-1352 (Print)
ISSN 1618-1360 (Internet)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

FAKULTÄT FÜR WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

Impressum:

Herausgeber:
Die Dekanin der
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
an der Technischen Universität Chemnitz

Sitz:
Thüringer Weg 7
09126 Chemnitz
Postanschrift:
09107 Chemnitz
Telefon: (0371) 531-26000
Telefax: (0371) 531-26019
E-Mail: dekanat@wirtschaft.tu-chemnitz.de

Internet:
http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/

ISSN 1618-1352 (Print)
ISSN 1618-1360 (Internet)

Autorenangaben / Addresses for correspondences:
Korr. Autor: Prof. Dr. Friedrich Thießen, TU Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, 09107 Chemnitz, Telefon: (0371) 531-26190,
E-Mail: finance@wirtschaft.tu-chemnitz.de

Fehlprognosen im Luftverkehr

Untersuchung zur Qualität von Luftverkehrsprognosen am Beispiel der Intraplan Consult GmbH

WWDP 115/2014

Michael Hergert, Friedrich Thießen

Zusammenfassung

Luftverkehrsprognosen stellen ein wichtiges Instrument dar, die Luftverkehrsinfrastruktur zu beeinflussen. Hinter vielen der Projekte, die von Luftverkehrsprognosen begleitet werden, stehen Interessen. Dies gilt insbesondere für Ausbauvorhaben von Flughäfen, die von eindeutigen Zielen und Wünschen getragen werden. Die Gutachter, die im Rahmen solcher Ausbauvorhaben tätig werden, sind der Gefahr ausgesetzt, beeinflusste Prognosen zu erstellen.

Es ist Ziel der folgenden Arbeit, die Qualität von Luftverkehrsprognosen in Deutschland empirisch zu überprüfen. Dabei stößt man auf das Problem, dass es für Luftverkehrsprognosen praktisch nur einen Gutachter gibt. Dies ist die Intraplan Consult GmbH. Prognosen anderer Gutachter liegen in so geringer Zahl vor, dass sie nicht empirisch auswertbar sind. Wir beschränken uns im Folgenden deshalb darauf, die Prognosen von Intraplan Consult GmbH zu analysieren. Wir glauben, dass die Untersuchungsergebnisse allgemeingültigen Charakter haben und auf andere Luftverkehrsprognosen übertragbar sind.

Es werden drei Fragestellungen untersucht.

- Überzeichnen die Luftverkehrsprognosen der Intraplan Consult GmbH die tatsächliche Verkehrsentwicklung?
- Gibt es Hinweise darauf, dass Überzeichnungen bei bestimmten Prognosegrößen (z.B. PAX, Fracht, Flugbewegungen) besonders häufig vorkommen?
- Gibt es Hinweise darauf, dass Überzeichnungen bei bestimmten Gutachtentypen bzw. Gutachtenanlässen (z.B. Erweiterungen, behördliche Genehmigungen) besonders häufig vorkommen?

Die empirische Untersuchung zeigte, dass die Prognosen insgesamt betrachtet tendenziell die tatsächliche Verkehrsentwicklung überschätzen. Es konnte zudem ermittelt werden, dass die Qualität der Ergebnisse stark streut und sich nicht normalverteilt verhält. Weiterhin konnten Wendepunktefehler im Prognose-Realisierungs-Diagramm beobachtet werden. Das bedeutet, dass das Modell von Intraplan Wendepunkte von Entwicklungen nicht erkennen kann. Die Airlines haben in den von den Prognosen erfassten Zeiträumen Strategiewechsel vorgenommen, die von Intraplan nicht erkannt wurden.

Im weiteren Verlauf wurden die drei Prognosegrößen (i) Passagiere, (ii) Fracht- und Postaufkommen sowie (iii) Flugbewegungen einzeln analysiert. Alle drei Größen zeigten systematisch überschätzende Prognosen. Besonders stark ist dies bei den Flugbewegungen zu erkennen.

Die Prognosen wurden nach ihrem Zweck in die Kategorien „Planfälle bei Genehmigungsgutachten“, „Worst-Case-Fälle bei Genehmigungsgutachten“ sowie „Marktstudien“ getrennt. Alle drei Kategorien weisen systematische Fehlschätzungen auf. Bei den Marktstudien liegen

systematische Überschätzungen vor. Sie sind tendenziell etwas geringer als bei Planfallprognosen, wo die Überschätzungen erhebliche Größenordnungen annehmen (20-50% zu hohe Wachstumsraten). Worst-Case-Prognosen unterschätzen die tatsächliche Entwicklung systematisch. Da die beiden letzteren Kategorien (also Planfälle vs. Worst-Case-Fälle) im Zusammenhang mit Ausbauvorhaben an Flughäfen stehen, liegt die Vermutung nahe, dass im Rahmen der Genehmigungsgutachten die Worst-Case-Prognosen gezielt zu niedrig angesetzt werden (Unterschätzung), während die Planfallprognosen zu hoch angesetzt werden (Überschätzung), um das jeweilige Ausbauvorhaben in einem bedeutenderen Licht erscheinen zu lassen.

Die Wendepunktfehler zeigen, dass Intraplan Strategiewechsel der Luftverkehrsunternehmen nicht richtig prognostiziert. Dies kann im Zusammenhang mit dem von den Auftraggebern verfolgten Zweck der Projekte stehen: Andere als die von den Auftraggebern gewünschten Strategien werden nicht abgebildet. Dieses sind, wie die empirischen ex post Ergebnisse zeigen, weder alle denkbaren Strategien und nicht einmal die wahrscheinlichsten Strategien.

In der Luftverkehrswirtschaft wird argumentiert, dass die Prognosen von Intraplan nur wegen der Finanzkrise 2008, die nicht vorhersehbar gewesen wäre, so schlecht seien. Unsere Analyse zeigt für einige Flughäfen tatsächlich deutliche Brüche der Entwicklung nach der Finanzkrise. Bei anderen Flughäfen ist demgegenüber eine Konstanz der Entwicklung vor und nach der Finanzkrise festzustellen. Auch bei diesen Flughäfen ist aber die Prognose schlecht. Darüber hinaus gibt es Flughäfen, bei denen Airlines Strategiewechsel schon vor der Finanzkrise vorgenommen haben. Auch bei diesen hat das Prognosemodell von Intraplan schlechte Resultate erzielt. Bei anderen Flughäfen dagegen, ist die Prognoseleistung trotz Finanzkrise gut. Alles in allem zeigt sich deshalb, dass es weniger die Finanzkrise von 2008 ist, die zu Fehlprognosen führt, als die fehlende Fähigkeit, die Strategien der Airlines richtig abzubilden.

Schlagworte: Luftverkehr, Prognosen, Intraplan Consult GmbH

Inhalt

1. Problemstellung 5
2. Vorgehen bei der Untersuchung 7
3. Ergebnispräsentation 9
   a. Prognosediagramme der einzelnen Flughäfen 9
      i. Passagiere 9
      ii. Fracht 21
      iii. Flugbewegungen 28
      iv. Zwischenfazit 34
   b. Prognose-Realisierungs-Diagramme 36
      i. Methodische Vorbemerkungen 38
      ii. Alle Prognosen 41
      iii. Nur Passagiere 42
      iv. Nur Fracht+Post 43
      v. Nur Flugbewegungen 44
      vi. Nur Planfälle bei Genehmigungsgutachten 45
      vii. Nur Worst-Case-Fälle 46
      viii. Nur Marktstudien 48
      ix. Nur für Flughafen Frankfurt 49
4. Abschließende Würdigung 50
5. Anhang 54
   a. Vorliegende Gutachten 54
   b. Weitere Gutachten (nicht vorliegend) 60
   c. Kurzübersichten über verwendete Gutachten 63
   d. Beispielgrafik mit Erklärungen zum Prognosediagramm 65
   e. Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosegröße (Passagiere, Fracht+Post, Flugbewegungen) 65
   f. Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosehintergund/-szenario (Planfall, Worst Case, Marktstudien) 66
6. Literatur 67

1. Problemstellung

Luftverkehrsprognosen stellen ein wichtiges Instrument dar, die Luftverkehrsinfrastruktur zu beeinflussen. Hinter vielen der Projekte, die von Luftverkehrsprognosen begleitet werden, stehen Interessen. Dies gilt insbesondere für Ausbauvorhaben von Flughäfen, die von eindeutigen Zielen und Wünschen getragen werden. Die Gutachter, die im Rahmen solcher Ausbauvorhaben Prognosen erstellen, sind in der Regel vom Flughafenbetreiber ausgewählt. Die Gutachten verfolgen das Ziel, den Ausbauinteressen der Auftraggeber zu dienen. An vielen Gutachten wurde Kritik geübt, dass die prognostizierten Zahlen zu optimistisch ausgefallen seien.[1] Die Gutachten zu beurteilen, ist schwierig. Die Gutachten stoßen auf mangelnde Fachkenntnis der Behörden und Richter in öffentlichen Verfahren.[2] Gutachter gewähren keinen vollständigen Einblick in ihre Vorgehensweise, was die Beurteilung zusätzlich erschwert.

Es ist Ziel der folgenden Arbeit, die Qualität von Luftverkehrsprognosen in Deutschland empirisch zu überprüfen. Dabei stößt man auf das Problem, dass es für Luftverkehrsprognosen praktisch nur einen Gutachter gibt. Dies ist die Intraplan Consult GmbH, die neben den beiden größten Flughäfen Frankfurt und München, auch viele weitere Flughäfen mit Prognosegutachten versorgt. Die Prognosen von Intraplan, die bei vielen Ausbauvorhaben verwendet worden sind und sich ex post als zu optimistisch herausgestellt haben, wurden in der Öffentlichkeit kritisiert.[3] Eine Überprüfung der Qualität von Luftverkehrsprognosen in Deutschland ist aufgrund des fast monopolartigen Standes der Intraplan Consult GmbH praktisch identisch mit einer Überprüfung der Qualität von Intraplan-Prognosen. Wir beschränken uns im Folgenden deshalb darauf, die Prognosen von Intraplan Consult GmbH zu analysieren, obwohl es das eigentliche Ziel war, die Güte der Luftverkehrsprognosen für Deutschland im Allgemeinen zu ermitteln.

Im Folgenden sollen drei Fragestellungen geklärt werden.

- Überzeichnen die Luftverkehrsprognosen der Intraplan Consult GmbH die tatsächliche Verkehrsentwicklung?

[1] Vgl. o.V. (2012), Ausbau-Zahlen zu optimistisch?; in: Allgemeine Zeitung Online, Verfügbar unter: http://www.allgemeine-zeitung.de/politik/rheinland-pfalz/-ausbau-zahlen-zu-optimistisch_12651228.htm (Zugriff: 24 04.2014).

[2] Vgl. Thießen, F. (2012), S.18.

[3] Vgl. Schürer, A. (2013), Umstrittene Studie - Bund lässt Prognosen zum Flughafenwachstum überprüfen, verfügbar unter: http://www.nzz.ch/aktuell/zuerich/uebersicht/bund-laesst-prognosen-zum-flughafenwachstum-ueberpruefen-1.18129889 (Zugriff: 24.04.2014).

- Gibt es Hinweise darauf, dass Überzeichnungen bei bestimmten Prognosegrößen (z.B. PAX, Fracht, Flugbewegungen) besonders häufig vorkommen?
- Gibt es Hinweise darauf, dass Überzeichnungen bei bestimmten Gutachtentypen bzw. Gutachtenanlässen (z.B. Erweiterungen, behördliche Genehmigungen) besonders häufig vorkommen?

Intraplan Consult GmbH arbeitet bei der Prognoseerstellung nach eigenen Angaben mit einem umfangreichen „Gesamtverkehrsmodell unter Berücksichtigung der Landverkehrszweige“[4]. Für die konkrete Prognoseerstellung gibt es dabei noch Untermodelle für den Passagierverkehr sowie den Frachtverkehr, die je nach Flughafen und Szenario angepasst werden können. Zusammengeführt ergeben sich dann Prognosen für das Passagieraufkommen, für das Fracht- und Postaufkommen sowie für die Flugbewegungen. Dadurch dass wesentliche Bestandteile des Modells ein Betriebsgeheimnis der Intraplan Consult GmbH darstellen (insbesondere die verwendeten Quelle-Ziel-Matrizen) und deshalb von Intraplan selbst gegenüber Behörden und Gerichten nicht im Detail dargelegt werden, ist eine Überprüfung des Modells und seiner Prognosequalität nicht analytisch, sondern de facto nur durch den Vergleich der Prognosen mit den ex post Ergebnissen möglich. Das Prognosemodell von Intraplan ist in seinen Grundzügen in Hergert (2014) dargestellt.

[4] Intraplan (2006b), S. 60.

2. Vorgehen bei der Untersuchung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, wie in der Einleitung erläutert, die allgemeine Prognosequalität der Luftverkehrsprognosen der Intraplan Consult GmbH zu beurteilen.

Um ein möglichst repräsentatives Sample der insgesamt von Intraplan erstellten Gutachten zu erhalten, wurde versucht, *alle* verfügbaren Gutachten in die Untersuchung einzubeziehen, insofern sie gewisse Bedingungen[5] erfüllen. Da es sich bei Intraplan-Gutachten allerdings in der Regel um nicht-öffentliche Gutachten handelt, ist die freie Verfügbarkeit der Gutachten begrenzt. Viele Auftraggeber stellen die Gutachten nicht der Öffentlichkeit zur Verfügung. Öffentlich verfügbar sind in der Regel nur die durch öffentliche Planfeststellungsverfahren im Zusammenhang mit größeren Ausbauplänen des jeweiligen Flughafens erforderlich gewordenen Gutachten[6], die von den Flughafenbetreibern als *„unterstützende Analysen"*[7] für die konkreten Ausbaupläne verwendet werden. Häufig stellen dabei regionale oder nationale Lärmschutzinitiativen[8] diese Gutachten als Kopien im Internet der Öffentlichkeit zum Download zur Verfügung.

Neben diesen unmittelbar verfügbaren Gutachten konnte die Existenz weiterer Gutachten identifiziert werden. Dazu wurden Publikationen von Intraplan herangezogen. Intraplan verweist in seinen Analysen häufig auf ältere oder ähnliche Untersuchungen an anderen Flughäfen oder in anderen Regionen. So konnten anhand der öffentlich zugänglichen Intraplan-Gutachten einige weitere Gutachten mit ihren Auftraggebern identifiziert werden. Anschließend wurde durch systematische Recherchen zunächst versucht, diese Gutachten im Internet aufzuspüren, was in einigen wenigen Fällen auch gelang. In anderen Fällen wurde an die Auftraggeber herangetreten und um eine Kopie gebeten.[9]

Zusammenfassend ergibt sich: Es wurde somit ausdrücklich keine willkürliche Auswahl vorgenommen. Vielmehr wurden *alle* verfügbaren Gutachten in die Untersuchung einbezogen.

---

[5] Hier soll auf den Abschnitt zu den ‚Methodischen Vorbemerkungen ' verwiesen werden.

[6] Vgl. Flughafen München: Ausbau 3. Start- und Landebahn; Vgl. Flughafen Frankfurt am Main: Ausbau Landebahn Nordwest.

[7] Vgl. Intraplan (2004), S. 29; zur „Planrechtfertigung".

[8] Bspw. der Deutscher Fluglärmdienst e.V. (DFLD).

[9] Eine Liste zu den vorliegenden Gutachten, aber auch zu weiteren nicht vorliegenden Gutachten findet sich im Anhang. Dort befindet sich auch ein Überblick mit den wichtigsten Informationen zu den verwendeten Gutachten.

Im Anhang A findet sich eine Liste mit allen vorliegenden Gutachten. In Anhang B befindet sich eine Liste mit weiteren nicht der Öffentlichkeit zugänglichen Gutachten.

Der Ablauf der nachfolgenden Untersuchungen stellt sich wie folgt dar. Im ersten Teil der Untersuchung werden die Prognosediagramme der einzelnen Flughafenprognosen von Intraplan nacheinander dargestellt und kurz beschrieben. Dabei wird nach den drei Prognosegrößen: (i) Passagiere, (ii) Fracht+Post sowie (iii) Flugbewegungen differenziert und jeder Flughafen nacheinander betrachtet.

Die Prognosen von Intraplan wurden mithilfe eines Gesamtverkehrsmodells erstellt. Um dessen allgemeine Prognosefähigkeit zu überprüfen, werden in einer zweiten Untersuchung zunächst alle Prognosen in einem gemeinsamen Prognose-Realisierungs-Diagramm dargestellt. Anschließend sollen die Ergebnisse dann nach Prognosegröße (Passagiere, Fracht+Post, Flugbewegungen) und nach Prognosehintergrund (Planfall, Worst-Case-Fall bzw. Marktstudie) aufgeschlüsselt werden. Zusätzlich sollen zuletzt noch einmal allein die Prognosen für den Flughafen Frankfurt dargestellt werden, zu dem besonders viele Prognosen vorliegen.

3. Ergebnispräsentation

a. Prognosediagramme der einzelnen Flughäfen

In den untersuchten Gutachten von Intraplan Consult werden insbesondere die drei Prognosegrößen **Passagieraufkommen**, **Fracht- und Postaufkommen** sowie **Flugbewegungen**, meist für Zeiträume von 5 bis 15 Jahren prognostiziert. Oftmals werden dabei für die zukünftige Entwicklung dieser Prognosegrößen verschiedene Szenarien angewandt, wie etwa ein wachstumsstarkes Szenario (bspw. durch Ausbau des Flughafens, Wegfall von Kapazitätsengpässen oder eine verbesserte landseitige Anbindung an den Flughafen) und ein Worst-Case-Szenario (bspw. ein Kapazitätsengpass bleibt bestehen).

Im Folgenden sollen die verschiedenen Prognoseszenarien für jede der drei o.g. Prognosegrößen gemeinsam mit den tatsächlichen Beobachtungswerten[10] dargestellt werden. Dadurch ergibt sich ein erster Eindruck über die tatsächliche Treffsicherheit der Prognosen der Firma Intraplan Consult. Zunächst sollen dabei die Passagieraufkommensprognosen betrachtet werden, anschließend die Post- und Frachtaufkommensprognosen und zuletzt die Flugbewegungsprognosen.

i. Passagiere

In diesem Abschnitt sollen die Passagierprognosen (rot, grün und violett) der Intraplan Consult GmbH grafisch mit den tatsächlich eingetretenen Passagierzahlen (blau) vergleichen werden.[11] Dabei sollen Flughafen um Flughafen, für welchen entsprechendes Datenmaterial vorgelegen hat, nacheinander betrachtet werden. Gleichzeitig soll kurz begründet werden, welches der verschiedenen Prognoseszenarien je Flughafen am ehesten für einen Vergleich mit den tatsächlichen Beobachtungswerten herangezogen werden kann.

Begonnen wird mit dem **Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden (IATA-Code: FKB)**, der im Laufe der 90er Jahre eine Umnutzung vom Militärflugplatz zum zivilen Verkehrsflughafen vollzog und der nach der Jahrtausendwende eine Studie zur künftigen Nachfrage und Kapazität der Anlagen des Flughafens Karlsruhe/Baden-Baden bei Intraplan in Auftrag gab. In der folgenden Abb. 3.1 ist der Ausgangspunkt der Prognose das Jahr 2000, in welchem die Prognose angefertigt wurde.

[10] Die tatsächlichen Beobachtungswerte sind dabei bis zum Gesamtjahr 2013 verfügbar.

[11] Eine schematische Beschreibung der folgenden Diagramme mit einigen Erklärungen zum besseren Verständnis findet sich im Anhang (Beispielgrafik mit Erklärungen zum Prognosediagramm).

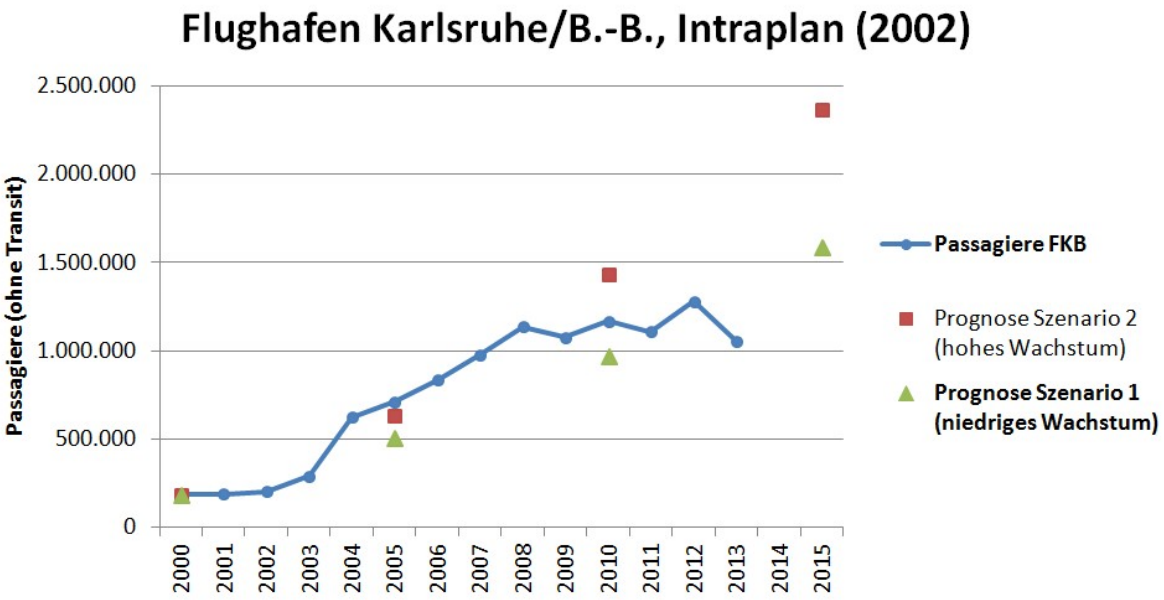


Abbildung 3.1: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden[12]

In den ersten Jahren nach Erstellung der Prognose hat der Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden, durch den plötzlichen Zuzug von Ryanair im Jahr 2003 an diesen Standort ein deutliches Wachstum erreichen können. Allerdings ist entgegen der Erwartungen von Intraplan der konventionelle Linienbetrieb nahezu völlig zusammengebrochen. Intraplan rechnete mit einem Anteil des konventionellen Linienflugverkehrs an der Gesamt-Passagierzahl von über 50% in 2015.[13] Demgegenüber finden heute fast ausschließlich Low-Cost-Flüge in Karlsruhe/Baden-Baden statt.[14] Als Vergleichsszenario der Prognose mit den tatsächlichen Passagierzahlen (blaue Punkte) bietet sich an diesem Flughafen das niedrigere Szenario 1 (grüne Dreiecke) an, da Szenario 2 von einer verbesserten landseitigen Anbindung[15] des Flughafens an die umliegenden Städte ausging. Diese hat in dem Maße nicht stattgefunden. Trotzdem scheint selbst die niedrigere Prognose mit Blick auf die zu erwartende Verkehrsentwicklung bis 2015 nur noch schwer erreichbar. Es müsste ein Passagierwachstum von 50% in den kommenden zwei Jahren geben.

[12] Eigene Darstellung.

[13] Vgl. Intraplan (2002), S. 37.

[14] Vgl. o.V. (2013), Low Cost Monitor 1/2013, S. 12, verfügbar unter: http://www.dlr.de/fw/Portaldata/42/Resources/dokumente/aktuelles/Low_Cost_Monitor_I_2013_final.pdf (Zugriff: 26.04.2014).

[15] Stadtbahnanschluss Karlsruhe sowie verbesserte Straßenanbindungen.

Der nächste Flughafen, der betrachtet werden soll, ist der **Flughafen Frankfurt-Hahn (IATA-Code: HHN)**. Auch er hat eine ähnliche Entwicklung vom Militärflugplatz zum internationalen Verkehrsflughafen hinter sich. Allerdings spielt Frankfurt-Hahn als fünftgrößter Frachtabfertiger unter den Flughäfen in Deutschland und mit relativer Nähe zum größten deutschen Frachtflughafen Frankfurt am Main, eine deutlich größere Rolle im Frachtbereich. Dennoch konnte Frankfurt-Hahn auch im Passagierbereich, und dies hauptsächlich durch Low-Cost-Angebote, ein enormes Passagierwachstum insbesondere zwischen 2002 und 2007 verzeichnen. Im Jahr 2003 wurde eine Intraplan-Studie mit verschiedenen Prognosen im Rahmen eines Planfeststellungverfahrens veröffentlicht. Diese Studie entstand im Zusammenhang mit dem geplanten Ausbau der Landebahn auf 3.800m (Planfallszenario). Der Ausbau sollte insbesondere interkontinentale Langstreckenverbindungen (Fracht- und Passagierflüge) über den Atlantik, aufgrund größerer Flugzeuggrößen, möglich machen, und dieser Ausbau fand bereits 2006 statt. Somit ist hier der Prognoseplanfall als Vergleichswert mit den tatsächlichen Passagierzahlen relevant.[16]

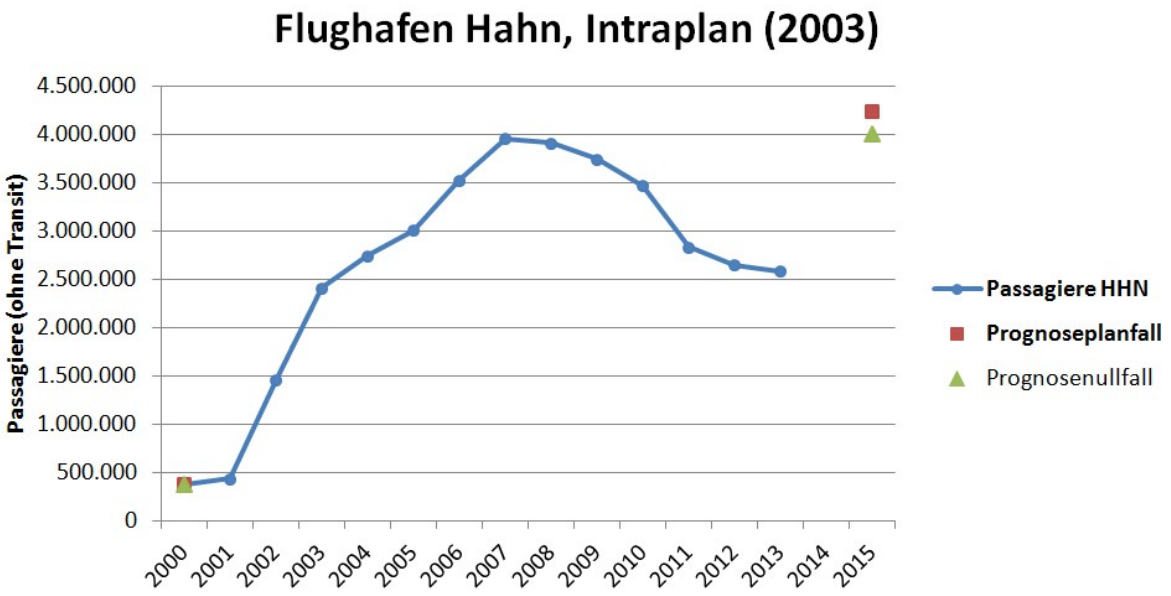


Abbildung 3.2: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen Frankfurt-Hahn[17]

Betrachtet man aber die Entwicklung der vergangenen Jahre, so scheint auch diese Prognose bis 2015 nicht erreichbar, obwohl das für 2015 prognostizierte Niveau im Jahr 2007 fast schon erreicht worden wäre. Intraplan hat weder das starke Wachstum von Ryanair ab 2002

[16] Der Prognosenullfall geht vom Nichtausbau der Landebahn aus, also dem Status quo zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung.

[17] Eigene Darstellung.

(hier Ähnlichkeiten mit der Situation in Baden-Baden) noch den Strategiewechsel der Luftverkehrswirtschaft ab 2008 richtig erkannt.

Einige der weiteren Prognosen wurden 2004 im ‚Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur' der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' veröffentlicht. Die Prognosen wurden von Intraplan im Auftrag dieser Initiative erstellt.

Von diesen Prognosen soll zunächst die für den **Flughafen Düsseldorf (IATA-Code: DUS)** betrachtet werden. Der Flughafen Düsseldorf hat seine Kapazitäten in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich erweitert und ist derzeit in seinem Flugbetrieb lediglich in Bezug auf die Maximalzahl von 45 zugelassenen Flugbewegungen pro Stunde beschränkt. Seit 2013 versucht der Flughafen nun, diese derzeit noch rechtliche bzw. sicherheitstechnische Beschränkung auf 60 Flugbewegungen pro Stunde anzuheben. Die Prognosen von Intraplan gehen im Worst-Case-Szenario von einer Beschränkung auf maximal 45 Flugbewegungen bzw. ähnliche Start/Lande-Kapazitäten wie 2003 aus.[18] Das Basisszenario geht von den technisch möglichen Kapazitäten aus. Derzeit ist der Flughafen demnach noch kapazitätsbeschränkt und der Worst Case ist hier als Referenzprognose zu den tatsächlichen Passagierzahlen relevant.

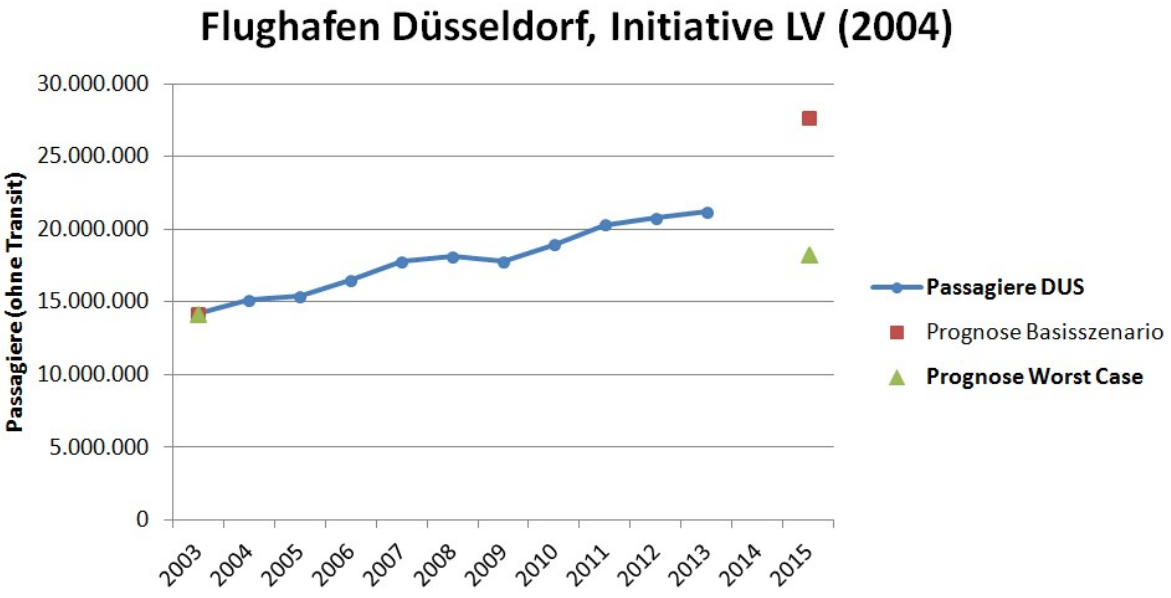


Abbildung 3.3: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen Düsseldorf[19]

[18] Vgl. Initiative Luftverkehr für Deutschland (2004), S. 15.

[19] Eigene Darstellung.

Auffällig ist hier, dass das Worst-Case-Niveau, welches sinngemäß den Maximalfall an Passagieren im Falle des Nichtausbaus des Düsseldorfer Flughafens darstellt, fünf Jahre vorher von den Ist-Zahlen überschritten wurde und dies trotz Subprime-Krise.

Auch für den geplanten **Flughafen Berlin Brandenburg (IATA-Code: BER, früher BBI)** wurden Prognosen erstellt. Der geplante neue Flughafen sollte die bisherigen Berliner Flughäfen komplett ersetzen. Das Basisszenario geht von einer Eröffnung des neuen Hauptstadtflughafens vor 2015 aus, das Worst-Case-Szenario dagegen von keiner Eröffnung bis 2015, stattdessen aber von weiterhin mehreren Flughäfen in und um Berlin. Da der Flughafen zwar gebaut wurde, aber ein Eröffnungstermin des Berliner Flughafens noch auf unbestimmte Zeit verschoben wurde, ist hier nur das Worst-Case-Szenario relevant.

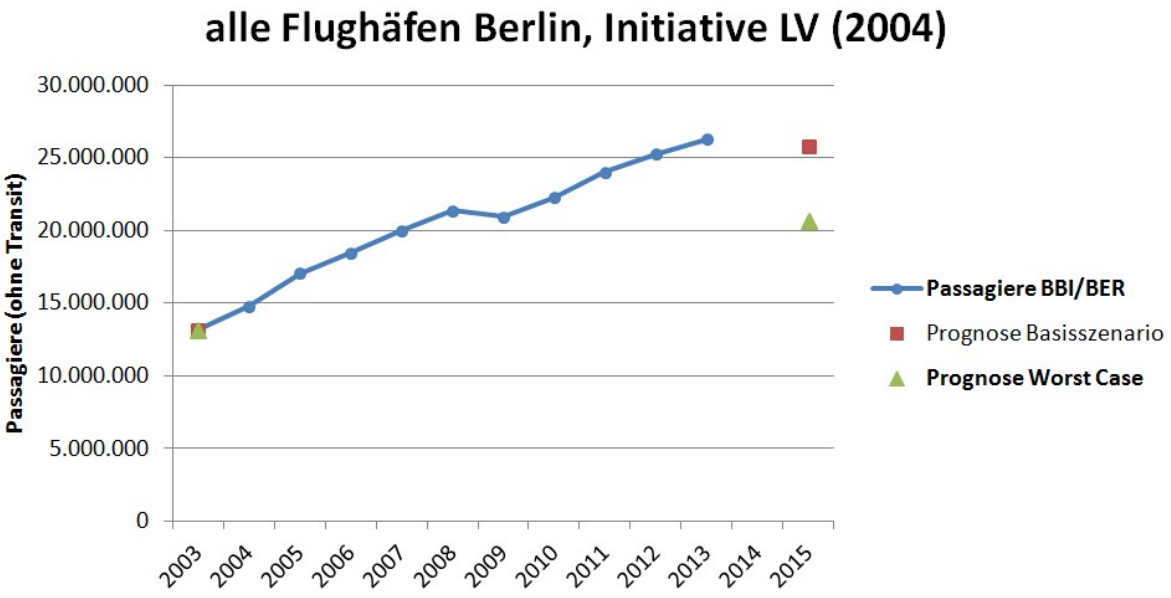


Abbildung 3.4: Passagierentwicklung und Prognosen für die Berliner Flughäfen[20]

Seltsam ist bei dieser Prognose, dass das hier relevante Worst-Case-Szenario[21] bereits 2008 von den tatsächlichen Passagierzahlen übertroffen wurde, und selbst ohne Ausbau wurde gleichzeitig auch das Szenario für den Ausbaufall schon 2013 übertroffen.

Die weiteren Prognosen im Masterplan der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' von 2004 betreffen dann noch den **Flughafen Hamburg (IATA-Code: HAM)**, den **Flughafen Köln-Bonn (IATA-Code: CGN)**, den **Flughafen Hannover (IATA-Code: HAJ)** sowie den **Flughafen Stuttgart (IATA-Code: STR).**

[20] Eigene Darstellung.

[21] Worst-Case-Szenario = maximal erwartete Passagierzahlen bis 2015 im Nichtausbaufall.

Bei allen vier Flughäfen erwartet Intraplan im Worst-Case-Szenario mehr Passagiere als im Basisszenario. Dies ist anders als bei den beiden bisher behandelten Flughäfen. Das liegt an dem umfassenden Blickwinkel des Masterplans. Das Worst-Case-Szenario ist so definiert, dass von keinem Ausbau der Infrastruktur an den Flughäfen Frankfurt am Main, München, Düsseldorf und Berlin ausgegangen wurde, und es durch die Kapazitätsengpässe an diesen Flughäfen zu erwarteten Verschiebungen des Passagieraufkommens kommt. Der Luftverkehr verlagert sich hin zu den Flughäfen Hamburg, Köln-Bonn, Hannover und Stuttgart. Im Gegensatz dazu wird im Basisszenario ein Ausbau an den genannten, größeren Flughäfen unterstellt.

Für den Vergleich mit den tatsächlichen Passagierzahlen soll hier dennoch das Basisszenario verwendet werden, auch wenn lediglich der Ausbau in Frankfurt/Main tatsächlich stattgefunden hat, während demnach München, Düsseldorf und Berlin theoretisch noch beschränkt sind. Einerseits ist Frankfurt/Main der deutlich größte dieser Flughäfen und übt daher den größten Effekt auf andere Flughäfen aus und andererseits haben Berlin und Düsseldorf trotz niedrigerer Erwartungen ihre Passagierzahlen dennoch steigern können, was nicht für einen – durch Kapazitätsengpässe verursachten – Abzugseffekt auf andere Flughäfen spricht und damit gegen die Worst-Case-Annahme. Lediglich der Flughafen München könnte aufgrund seines gebremsten Wachstums eventuell leichte Anzeichen von Verschiebungen zu anderen Flughäfen andeuten.[22]

[22] Die Prognose und tatsächliche Entwicklung am Flughafen München findet sich auf den nachfolgenden Seiten.

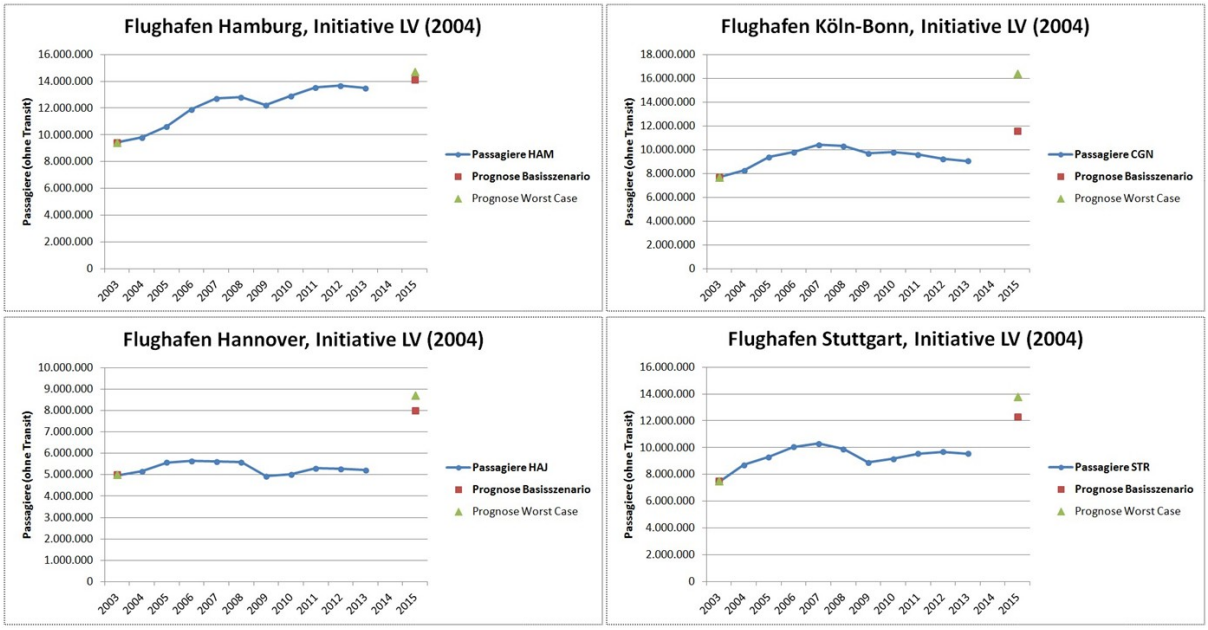


Abbildung 3.5: Passagierentwicklung und Prognosen für die Flughäfen Hamburg, Köln-Bonn, Hannover und Stuttgart aus dem Masterplan der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' von 2004[23]

Aber selbst die vorsichtigere Basisszenario-Prognose überschätzt offensichtlich mehr oder weniger in allen Fällen die Realität, wenn man die tatsächliche Passagierentwicklung betrachtet. Allein der Flughafen Hamburg könnte die Prognose bis 2015 noch treffen.

Intraplan hat auch für Schweizer Flughäfen Prognosen erstellt. Für die Flughäfen **Zürich (IATA-Code: ZRH)**, **Genf (IATA-Code: GVA)** sowie **Basel-Mulhouse (IATA-Code: EAP)** wurden im Auftrag des schweizerischen Bundesamtes für Zivilluftfahrt Prognosen erarbeitet.

[23] Eigene Darstellung.

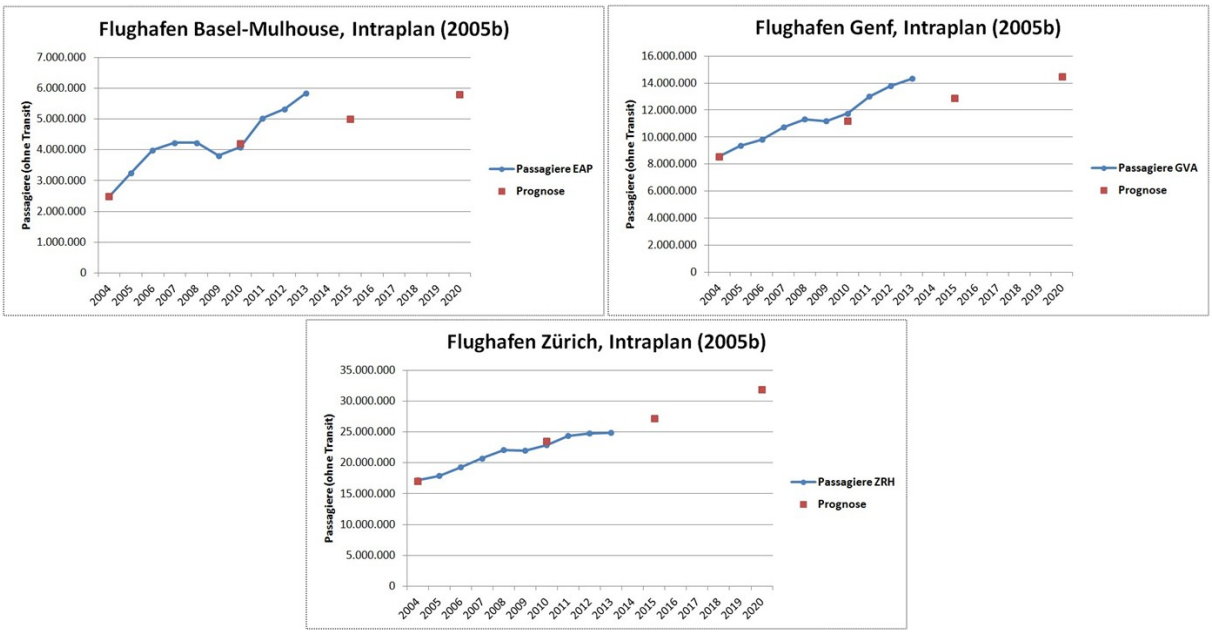


Abbildung 3.6: Passagierentwicklung und Prognosen für die Flughäfen Basel-Mulhouse, Genf und Zürich[24]

Im Vergleich der tatsächlichen Passagierzahlen mit den Prognosen für die schweizerischen Flughäfen fällt auf, dass die Prognosen für 2010 noch ziemlich gut getroffen wurden, wohingegen sich bei den Prognosen für 2015 eine leichte bis deutliche Abweichung in beide Richtungen abzeichnet. Während die Prognose für Zürich nur leicht überschätzt, zeichnet es sich ab, dass die Prognosen für die Flughäfen Basel-Mulhouse und Genf recht deutlich unterschätzen. Insgesamt ist aber gegenüber den Prognosen für deutsche Flughäfen eine erstaunliche Qualitätssteigerung zu erkennen.

Als nächstes soll nun der **Flughafen Frankfurt/Main (IATA-Code: FRA)** betrachtet werden, der im Zuge einer Kapazitätserweiterung, durch den Bau einer zusätzlichen Landebahn, verschiedene Gutachten bei Intraplan in Auftrag gegeben hatte. Diese Gutachten wurden im Rahmen des zugehörigen Raumordnungsverfahrens (Gutachten von 2001) sowie des Planfeststellungsverfahrens (Gutachten von 2004 und 2006) veröffentlicht. Eine weitere Prognose ist aus dem Masterplan der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' von 2004, welche ebenfalls von Intraplan erstellt wurde und sich auf einen geplanten Ausbau der Kapazitäten bezieht. Die 2800 Meter lange Landebahn Nordwest wurde schließlich Ende 2011 in Betrieb genommen. Die Prognosen von Intraplan hatten auch hier wieder einen Prognosenullfall (im Falle eines Nichtausbaus) und den Prognoseplanfall (im Falle eines Ausbaus). Allerdings ist hier nur der

[24] Eigene Darstellung.

Planfall für einen Vergleich mit den tatsächlichen Passagierzahlen sinnvoll. Jedes der nachfolgenden Diagramme bezieht sich zwar auf Prognosen zum Flughafen Frankfurt/Main, aber jeweils auf ein anderes Gutachten.

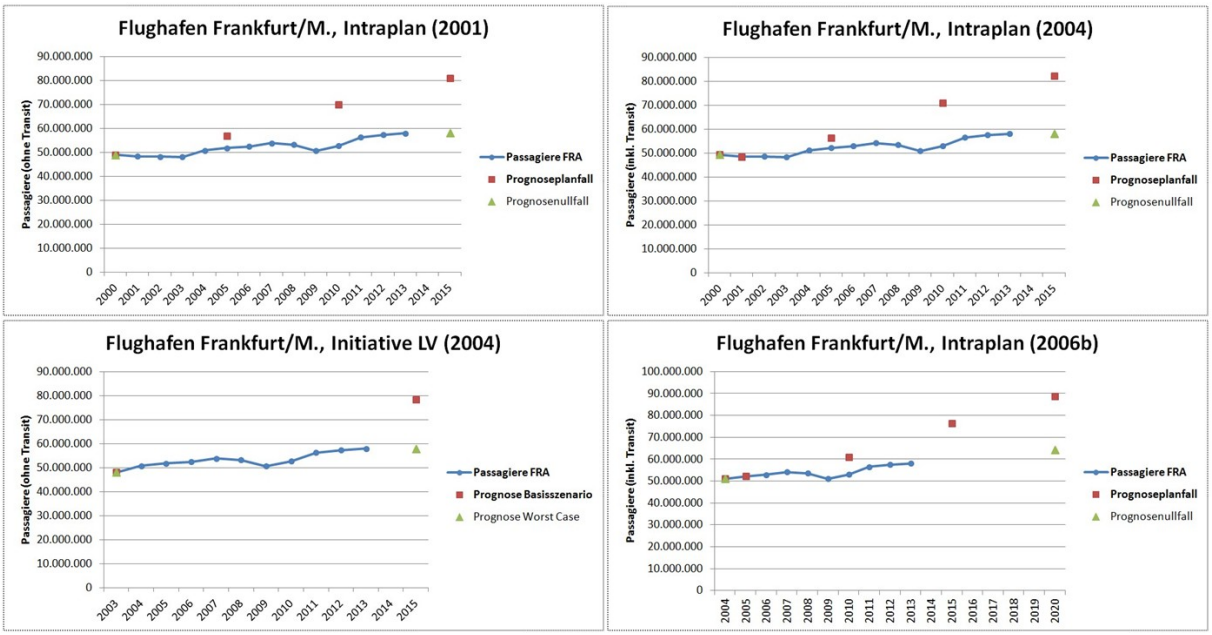


Abbildung 3.7: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen Frankfurt/Main im Rahmen des Ausbauvorhabens zum Bau einer zusätzlichen Landebahn[25]

Deutlich erkennbar ist, dass die Prognosen für den Prognoseplanfall bzw. das korrespondierende Basisszenario bisher deutlich verfehlt wurden und vermutlich auch die zukünftigen Prognosen nicht eintreffen werden. Gleichzeitig zielen die derzeitigen Passagierzahlen auf den Prognosenullfall bzw. den korrespondierenden Worst-Case-Fall, also den Fall ohne eine neue Landebahn. Das legt nahe, dass die derzeitige Nachfrage auch ohne den Bau einer zusätzlichen Landebahn hätte bedient werden können.

Eine weitere, noch etwas ältere Prognose von Intraplan zum Flughafen Frankfurt/Main zeigt den Einfluss einer verbesserten Schieneninfrastruktur[26] auf die Verkehrszahlen am Flughafen Frankfurt/Main auf. Dabei wird deutlich, dass die Bahn als Verkehrsalternative vor allem bei Kurzflugstrecken in starker Konkurrenz zum Luftverkehr steht. Der „Ohnefall“ unterstellte den Status quo von 1998 für die zukünftige Schieneninfrastruktur. Der „Mitfall 1“ stellte die maximal prognostizierte Auswirkung der Verlagerung von Flügen auf die Schiene dar, welche durch eine verbesserte Schieneninfrastruktur möglich würde. „Mitfall 2“ implizierte zusätz-

[25] Eigene Darstellung.

[26] Titel: Fluggastprognose 2015 für den Flughafen Frankfurt am Main unter besonderer Berücksichtigung der Wirkungen der Transeuropäischen Netze.

lich noch eine verbesserte Integration von Dienstleistungen zwischen Bahn und Airlines in Bezug auf Intermodalprodukte (Gepäckaufgabe und Check-in bereits am Bahnhof[27], Integrierte Bahn-Flugpreise, Door-to-Door-Gepäckservice). Es wurden zahlreiche wichtige Ausbauprojekte für die Schieneninfrastruktur mittlerweile tatsächlich realisiert (Mitfall 1), wie der Flughafen-Fernbahnhof Frankfurt/Main, die Eröffnung der Schnellfahrstrecke Hannover–Berlin oder die Strecke Köln–Rhein/Main. Daher ist der „Ohnefall" hier nicht relevant. Auch die Intermodalprodukte (Mitfall 2) werden von einzelnen Airlines in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn bereits angeboten. Zum Vergleich der tatsächlichen Passagierentwicklung bietet sich aber doch am ehesten Mitfall 1 an, vor allem weil die Intermodalprodukte noch nicht in vollem Umfang verfügbar sind. Gleichzeitig wurden bei den hier benutzten Prognosezahlen Sensitivitätsrechnungen von Intraplan zu Preissteigerungen der Flugpreise gegenüber den Bahnpreisen mit berücksichtigt, welche tatsächlich stattgefunden haben.

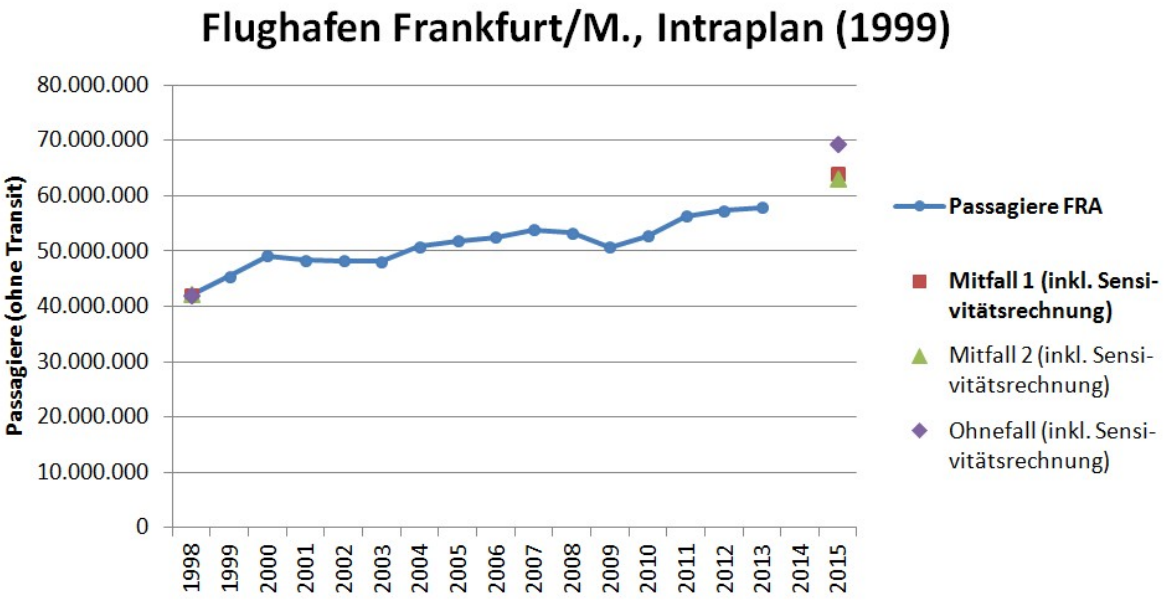


Abbildung 3.8: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen Frankfurt/Main unter Berücksichtigung der Wirkungen der Transeuropäischen Netze (Bahnverkehr als Konkurrenz)[28]

Die Prognosen für die Mitfälle 1 und 2 könnten bis 2015 noch eintreffen, auch wenn der bisherige Pfad noch ein wenig darunter liegt. Allerdings muss auch bedacht werden, dass beide Mitfall-Prognosen jeweils Maximalfälle dieser beiden Szenarien zur Verlagerung von Flügen

[27] Bspw. bei Zubringer-Bahnfahrten zu den Flughäfen.

[28] Eigene Darstellung.

auf die Schiene darstellen.[29] Demnach dürften die tatsächlichen Passagierzahlen eigentlich nicht unterhalb der Mitfall-Prognosen liegen, wenn man die Prognosen noch als treffend bewerten möchte, sondern vielmehr zwischen dem Ohnefall und den Mitfällen 1 und 2.

Als vorletzter Flughafen soll der **Flughafen Leipzig/Halle (IATA-Code: LEJ)** betrachtet werden. Der Flughafen Leipzig/Halle ist seit 2008 eines der Drehkreuze von DHL und erlebt seitdem ein kräftiges Wachstum bei den Frachtzahlen. Er ist der zweitgrößte deutsche Frachtflughafen, hinter Frankfurt/Main. Bei den Passagieren dagegen belegt er nur Platz 14.[30] Bereits 2003 war Leipzig als potentielles Frachtdrehkreuz schon im Gespräch.[31] Im Rahmen dieser Überlegungen wurde die Start- und Landebahn Süd um- und ausgebaut und schließlich 2007 eröffnet. Dem Umbau ging ein Planfeststellungsverfahren voraus, welches allerdings noch rechtliche Beschränkungen zum Nachtflugverkehr offenließ. Nachdem also der Umbau des Flughafens bereits beschlossen war, ging es noch um die richterliche Entscheidung zu den zukünftigen Nachtflugrestriktionen. Konkret dafür wurde ein Gutachten von Intraplan erstellt, welches zwei verschiedene Szenarien vorsah. Einerseits die damals zu erwartende Entwicklung, also das „Basisszenario“, welches sich auf Intraplan-Prognosen zum Masterplan der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland’ stützte und andererseits ein „Perspektivszenario“ welches eine noch stärkere Verlagerung des Frachtverkehrs auf spezielle Frachtexpress-Hubflughäfen vorsah. Da die unterschiedlichen Szenarien allerdings lediglich den Frachtverkehr betreffen, gibt es für die Passagierprognosen keinen Unterschied zwischen den beiden Szenarien. Trotzdem galt es bei beiden Szenarien, noch Sensitivitätsrechnungen zum Ausmaß der Nachtflugbeschränkungen zu beachten. Da lediglich der Frachtverkehr zeitlich nicht beschränkt wurde. Der sonstige sowie der Passagierverkehr unterliegen einem Nachtflugverbot. Deshalb mussten die Prognosen für die Passagierzahlen anhand der Sensitivitätsrechnungen von Intraplan ein wenig nach unten korrigiert werden, um eine Vergleichbarkeit mit den tatsächlichen Verkehrszahlen herzustellen.

[29] Maximalfall = die maximalen Abzugseffekte der Bahn gegenüber dem Luftverkehr und damit die niedrigsten zu erwartenden Passagierzahlen.

[30] Vgl. ADV (2013), Verkehrszahlen, verfügbar unter: http://www.adv.aero/verkehrszahlen/ (Zugriff: 26.04.2014).

[31] Vgl. FAZ (2003), Frachtgeschäft - DHL will von Leipzig starten, verfügbar unter: http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/frachtgeschaeft-dhl-will-von-leipzig-starten-1130371.html (Zugriff: 26.04.2014).

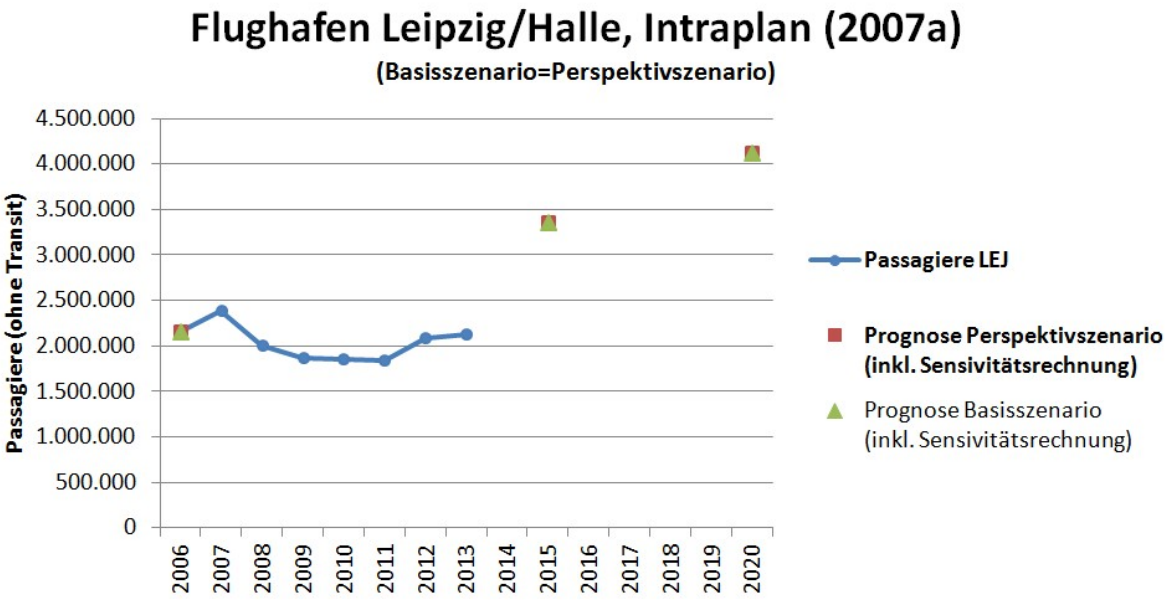


Abbildung 3.9: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen Leipzig/Halle[32]

Vergleicht man nun die Prognose mit den tatsächlichen Passagierzahlen, dann sieht es bisher nicht danach aus, als ob die Prognosen noch erreicht werden könnten. Um beispielsweise die Prognose für 2015 noch zu erreichen, müssten die Passagierzahlen in nur zwei Jahren um über 50% ansteigen, nachdem sie sich in den vergangenen Jahren auf etwa gleichbleibendem Niveau (um 2 Mio. Passagiere pro Jahr) eingependelt haben.

Abschließend wird nun der **Flughafen München (IATA-Code: MUC)** betrachtet. Wie auch der größere Bruder[33], der Flughafen Frankfurt/Main, versucht der Münchner Flughafen bereits seit einigen Jahren seine Kapazitäten zu erweitern. Während allerdings in Frankfurt die neue Landebahn Nordwest bereits 2011 in Betrieb genommen werden konnte, wurde der geplante Bau der 3. Start- und Landebahn in München auf Grund eines Bürgerentscheides vorübergehend gestoppt. Der weitere Ausgang ist nun offen. Die Prognosen für das Raumordnungsverfahren (Gutachten von 2006) sowie das Planfeststellungsverfahren (Gutachten von 2007 und 2010) zum Ausbauvorhaben lieferte abermals die Firma Intraplan. Auch hier wird wieder zwischen den Prognosen für die zwei Szenarien ‚Planfall' (Ausbau der der Start- und Landebahn) und ‚Nullfall' (Nichtausbau der geplanten Bahn) unterschieden. Da in München bisher aber kein Ausbau geschehen ist und auch bis 2015 nicht zu erwarten ist, dient hier nur der

[32] Eigene Darstellung.

[33] Sowohl der Flughafen München als auch der Flughafen Frankfurt/Main sind bedeutende europäischer Umsteige-Hub-Flughafen, und sie sind daher auch die beiden deutschen Drehkreuze der Lufthansa für den internationalen Passagierverkehr.

Prognosenullfall bzw. das Worst-Case-Szenario als Referenzprognose (grüne Dreiecke) für den Vergleich mit den tatsächlichen Passagierzahlen (blaue Punkte).

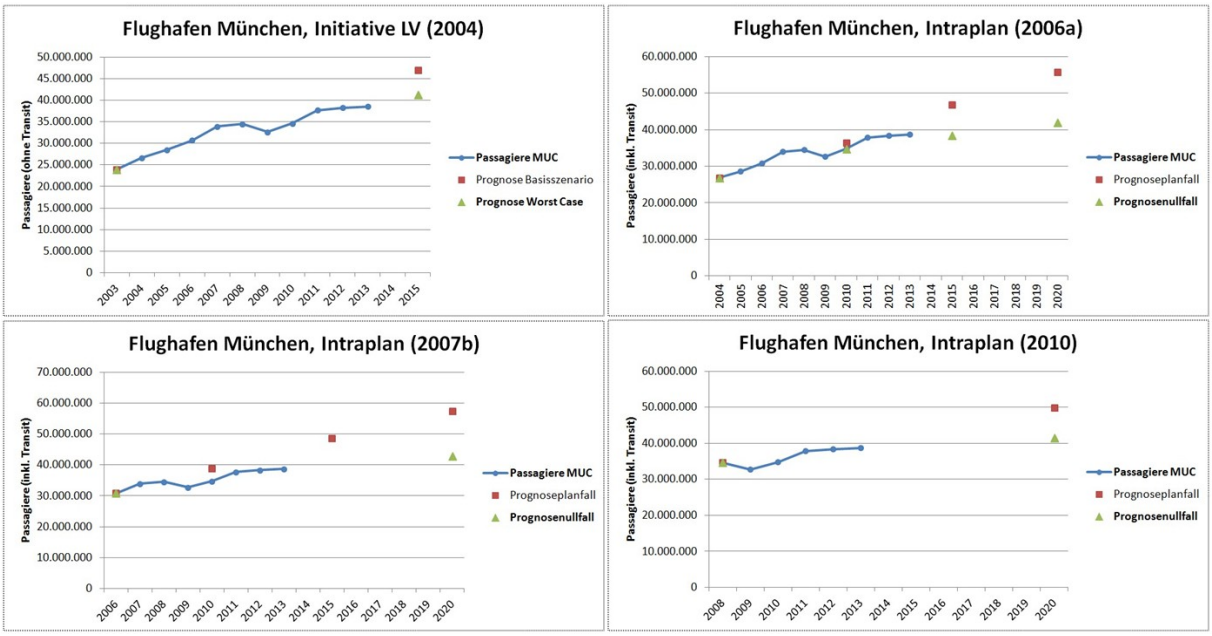


Abbildung 3.10: Passagierentwicklung und Prognosen für den Flughafen München[34]

In der Tat sind die Nullfallprognosen für den Flughafen München ziemlich gut prognostiziert, wenn man die bisherige Entwicklung der Passagierzahlen und die Prognosen für 2010 und 2015 betrachtet.

Alles in allem zeigen viele Prognosen von Intraplan für den Passagierverkehr teils starke Tendenzen zur Überschätzung des tatsächlichen Passagieraufkommens. Nur einige wenige Prognosen unterschätzen das tatsächliche Passagierwachstum. In einigen Fällen, insbesondere München und Zürich, kann man die Prognosen als genau bezeichnen.

ii. Fracht

Im Anschluss an die Passagierprognosen aus dem vorigen Abschnitt sollen nun die Frachtprognosen (rot und grün) der Intraplan Consult GmbH grafisch mit den tatsächlichen Frachtzahlen (blau) vergleichen werden.[35] Dabei soll wieder Flughafen nach Flughafen betrachtet

[34] Eigene Darstellung.

[35] Eine schematische Beschreibung der folgenden Diagramme mit einigen Erklärungen zum besseren Verständnis findet sich im Anhang (Beispielgrafik mit Erklärungen zum Prognosediagramm).

werden. Wenn im Folgenden von Fracht gesprochen wird, so ist damit immer die Summe von Luftfracht und Luftpost gemeint.[36] Der Fracht- und Postverkehr wird in Tonnen gemessen.

Bei den Intraplan-Prognosen zum **Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden (IATA-Code: FKB)** gab es zwei verschiedene Szenarien, die allerdings nur den Passagierverkehr betreffen. Daher gibt es für Szenario 1 und Szenario 2 bei den Frachtprognosen keine unterschiedlichen Prognoseerwartungen.

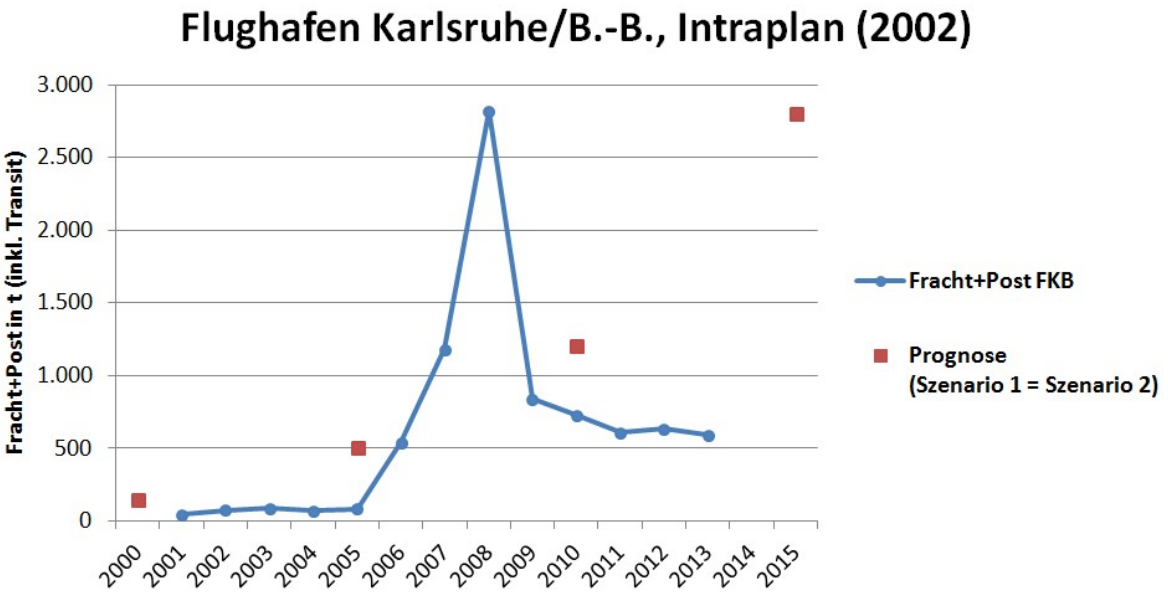


Abbildung 3.11: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für den Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden[37]

Der Luftfrachtverkehr am Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden hat kaum Bedeutung für den deutschen Luftfrachtmarkt, da die Volumina nur sehr gering sind im Vergleich zu den großen deutschen Fracht-Hubs Frankfurt/Main, Leipzig/Halle und Köln-Bonn. So erklären sich auch die starken Schwankungen im Frachtverkehr. Die zu beobachtende Frachtentwicklung am Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden ist gekennzeichnet durch ein enormes Wachstum in den Jahren 2006, 2007 sowie 2008. Im darauffolgenden Jahr kam es dann wieder zu einem Einbruch des Frachtverkehrs, der sich schließlich in den vergangenen Jahren auf knapp über 500 Tonnen pro Jahr einpegelte. Während die Prognosen für die Jahre 2005 und 2010 selbst zwar verfehlt wurden, könnte man angesichts der Schwankungen zumindest noch bis zum Jahr

[36] Diese Unterscheidung zwischen Fracht und Post im Luftverkehr wird heute nur noch selten genutzt, da der klassische Luftpostverkehr immer mehr an Bedeutung verliert. Gleichzeitig vermischen sich beide Segmente zunehmend mit dem Kurier-/Express- und Paketverkehr (KEP) der so genannten Integrators (wie bspw. DHL, UPS, FEDEX usw.); siehe auch Intraplan (2004), S. 46 (Fußnote).

[37] Eigene Darstellung.

2010 von ‚im Mittel' guten Prognosen sprechen. Dass allerdings die Prognose für 2015 noch erreicht wird, scheint unwahrscheinlich. Insgesamt ist zu erkennen, dass Intraplan weder den sehr starken Anstieg bis 2008 und den darauf folgenden starken Abfall ab 2008 erkannte. Dieses Phänomen hatten wir bereits bei der Betrachtung der Passagierzahlen kennengelernt. Das heißt, das Modell von Intraplan kann bestimmte Datenänderungen nicht berücksichtigen. Diese Datenänderungen scheinen in Strategiewechseln der Airlines zu liegen. Strategiewechsel von Airlines können durchaus objektiv schwierig zu prognostizieren sein. Unsere Vermutung geht aber dahin, dass ein Berater, der eng mit der Luftverkehrswirtschaft zusammenarbeitet, dazu neigen muss, nur diejenigen Strategien zu berücksichtigen, die zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung die aktuellen sind. Auf unhaltbare Geschäftsmodelle hinzuweisen oder diese einzuplanen, könnte geschäftspolitisch gefährlich sein. Deshalb könnte, so unsere Hypothese, damit zu rechnen sein, dass Prognosen von Intraplan systematisch relevante Strategiewechsel ausblenden.

Der **Flughafen Frankfurt-Hahn (IATA-Code: HHN)** hatte als Ausbaumaßnahme im Planfall dieVerlängerung der Landebahn. Der Umbau wurde 2006 fertiggestellt. Somit kann hier nur der Planfall betrachtet werden.

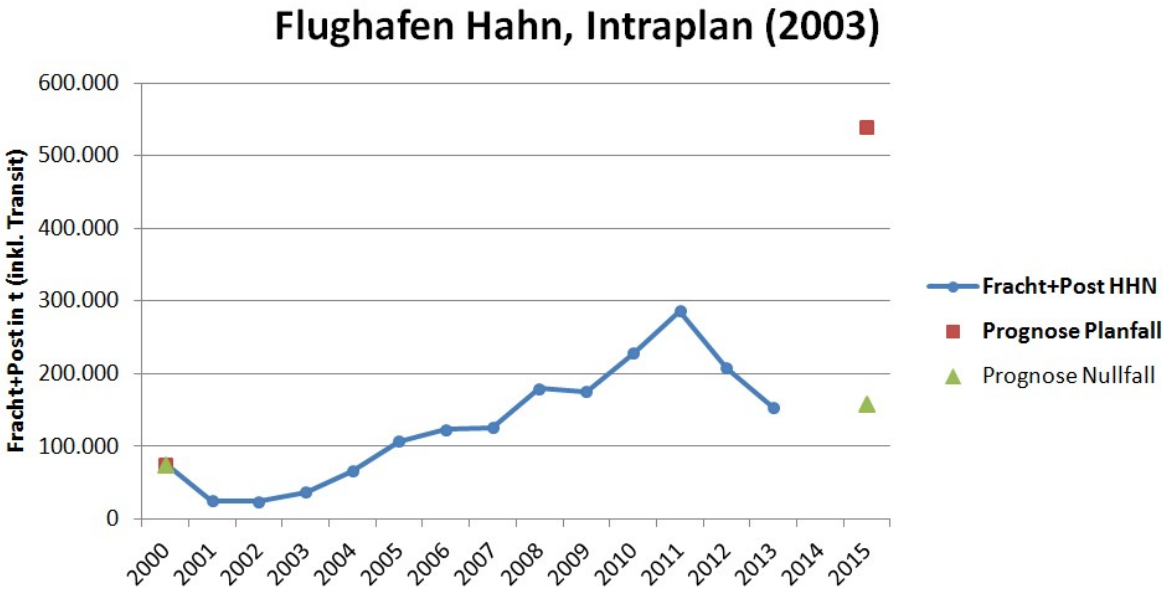


Abbildung 3.12: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für den Flughafen Frankfurt-Hahn[38]

Von 2002 bis 2011 ist der tatsächliche Frachtverkehr (in Tonnen) am Flughafen Frankfurt-Hahn stetig gewachsen, wenn auch auf niedrigerem Pfad als in dem erwarteten Planfall-

[38] Eigene Darstellung.

Szenario. In den vergangenen beiden Jahren ist das Frachtvolumen dort allerdings um knapp die Hälfte wieder zusammengebrochen und liegt nun auf dem Niveau des Nullfalles für 2015, also dem Nichtausbau-Szenario.

Für den **Flughafen Hamburg (IATA-Code: HAM)** hat Intraplan Consult 2005 eine Studie erstellt, unter anderem zum künftig zu erwartenden Luftfracht- und Luftpostaufkommen am Flughafen Hamburg.

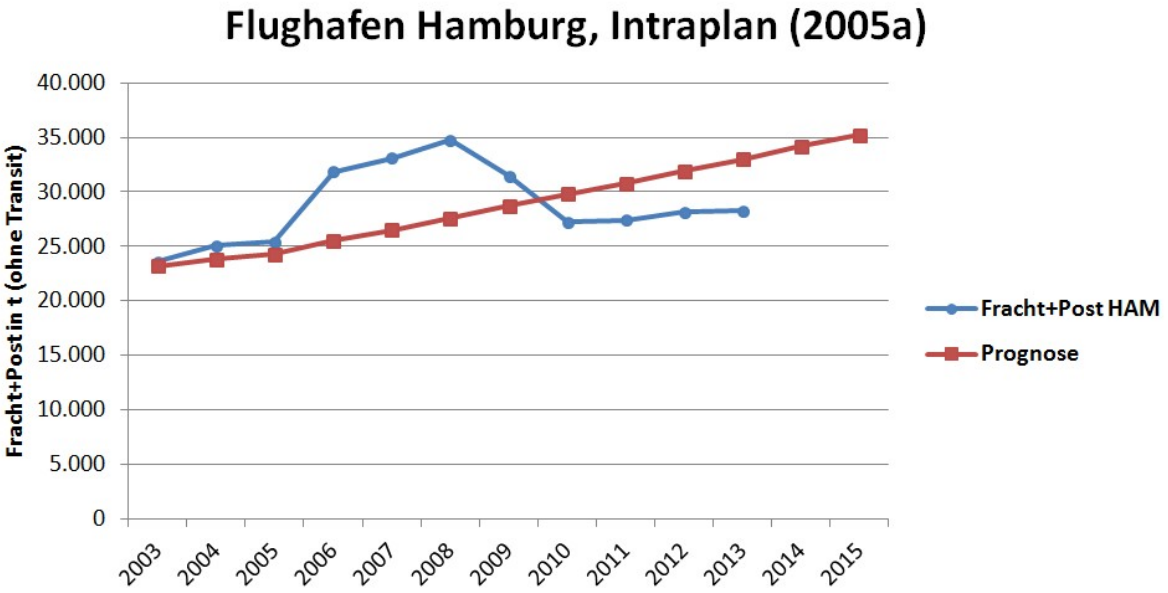


Abbildung 3.13: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für den Flughafen Hamburg[39]

Im Mittel sind die Prognosen zwar in dem Sinne in Ordnung, als in den ersten Jahren nach Erstellung der Prognose das tatsächliche Frachtvolumen am Flughafen Hamburg noch über den Prognoseerwartungen lag, während es in den vergangenen vier Jahren wieder darunter rutschte. Allerdings lässt sich insbesondere aus der Tendenz der vergangenen Jahre für die Zukunft keine Rückkehr auf den prognostizierten Pfad erkennen.

Die Prognosen für die drei großen schweizerischen Landesflughäfen, also den **Flughafen Zürich (IATA-Code: ZRH)**, den **Flughafen Genf (IATA-Code: GVA)** und den **Flughafen Basel-Mulhouse (IATA-Code: EAP)** aus einem Gutachten von 2005 im Auftrag des Bundesamtes für Zivilluftfahrt der Schweiz, fallen recht unterschiedlich aus.

[39] Eigene Darstellung.

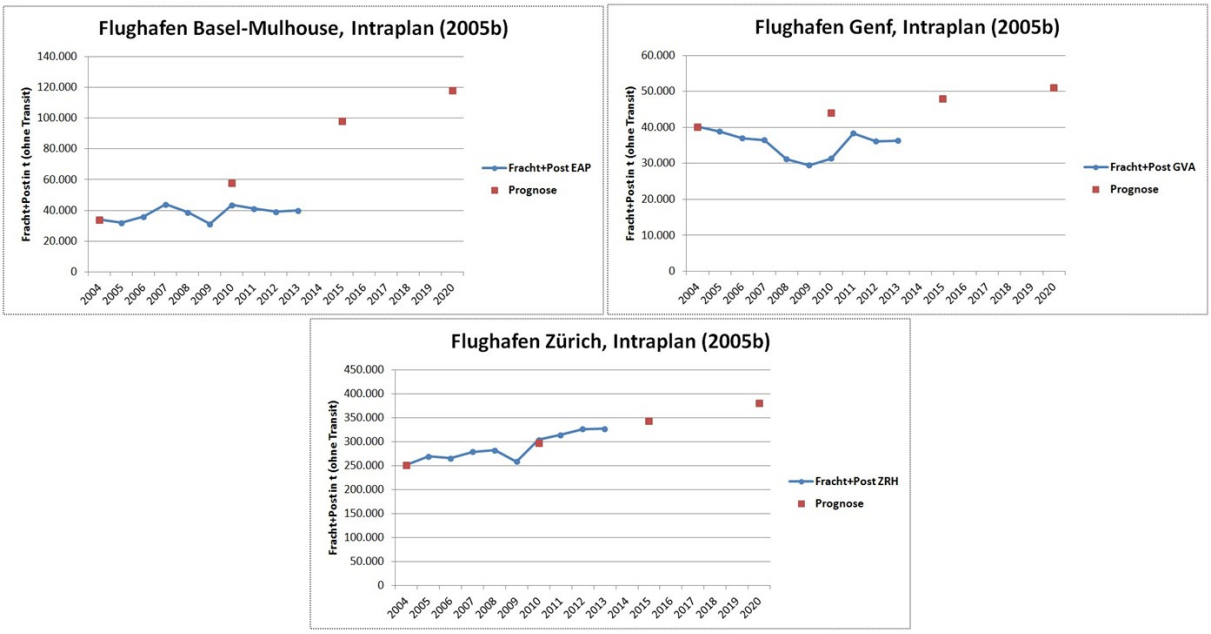


Abbildung 3.14: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für die Flughäfen Basel-Mulhouse, Genf und Zürich[40]

Während die Prognose zum Luftfracht- und Luftpostaufkommen für den Flughafen Zürich bisher sehr gut war und auch die Prognose für 2015 vermutlich eintreffen wird, entwickelt sich das Frachtaufkommen an den anderen beiden Landesflughäfen nicht wie prognostiziert. Sowohl die Prognosen für den Flughafen Genf, als auch die für den Flughafen Basel-Mulhouse erscheinen als zu optimistisch. Im Vergleich mit der tatsächlichen Entwicklung des Luftfracht- und Luftpostaufkommens überschätzten die Prognosen für 2010 an beiden Flughäfen. Auch die Prognosen für 2015 scheinen nicht mehr erreichbar.

Für den **Flughafen Frankfurt/Main (IATA-Code: FRA)** wurden mehrere Gutachten im Rahmen des Ausbauvorhabens der zusätzlichen Landebahn Nordwest von Intraplan erstellt. Die Prognosen innerhalb der einzelnen Gutachten wurden jeweils anhand der aktuellen Entwicklung angepasst und aktualisiert. Allerdings wurde als Basisjahr für die Prognose im Gutachten 2004 erneut (wie bereits im Vorgängergutachten 2001) das Jahr 2000 benutzt.[41] Aufgrund der 2011 eröffneten neuen Landebahn Nordwest am Flughafen Frankfurt/Main sind hier lediglich die Planfallprognosen relevant. Unabhängig davon gibt es aber keine großen

[40] Eigene Darstellung.

[41] Der Grund dafür seien unter anderem die Terroranschläge vom 11. September 2001, welche als außergewöhnliches Ereignis den Luftverkehr erheblich beeinflusst hätten und eine Aktualisierung des Prognosejahres auf 2001 ungeeignet erscheinen ließen.

Unterschiede zwischen Planfall- und Nullfallprognose. Die neue Landebahn spielt also für den Frachtverkehr kaum eine Rolle.

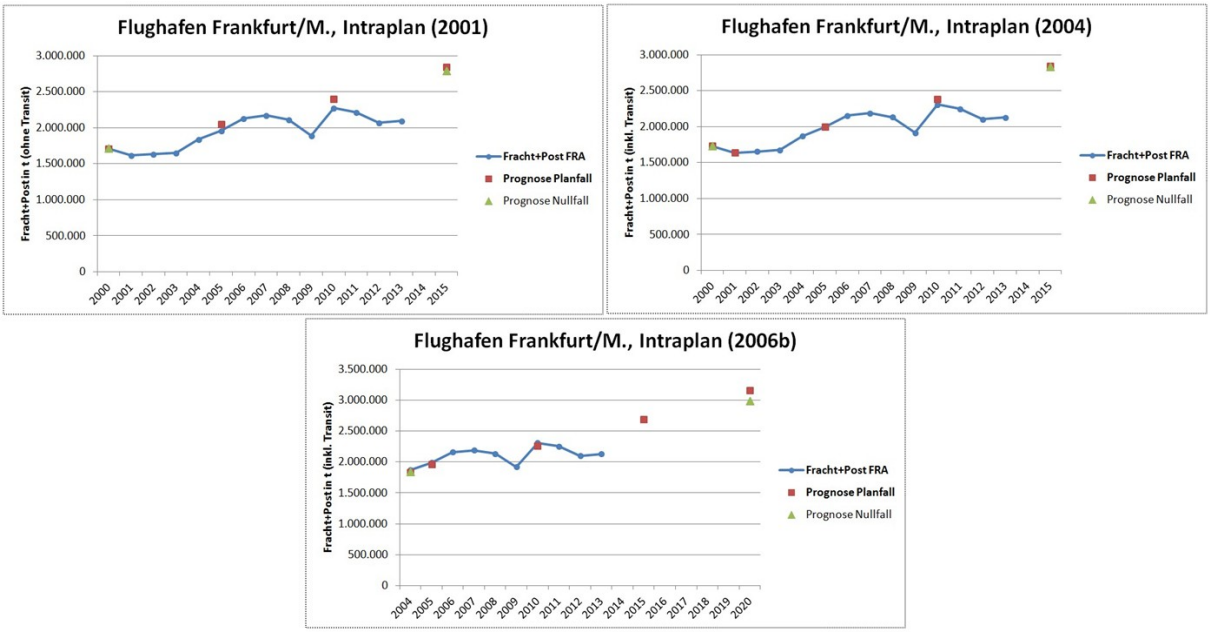


Abbildung 3.15: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für den Flughafen Frankfurt/Main[42]

Während das tatsächliche Luftfracht- und Luftpostaufkommen am Frankfurter Flughafen für die Jahre 2005 und 2010 noch sehr nah an die Prognosen von Intraplan heranreichte, zeichnet sich für 2015 eine schwächere Entwicklung ab als von Intraplan prognostiziert.

Der **Flughafen Leipzig/Halle (IATA-Code: LEJ)** ist seit 2008 eines der Drehkreuze von DHL und erlebt seitdem ein kräftiges Wachstum im Frachtbereich. Er ist mittlerweile sogar der zweitgrößte deutsche Frachtflughafen hinter Frankfurt/Main.[43] Die 24-Stunden-Betriebsgenehmigung für Frachtflugzeuge sowie ein Umbau der Start- und Landebahnen zum effizienten Parallelbahnsystem, welches schließlich im Sommer 2007 eröffnet werden konnte, legten am Flughafen Leipzig/Halle die Grundlage für den neuen Wachstumskurs im Frachtbereich. Die nachfolgende Prognose wurde zwar nach Genehmigung des Planfeststellungsverfahrens zum Umbau der Landebahn von Intraplan erstellt, aber sie diente zur Rechtfertigung der Nachtflugregelungen, wie sie in der Planfeststellung beantragt waren. Neben einer Prognose für das Basisszenario wurde noch eine weitere für ein sogenanntes Perspektivszenario

[42] Eigene Darstellung.

[43] Vgl. ADV (2013), Verkehrszahlen, verfügbar unter: http://www.adv.aero/verkehrszahlen/ (Zugriff: 26.04.2014).

erstellt. Dabei unterstellte das Perspektivszenario unter anderem eine noch stärkere Konzentration des Luftfrachtverkehrs der DHL auf Leipzig/Halle, welche durch die Verlagerung des DHL-Drehkreuzes von Brüssel nach Leipzig bereits 2008 zu großen Teilen stattfand. Daher ist hier die Prognose des Perspektivszenarios als Referenzszenario zur tatsächlichen Entwicklung des Frachtverkehrs am Flughafen Leipzig/Halle relevant.

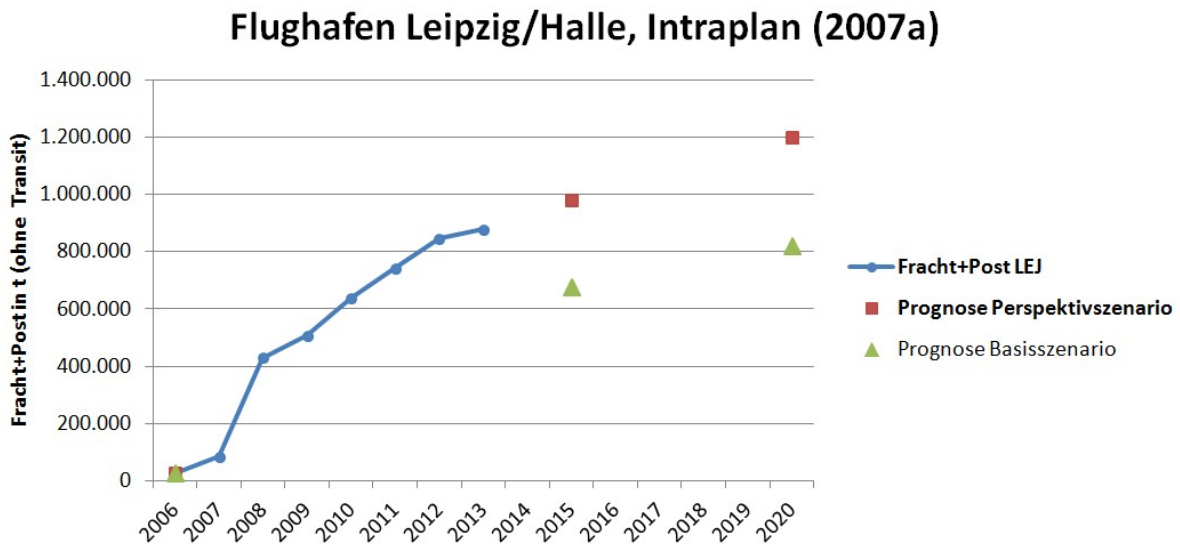


Abbildung 3.16: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für den Flughafen Leipzig/Halle[44]

Mit der Verlagerung des DHL-Drehkreuzes nach Leipzig/Halle Anfang 2008 explodierten die Luftfrachtzahlen dort regelrecht und konnten auch in den Folgejahren das enorme Wachstum weiter fortsetzen. Die Perspektivprognose für 2015 erscheint angesichts des enormen Wachstums der vergangenen Jahre sogar ein wenig pessimistisch, aber sie liegt bisher durchaus im Bereich einer guten Prognose.

Der **Flughafen München (IATA-Code: MUC)** als viertgrößter deutscher Frachtflughafen und mit einem Anteil von 6,7% am gesamten Frachtaufkommen aller deutscher Flughäfen[45], plant schon seit mehreren Jahren einen Ausbau seiner Kapazitäten. Intraplan hat auch hier wieder, wie schon für den Flughafen Frankfurt/Main, mehrere Gutachten mit Prognosen im Rahmen des Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafens

[44] Eigene Darstellung.

[45] Vgl. ADV (2013), Verkehrszahlen, verfügbar unter: http://www.adv.aero/verkehrszahlen/ (Zugriff: 26.04.2014).

erstellt. Derzeit blockiert allerdings noch ein Bürgerentscheid den geplanten Bau der 3. Start- und Landebahn.

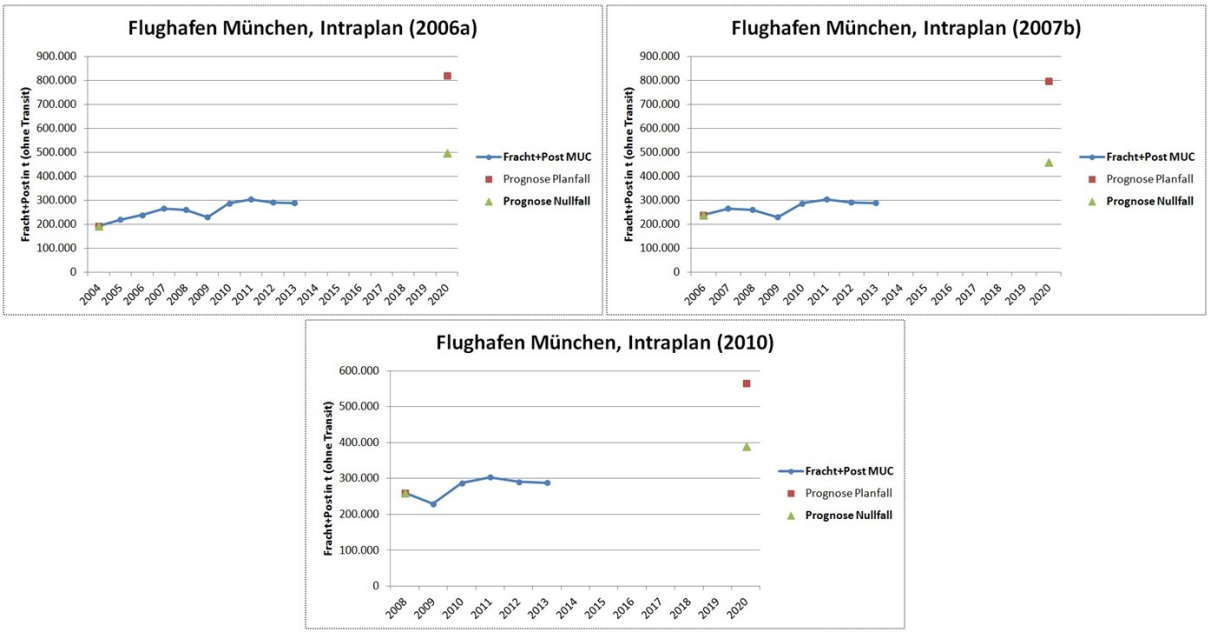


Abbildung 3.17: Luftfracht-/Luftpostaufkommen und Prognosen für den Flughafen München[46]

Da die Prognosen von Intraplan zum Frachtaufkommmen am Flughafen München erst für das Jahr 2020 prognostizieren, lässt sich derzeit noch nichts über die Treffsicherheit dieser Prognosen sagen. Was sich bisher aber anhand des derzeitigen Entwicklungspfades der vergangenen Jahre abzeichnet, ist, dass wohl eher die Nullfallprognose als die Planfallprognose erreicht wird, was angesichts des bisher nicht erfolgten Ausbaus am Münchener Flughafen allerdings nicht gegen die Prognosen spricht.

iii. Flugbewegungen

Zuletzt sollen die Prognosen für die Flugbewegungen (rot und grün) der Intraplan Consult GmbH grafisch mit den tatsächlichen Flugbewegungen (blau) vergleichen werden.[47] Auch hier wird wieder Flughafen für Flughafen betrachtet. Die Anzahl der Flugbewegungen hängt eng mit den Passagierzahlen und den Frachtzahlen zusammen, gleichzeitig spielen dabei aber auch die durchschnittliche Flugzeuggröße sowie der Auslastungsfaktor der Flugzeuge eine wichtige Rolle. Die Flugbewegungen sind auch ein wichtiges Engpasskriterium beim Ausbau von Flughäfen.

[46] Eigene Darstellung.

[47] Eine schematische Beschreibung der folgenden Diagramme mit einigen Erklärungen zum besseren Verständnis findet sich im Anhang (Beispielgrafik mit Erklärungen zum Prognosediagramm).

Für den **Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden (IATA-Code: FKB)** stellte Intraplan zwei verschiedene Szenarien in Aussicht. Beide Szenarien gingen von einem starken Wachstum der Flugbewegungen aus, wobei für Szenario 2, durch eine verbesserte landseitige Anbindung[48] des Flughafens an die umliegenden Städte von einem noch höheren Wachstum ausgegangen wird als im Szenario 1. Die verbesserte Flughafenanbindung fand jedoch nicht in dem Maße statt, somit kann als Referenzszenario zum Vergleich mit der tatsächlich beobachteten Anzahl der Flugbewegungen nur Szenario 1 gewählt werden.

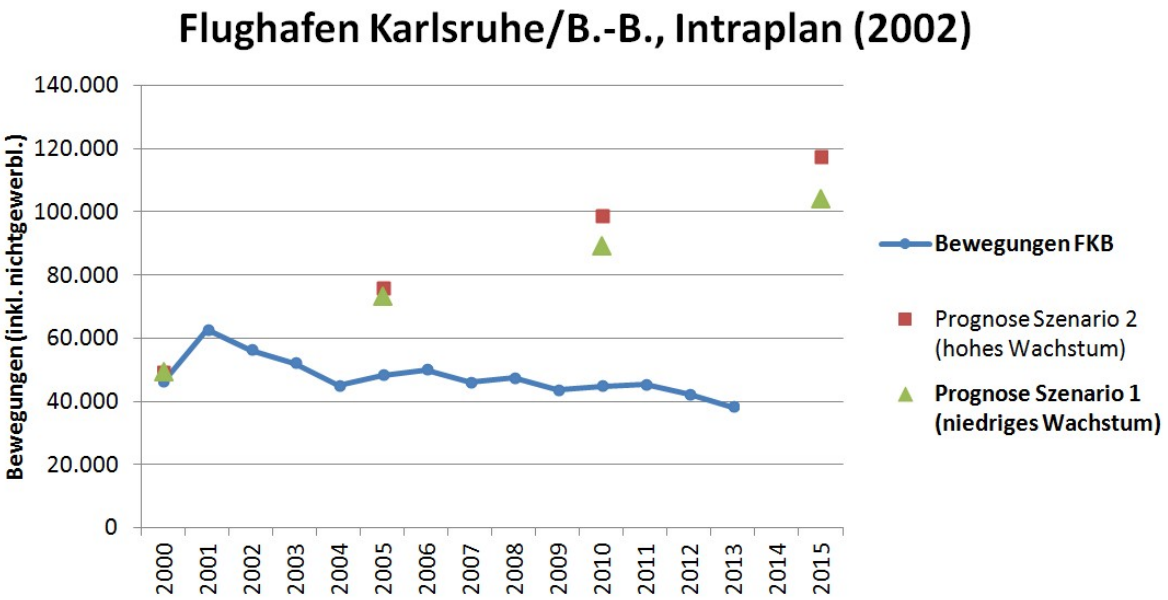


Abbildung 3.18: Flugbewegungen und Prognosen für den Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden[49]

Angesichts des erwarteten, starken Wachstums in beiden Szenarien fällt besonders auf, dass die tatsächliche Tendenz der Flugbewegungen, seit Veröffentlichung der Prognose, vielmehr gleichbleibend bis fallend ist. Die Prognosen zur Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden im Referenzszenario 1 überschätzen die tatsächliche Entwicklung bei Weitem.

Das für den **Flughafen Frankfurt-Hahn (IATA-Code: HHN)** erstellte Gutachten von Intraplan vergleicht ein Engpassszenario (Nullfall) mit dem geplanten Ausbauszenario (Planfall). Der Flughafen Frankfurt-Hahn hat mit der Verlängerung seiner Landebahn auf 3.800m, welche bereits 2006 eröffnet werden konnte, die Voraussetzungen des Planfallszenarios erfüllt.

[48] Stadtbahnanschluss Karlsruhe sowie verbesserte Straßenanbindungen.

[49] Eigene Darstellung.

Somit ist hier der Prognoseplanfall als Vergleichswert mit den tatsächlichen Flugbewegungen relevant.[50]

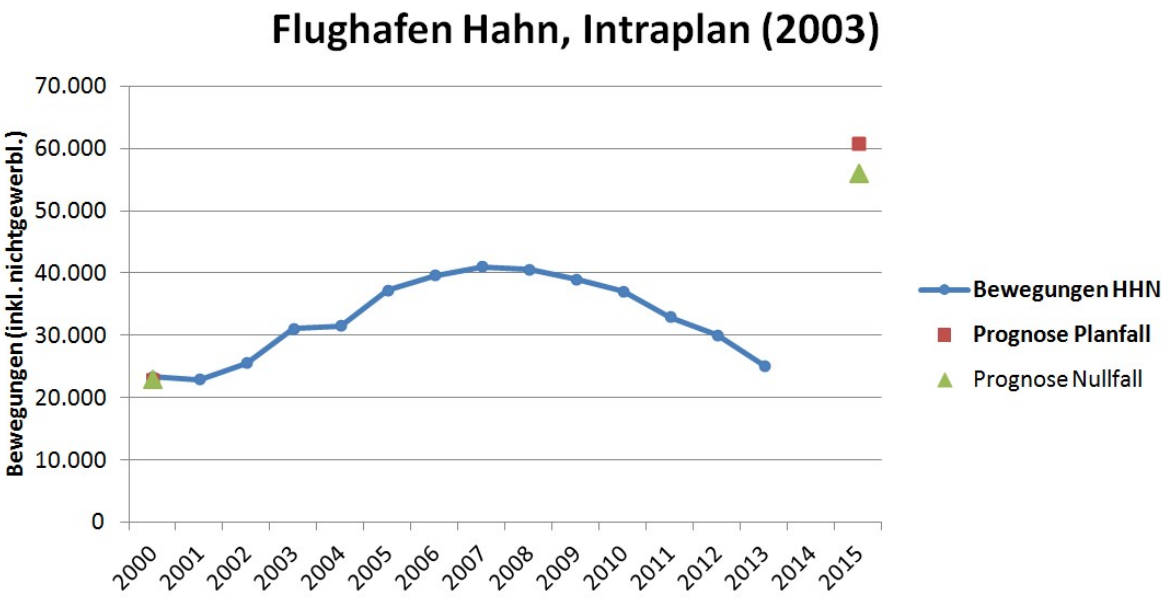


Abbildung 3.19: Flugbewegungen und Prognosen für den Flughafen Frankfurt-Hahn[51]

Anfänglich nach der Prognoseerstellung zeigte der tatsächliche Pfad der Flugbewegungen noch in Richtung der beiden Prognosen für den Plan- und Nullfall. In den vergangenen Jahren ist die Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt-Hahn allerdings wieder kontinuierlich gesunken und liegt 2015 voraussichtlich weit unter dem Prognoseplanfall und auch weit unter dem Prognosenullfall. Auch hier überschätzen die Prognosen.

Für die großen Flughäfen in der Schweiz, also den **Flughafen Zürich (IATA-Code: ZRH)**, den **Flughafen Genf (IATA-Code: GVA)** sowie den **Flughafen Basel-Mulhouse (IATA-Code: EAP)** hat Intraplan im Auftrag des schweizerischen Bundesamtes für Zivilluftfahrt ebenfalls Prognosen zu den zu erwartenden Flugbewegungen erstellt.

[50] Der Prognosenullfall geht vom Nichtausbau der Landebahn aus, also dem Status quo zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung.

[51] Eigene Darstellung.

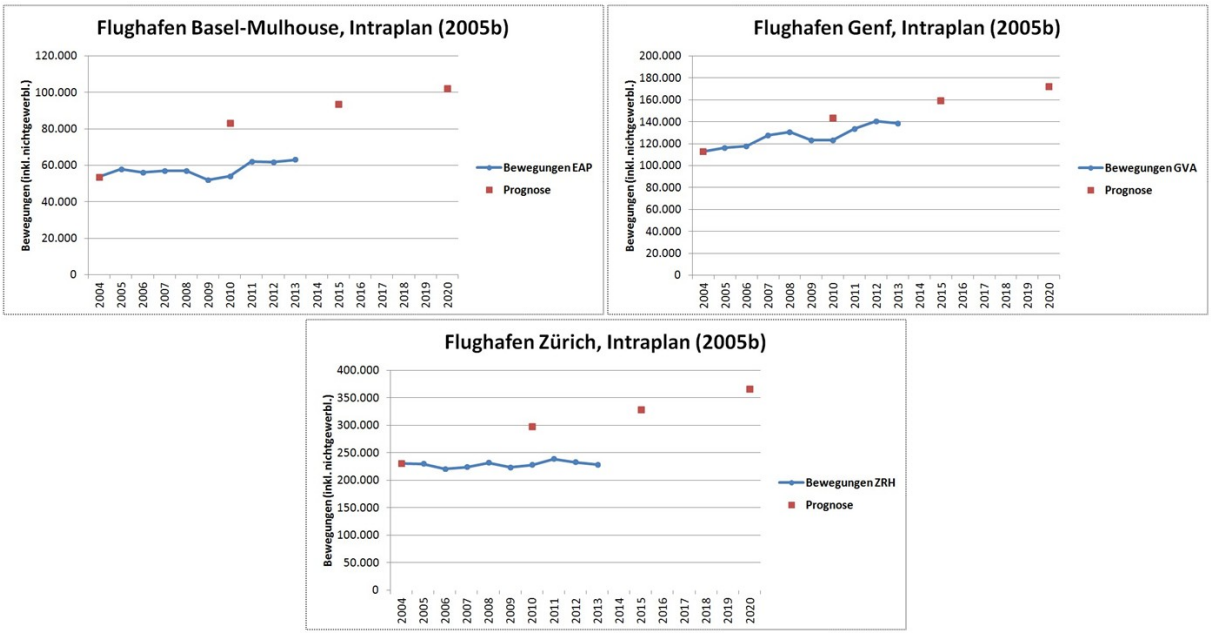


Abbildung 3.20: Flugbewegungen und Prognosen für die Flughäfen Basel-Mulhouse, Genf und Zürich[52]

Die Flugbewegungen der vergangenen Jahre bewegen sich sowohl beim Flughafen Zürich, als auch beim Flughafen Basel-Mulhouse auf etwa konstantem Niveau, lediglich der Flughafen Genf zeigt Wachstumstendenzen bei den Flugbewegungen. Vergleicht man die Prognosen von Intraplan allerdings mit den tatsächlich beobachteten Flugbewegungen, so fällt auf, dass mehr oder weniger alle Prognosen überschätzen. Lediglich der Flughafen Genf befindet sich mit seinen tatsächlichen Flugbewegungen noch in der Nähe, aber dennoch unterhalb der Prognosen.

Für den **Flughafen Frankfurt/Main (IATA-Code: FRA)** hat Intraplan mehrere Gutachten im Rahmen des Ausbauvorhabens der zusätzlichen Landebahn Nordwest erstellt. Die Prognosen der einzelnen Gutachten wurden jeweils anhand der aktuellen Entwicklung angepasst und aktualisiert. Bei dem Gutachten 2004 wurde allerdings als Basisjahr für die Prognose (wie bereits im Vorgängergutachten 2001) das Jahr 2000 benutzt.[53] Mit der Eröffnung der neuen Landebahn Nordwest am Flughafen Frankfurt/Main ab Ende 2011 sind hier die Planfallprognosen relevant. Ein signifikanter Anstieg der Flugbewegungen zeigt sich jedoch noch nicht seit Beseitigung dieses Engpasses – die Flugbewegungen sind sogar leicht zurückgegangen.

[52] Eigene Darstellung.

[53] Aufgrund der Terroranschläge vom 11. September 2001, welche den Luftverkehr erheblich beeinflusst haben, wurde auf eine Aktualisierung des Prognosejahres auf 2001 verzichtet.

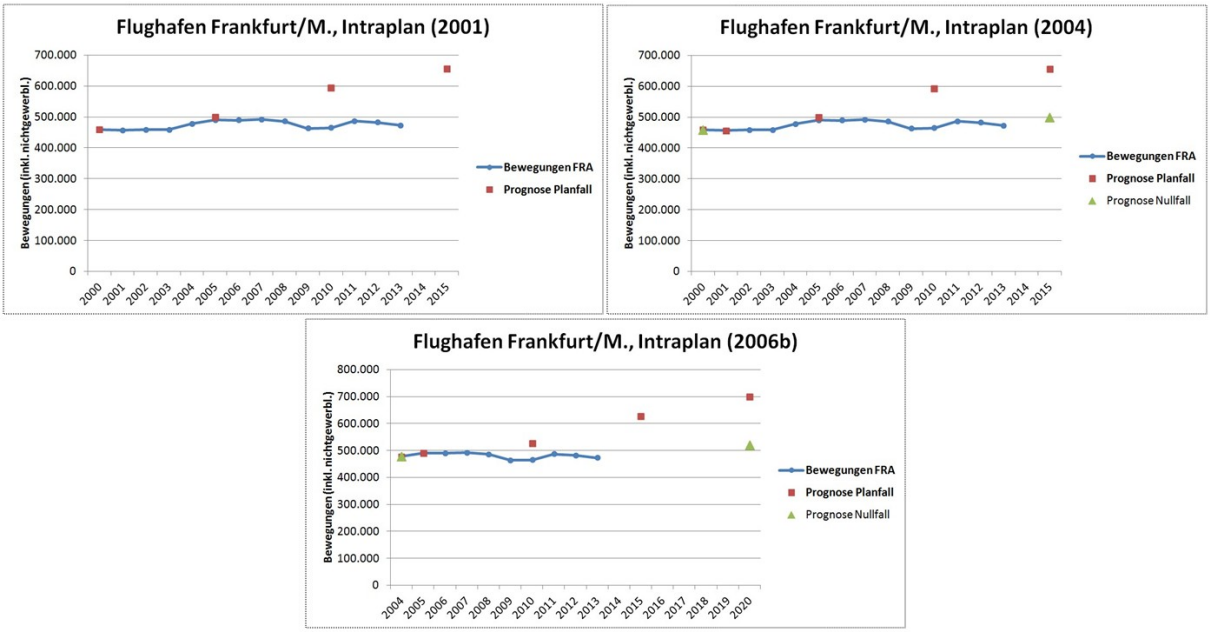


Abbildung 3.21: Flugbewegungen und Prognosen für den Flughafen Frankfurt/Main[54]

Durch den späten Ausbau der Kapazitäten[55] am Frankfurter Flughafen ist eine Beurteilung der Prognosen bis 2011 etwas schwierig, da die Prognosen von Intraplan von einem früheren Ausbau ausgegangen waren. Demnach wären die Kapazitäten am Flughafen laut den Prognosen schon eher unbeschränkt gewesen und die Flugbewegungen hätten schon früher zunehmen können, um die überhängige Nachfrage zu bedienen. Seit 2011 zeigt sich aber, dass mehr verfügbare Flugbewegungen vermutlich nicht nötig sind, da die Anzahl der Flugbewegungen sinkt und trotzdem die Passagier- und Frachtzahlen am Flughafen steigen können. Die Prognosen für 2015 mit erwarteten Flugbewegungen zwischen 600.000 und 700.000 pro Jahr erscheinen deutlich zu hoch, beachtet man die sinkende Tendenz der vergangenen Jahre und die Tatsache, dass die Anzahl der Flugbewegungen sich in den vergangenen 10 Jahren konstant im Bereich 450.000 bis 500.000 Bewegungen pro Jahr eingependelt hat.

Der **Flughafen Leipzig/Halle (IATA-Code: LEJ)** hat mit dem offiziell seit 2008 eröffneten DHL-Drehkreuz vor allem im Frachtbereich ein enormes Wachstum erfahren, während die Passagierzahlen in etwa gleich geblieben sind. Die Prognosen von Intraplan für diesen Flughafen sahen zwei verschiedene Szenarien vor. Einerseits die damals zu erwartende Entwicklung

[54] Eigene Darstellung.

[55] Die tatsächliche Eröffnung der neuen Landebahn (Ende 2011) war etwa 5 Jahre später als der Zeitpunkt, von dem Intraplan in der Planfall-Prognose ausgegangen war.

(Basisszenario)[56] und andererseits ein „Perspektivszenario“ welches unter anderem eine noch stärkere Verlagerung des Frachtverkehrs auf spezielle Frachtexpress-Hubflughäfen vorsah. Mit der Verlagerung des DHL-Drehkreuzes von Brüssel nach Leipzig 2008 haben sich wesentliche Bedingungen für das Perspektivszenario erfüllt. Daher ist hier die Prognose des Perspektivszenarios als Referenzprognose zur tatsächlichen Entwicklung der Flugbewegungen am Flughafen Leipzig/Halle relevant. Zusätzlich gab es bei beiden Szenarien noch Sensitivitätsrechnungen zum Ausmaß der künftigen Nachtflugbeschränkungen zu beachten. Da lediglich der Frachtverkehr zeitlich nicht beschränkt wurde, wohingegen der sonstige sowie der Passagierverkehr einem Nachtflugverbot unterliegen, mussten die Prognosen für die Flugbewegungen anhand der Sensitivitätsrechnungen von Intraplan ein wenig nach unten korrigiert werden, um eine Vergleichbarkeit mit den tatsächlichen Verkehrszahlen herzustellen.

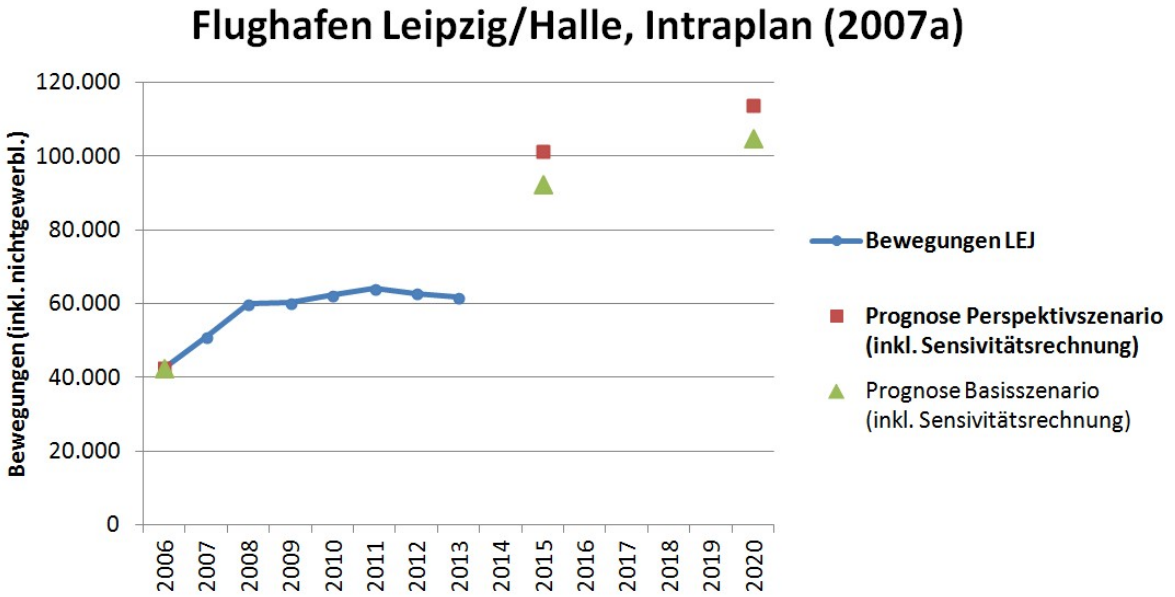


Abbildung 3.22: Flugbewegungen und Prognosen für den Flughafen Leipzig/Halle[57]

Trotz gleichbleibender Passagierzahlen und stark steigender Frachtzahlen blieb die Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen Leipzig/Halle in den vergangenen Jahren konstant. Die Prognosen für beide Prognosefälle waren allerdings von einem deutlichen Wachstum ausgegangen. Die prognostizierten Flugbewegungen für 2015 im Perspektivszenario werden daher aller Voraussicht nach nicht erreicht.

[56] Das Basisszenario stützte sich dabei auf Intraplan-Prognosen für den Masterplan der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland’.

[57] Eigene Darstellung.

Der **Flughafen München (IATA-Code: MUC)** plant schon seit mehreren Jahren einen Ausbau seiner Kapazitäten. Intraplan hat auch hier wieder, wie bereits für den Frankfurter Flughafen, mehrere Gutachten mit Prognosen erstellt, welche allesamt im Rahmen der Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren zum Flughafenausbau Verwendung fanden. Derzeit blockiert allerdings noch ein Bürgerentscheid den geplanten Bau der 3. Start- und Landebahn.

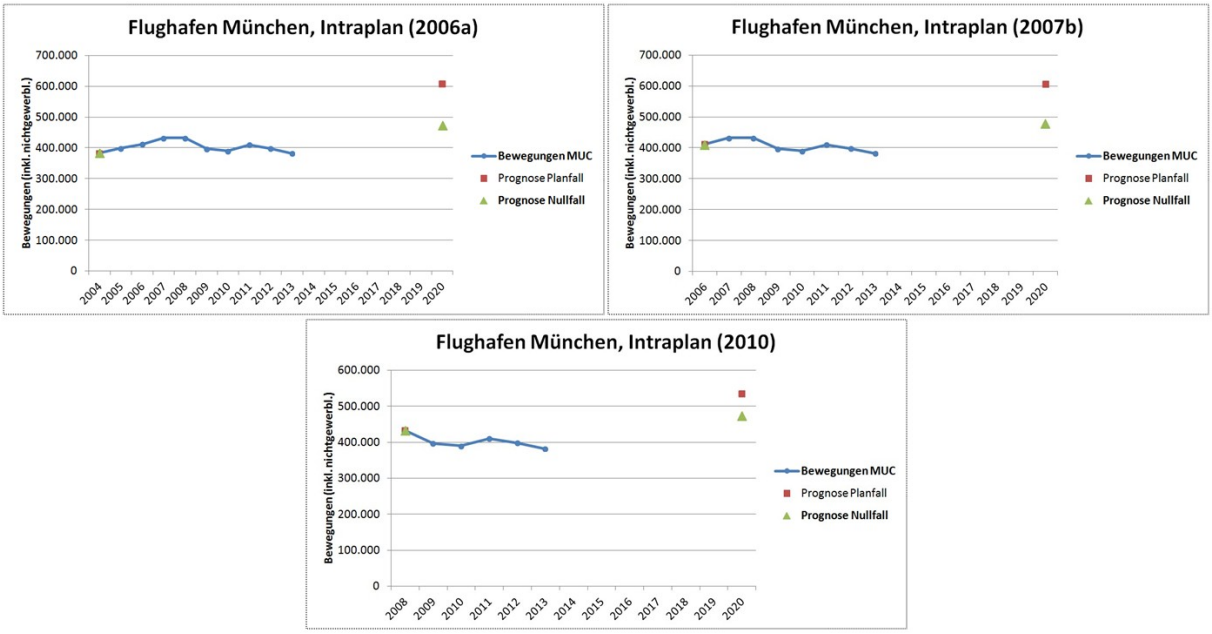


Abbildung 3.23: Flugbewegungen und Prognosen für den Flughafen München[58]

Da die Prognosen von Intraplan zur Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen München als frühestes das Jahr 2020 betreffen, lässt sich derzeit noch nichts über die Treffsicherheit dieser Prognosen sagen. Was sich bisher aber anhand des derzeitigen Entwicklungspfades der vergangenen Jahre abzeichnet ist, dass wohl eher die Nullfallprognose als die Planfallprognose erreicht wird, was angesichts des bisher nicht erfolgten Ausbaus am Münchener Flughafen allerdings nicht gegen die Prognosen spricht.

iv. Zwischenfazit

Eine gute Prognose sollte eine zukünftige Entwicklung in etwa einschätzen können und einen Prognosewert liefern, der dem zukünftigen, tatsächlichen Beobachtungswert zumindest nahe kommt. Eine gute Prognose sollte in inhaltlicher Hinsicht auch damit verbunden sein, dass wesentliche Einflussfaktoren berücksichtigt sind. Denn eine Prognose, die einen zukünftigen Wert zwar gut trifft, aber von falschen Voraussetzungen ausgeht, ist wenig nützlich, weil sich

[58] Eigene Darstellung.

die Menschen in ihren Entscheidungen nicht nur auf bloße Zahlen stützen, sondern ergänzende Erklärungen und Begründungen fordern.

Sehr auffällig über alle Prognosen von Intraplan hinweg ist, dass sehr viele Prognosen überschätzen und nur sehr wenige Prognosen gegenüber den tatsächlichen Werten unterschätzen. Dass eine Prognose einen zukünftigen Wert genau trifft, ist nicht zu erwarten und zu fordern, aber zumindest sollte der Anteil und Grad an Über- und Unterschätzung in etwa gleichverteilt sein über eine größere Stichprobe hinweg. Insbesondere die Prognosen zum Flugbewegungsaufkommen fallen hier dadurch auf, dass sie durchweg überschätzen.

Zeitlich betrachtet ist aus den Diagrammen insbesondere erkennbar, dass sich die Verkehrszahlen an einigen kleineren und mittleren Flughäfen in den vergangenen Jahren wieder auf teilweise deutlich niedrigerem Niveau eingependelt haben, nach anfänglichen Höhenflügen. Das deutet auf eine Konsolidierung des Luftverkehrsmarktes seit etwa 2008 hin, in Folge der Finanz- und Eurokrise in Europa. Auch bei den größeren Flughäfen sind in dieser Zeit teils deutlich Einschnitte im Wachstum zu erkennen gewesen. Es ist zu erkennen, dass die Prognosen von Intraplan die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 nicht korrekt verarbeiteten. Dies ist angesichts der Schwere und Einmaligkeit der Krise durchaus verständlich. Aber es ist nicht die Krise an sich, die Intraplan in den Prognosen nicht berücksichtigt hat, sondern der Strategiewechsel von Airlines. Verschiedene Entwicklungen von Flughäfen, an denen Strategieänderungen von Airlines völlig unabhängig von der Krise vorgenommen wurden, konnten von Intraplan genauso wenig berücksichtigt werden. Deshalb scheinen die Fehlprognosen von Intraplan keine reine Funktion der Finanz- und Wirtschaftskrise von 2008, die in den Betrachtungszeitraum fällt, zu sein, sondern eine Funktion der fehlenden Fähigkeit, die Strategien der Airlines korrekt abzubilden. Dies kann mit dem Willen zu tun haben, die relevanten Strategien abzubilden. Ein denkbarer Grund dafür könnten Aufträge sein, welche darauf abzielen, nur gerade eine, nämlich die im Moment des Auftrags verfolgte, Strategie abzubilden. Wie die empirischen Ergebnisse zeigen, sind diese Strategien aber weder die einzig möglichen, noch sind sie die tatsächlich realisierten: Es kommt häufig zu Strategiewechseln, die in den Intraplanprognosen nicht abgebildet sind.

Um diesen Aspekt der Auftragsstudien etwas näher aufzuklären, sollen im Folgenden die Prognosedaten auf eine andere Art und Weise aufbereitet und dargestellt werden.

b. Prognose-Realisierungs-Diagramme

Zur Überprüfung eines Prognosemodells kann man ein Prognose-Realisierungs-Diagramm (engl.: Prediction-Realisation-Diagram) verwenden. Dieses misst nicht nur das Ausmaß eines Fehlers, wie viele andere Methoden auch, sondern insbesondere auch Wendepunktfehler, welche oftmals das Ergebnis von Mängeln in der grundlegenden Struktur des verwendeten Modells sind. Daher ist das Maß auch besonders geeignet, um Wendepunktfehler in Regressionsmodellen zu identifizieren, welche zur Prognose der Luftverkehrsnachfrage verwendet werden.[59] Dazu wird zunächst ein Regressionsdiagramm benutzt, mit den prognostizierten Veränderungen (Prognose) entlang der Y-Achse und den tatsächlichen Veränderungen (Beobachtung) entlang der X-Achse. Beide Achsen zeigen jeweils die prozentualen Veränderungen zum Basiswert, also dem Ausgangswert der Prognose. Die Regressionsgerade im Winkel von 45° ist hierbei die „Gerade der perfekten Prognosen".[60]

Bei allen Beispiel-Punkten (blau) in Abbildung 3.24, außer dem Punkt A (grün), hat die Prognose mit der Beobachtung zumindest grob übereingestimmt. Damit kann man bestätigen, dass die Richtung der Prognosen für diese Punkte schon einmal stimmte. Demgegenüber zeichnet sich Punkt A dadurch aus, dass bei ihm weder das prognostizierte Ausmaß noch die erwartete Richtung übereinstimmte. Bei Punkt A wurde eine starke und positive Veränderung prognostiziert, tatsächlich war sie aber gering und negativ. Solche Wendepunktfehler im Quadranten rechts unten (Bereich (3)) oder links oben (Bereich (6)) deuten oft auf grundlegende Mängel im verwendeten Prognosemodell hin.

[59] Vgl. Taneja (1978), S. 206 f.

[60] Vgl. Taneja (1978), S. 207.

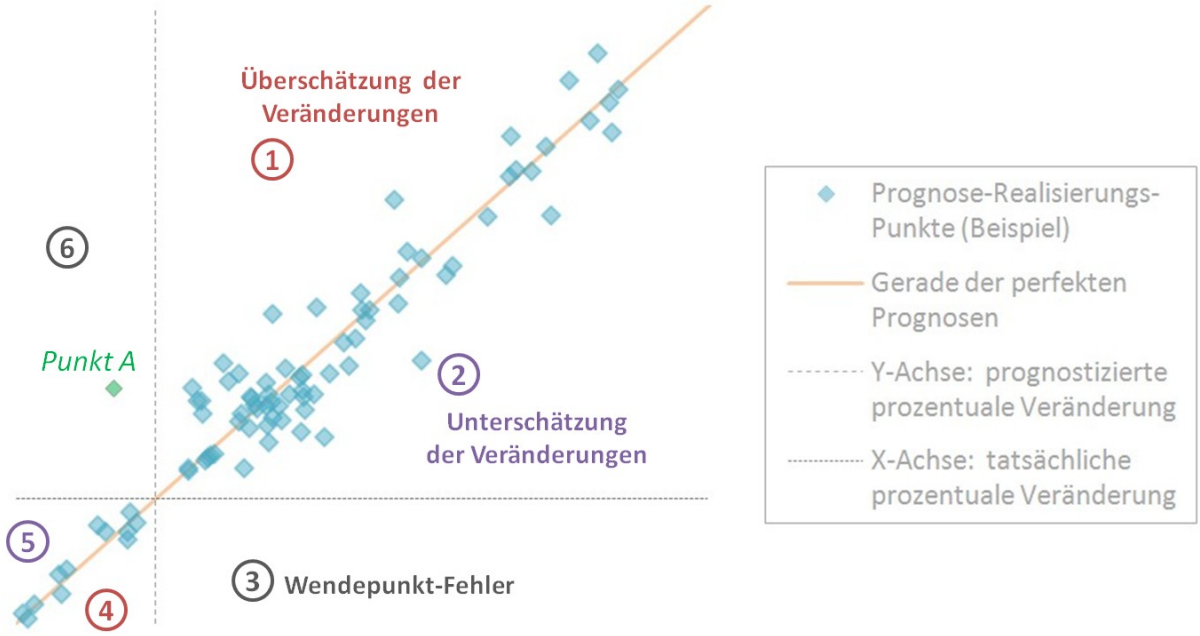


Abbildung 3.24: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Einteilung in Bereiche[61]

In Abbildung 3.24 sind außerdem die verschiedenen Bereiche des Prognose-Realisations-Diagramms erkennbar. Die Bereiche (3) und (6) zeigen Wendepunktefehler auf. Bereich (1) und (4) deuten auf überschätzte Veränderungen hin, also die tatsächlich beobachteten Werte waren niedriger als die prognostizierten und die Bereiche (2) und (5) zeigen unterschätzte Veränderungen.

Gleichzeitig verdeutlicht das Prognose-Realisierungs-Diagramm die Tendenzen eines Prognosemodells zur Über- bzw. Unterschätzung sehr anschaulich. Liegen alle Prognose-Realisierungs-Punkte in der Nähe und gleichmäßig verteilt entlang der „Geraden der perfekten Prognosen“, so kann von einem guten Prognosemodell gesprochen werden (siehe Abbildung 3.25). Die Entfernung der einzelnen Punkte von der Geraden bezeichnet dabei das jeweilige Fehlerausmaß der einzelnen Prognosen und die Verteilung oberhalb und unterhalb der Geraden beschreibt das durchschnittliche Fehlerausmaß aller Prognosen bzw. des dafür benutzten Prognosemodells.

[61] Eigene Darstellung, in Anlehnung an Taneja (1978), S. 208.

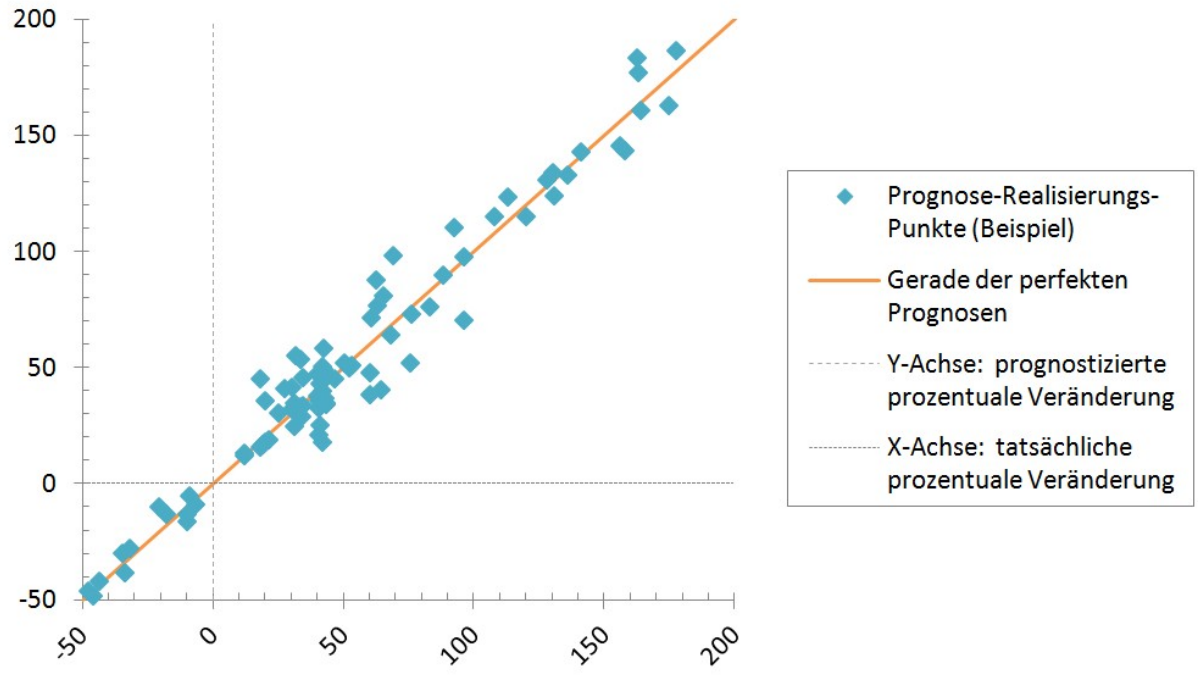


Abbildung 3.25: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Beispiel-Punkten für ein gutes Prognosemodell[62]

Somit geben Prognose-Realisierungs-Diagramme brauchbare Hinweise für die Existenz von systematischen Mustern in der Fehlerverteilung von Prognosen, die mithilfe desselben Prognosemodells gemacht wurden.[63]

i. Methodische Vorbemerkungen

Um ein Prognose-Realisierungs-Diagramm hier verwenden zu können sind **drei wesentliche Aspekte** zu beachten.

Als erster Aspekt soll behandelt werden, dass die Prognosewerte aus den Gutachten von Intraplan in einer Beziehung zu verschiedenen vom Gutachter genannten Prämissen, also Vorbedingungen, stehen. Ohne das Eintreffen dieser Vorbedingungen kann demnach die Qualität einer Prognose nicht beurteilt werden, denn sie ist ja gerade an die Erfüllung der Prämisse geknüpft. Daher war es notwendig, die Gutachten auf solche Vorbedingungen hin zu untersuchen und Prognosen, für welche die genannten Vorbedingungen nicht erfüllt sind, auszuschließen. So ist bspw. bei einem Nichtausbau des Flughafens München (keine 3. Start-/Landebahn) die Überprüfung des Prognose-Planfalls (-> Ausbau 3. Start-/Landebahn) wenig

[62] Eigene Darstellung.

[63] Vgl. Taneja (1978), S. 207 - 209.

aussagekräftig, während der Prognose-Nullfall (-> keine 3. Start-/Landebahn) eine Bewertungsgrundlage hat.

Als zweiter Aspekt ist zu behandeln, dass Intraplan meist keine stetigen, sondern nur Punktprognosen erstellt. So sind in nahezu allen vorliegenden Gutachten die Hauptprognosen und Zwischenprognosen lediglich auf die Jahre 2005, 2010, 2015, 2020, usw. beschränkt. Da Ist-Zahlen nur bis 2013 vorliegen, werden die aktuellen Verkehrszahlen[64] für die weitere Untersuchung mithilfe ihres historischen 5-jährigen Trends[65] auf die kommenden zwei Jahre fortgeschrieben. Damit wird ein Beobachtungswert für 2015 geschaffen, der sich an der durchschnittlichen Veränderungsrate der Jahre 2009 bis 2013 orientiert[66]. Das hat einerseits den Vorteil, dass die Veränderungen in den Verkehrszahlen (Prognosegrößen) der betrachteten Flughäfen aus den vergangenen drei Jahren mit berücksichtigt werden können (andernfalls wäre das letzte betrachtete Jahr das Jahr 2010 gewesen) und andererseits auch die Intraplan-Prognosen für 2015 noch mit berücksichtigt werden können. Damit erhöht sich gleichzeitig auch die nun verfügbare Datenbasis auf etwa das Doppelte. Auch deshalb sollen mithilfe dieser Modifikation validere Aussagen möglich werden.

Als dritter Aspekt ist Folgendes zu behandeln: Bei kleineren Flughäfen zeigt sich eine teils hohe Volatilität der Ist-Vergangenheitswerte.[67] Da Intraplan Consult selbst in ihren Prognosen zur langfristigen, künftigen Entwicklung der Verkehrszahlen eines Flughafens keine solche Volatilitäten einplant[68], könnten diese eine faire Bewertung der Prognosegüte verhindern oder zumindest teils stark einschränken. Beispielhaft für starke Ausschläge soll die folgende Zeitreihe sowie die zugehörige Intraplan-Prognose (Abbildung 3.26) in Bezug auf das Fracht- und Postaufkommen am Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden gezeigt werden.

[64] Aus der ADV-Statistik; ADV: Verkehrszahlen, verfügbar unter: http://www.adv.aero/verkehrszahlen/ (Zugriff: 22.04.2014).

[65] Dieser Trend ist linearer Natur und wird mithilfe der „TREND-Funktion“ in Microsoft Excel erstellt.

[66] Diese durchschnittliche Veränderungsrate der vergangenen 5 Jahre wird praktisch für die Jahre 2014 und 2015 angenommen.

[67] und somit mögliche, kurzfristige Verfälschungen der Ausgangsdaten für die Untersuchung.

[68] Außer es ist Bestandteil einer zu erwartenden Entwicklung, was hier aber in keinem der Fälle erkennbar war.

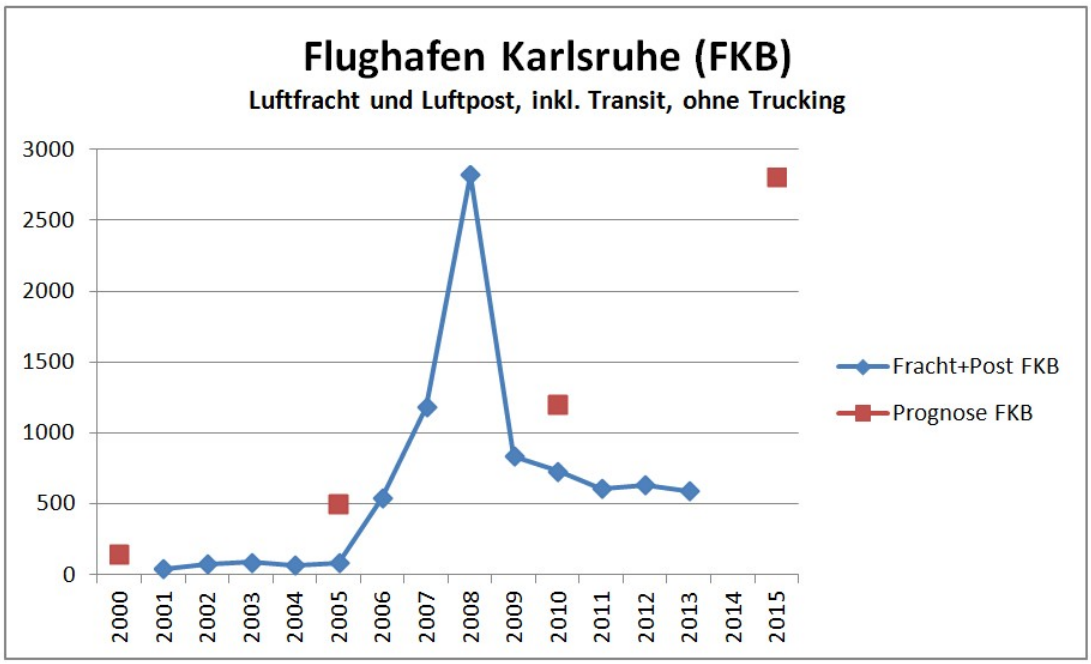


Abbildung 3.26: Volatilitäten in den Frachtzahlen des Flughafen Karlsruhe/Baden-Baden[69]

Was ist aber bei so starken Volatilitäten der Ist-Zahlen der faire Maßstab für die Intraplan-prognose? Es wurde hier das Verfahren gewählt, die jeweilige Prognosegröße der Jahre 2005 und 2010 an dem 3-jährigen Mittelwert der Beobachtungsgröße (Ist-Zahlen) zu messen. Für den Beobachtungswert 2005 ergibt sich somit der Mittelwert der Jahre 2004, 2005 und 2006 sowie für den Beobachtungswert 2010 analog der Mittelwert der Jahre 2009, 2010 und 2011.

Alle nachfolgend verwendeten Prognosewerte stammen aus den verfügbaren Gutachten von Intraplan. Eine Liste dieser Gutachten ist im Anhang zu finden. Für die Untersuchung wurden die Prognosen für die Jahre 2005, 2010 sowie 2015 herangezogen. Die drei verwendeten Prognosegrößen sind folgende:

- Passagieraufkommen
- Fracht- und Postaufkommen (zusammen)
- Aufkommen an Flugbewegungen.

[69] Eigene Darstellung.

ii. Alle Prognosen

Insgesamt ergeben sich aus allen verfügbaren Gutachten 103 Prognosewerte, die im Prognose-Realisierungs-Diagramm dargestellt werden können. In der folgenden Abbildung sind alle Prognosewerte gesamthaft aufgeführt. Allerdings reichen die tatsächlichen Veränderungsraten dabei von -30% bis knapp +4000%, was eine graphische Darstellung erschwert. Um den Schwerpunkt besser erkennen zu können, beschränken wir die Achsenwerte auf den Bereich -50% bis 200%, was im rechten Diagramm zu erkennen ist. Für alle nachfolgenden Darstellungen wählen wir diesen Bereich.

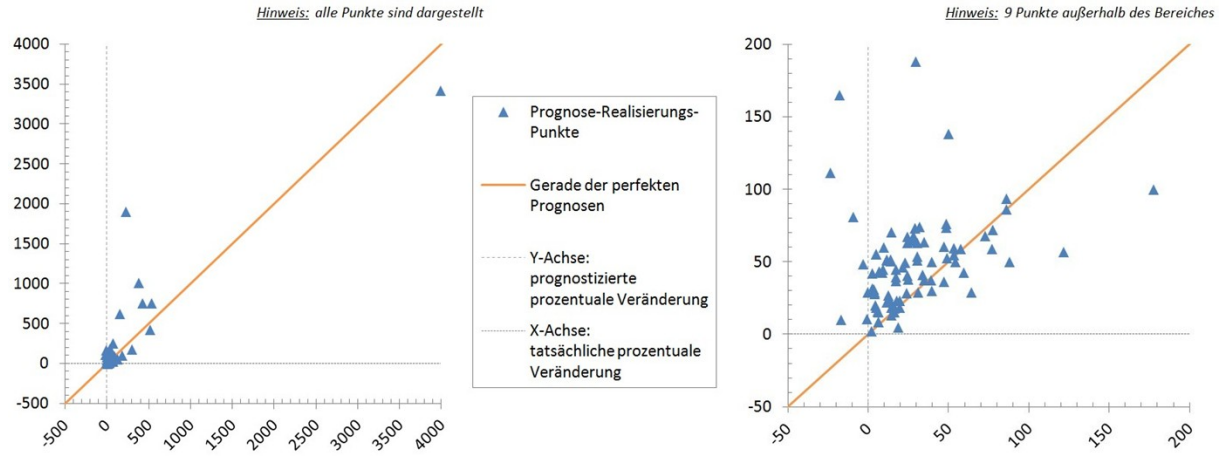


Abbildung 3.27: Prognose-Realisierungs-Diagramme mit allen Prognosen[70]

Für eine allgemeine Qualitätsbetrachtung des Prognosemodells von Intraplan lässt sich aus dem rechten Diagramm in Abbildung 3.27 ablesen, dass neben mehreren Wendepunktefehlern, eine deutliche Streuung oberhalb der Gerade der perfekten Prognosen (Überschätzung) mit teils starken Abweichungen von der Geraden (teils starke Fehlerausmaße) zu beobachten sind. Diese Beobachtungen deuten neben einer **tendenziellen Überschätzung** der Prognosen von Intraplan, zusätzlich auf weitere **systematische Fehler im Prognosemodell** hin. So sind alle Prognosen von einem Wachstum an den betreffenden Flughäfen ausgegangen, tatsächlich aber gab es auch rückläufige Prognosegrößen, wie im Quadrant oben links, im rechten Diagramm, zu beobachten ist (Wendepunktfehler). Im Folgenden sollen nun die Prognosewerte für die Prognosegrößen Passagiere, Fracht+Post sowie Flugbewegungen jeweils separat dargestellt werden.

[70] Eigene Darstellung.

iii. Nur Passagiere

Hier sollen nur die Prognosewerte für die Passagierprognosen mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt werden. Aus den verfügbaren Gutachten ergeben sich 46 Prognosewerte für die Passagierprognosen.

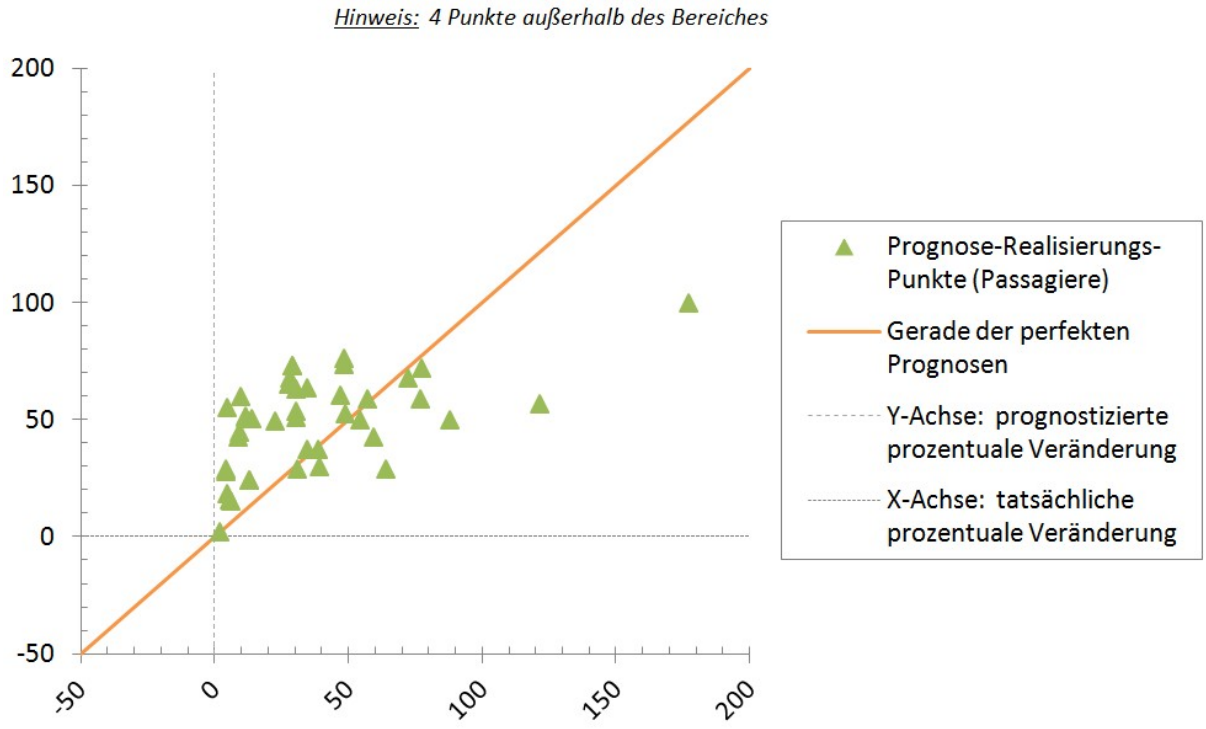


Abbildung 3.28: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Passagierprognosen[71]

In Abbildung 3.28 ist zu erkennen, dass es bei den Passagierprognosen keine Wendepunktefehler gibt, was zunächst für dieses Prognosemodell spricht. Auch die Verteilung entlang der Geraden der perfekten Prognosen sieht deutlich gleichmäßiger aus, als in der vorangegangenen Betrachtung zu allen Prognosen. Denn während bei Betrachtung aller Prognosen nur etwa 1/5 der Prognose-Realisierungs-Punkte unterhalb der Geraden der perfekten Prognosen lag und der andere, überwiegende Teil über der Geraden lag und damit starke Tendenzen zur Überschätzung zeigte, so liegen hier bei den Passagierprognosen nur noch 1/3 der Punkte unterhalb der Geraden. So ist zwar auch hier noch eine leichte Tendenz zu Überschätzungen zu erkennen, allerdings sind die Passagierprognosen im Mittel deutlich besser als die gesamten Prognosen.

Weitere vier Punkte befinden sich außerhalb des Bereiches bis +200% und sind hier in Abbildung 3.28 nicht erkennbar. Diese ändern aber an der Beurteilung nichts.[72]

[71] Eigene Darstellung.

iv. Nur Fracht+Post

Als Nächstes sollen nur die Prognosewerte für die Frachtprognosen (Fracht+Post[73]) mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt werden. Aus den verfügbaren Gutachten ergeben sich 36 Prognosewerte für die Frachtprognosen.

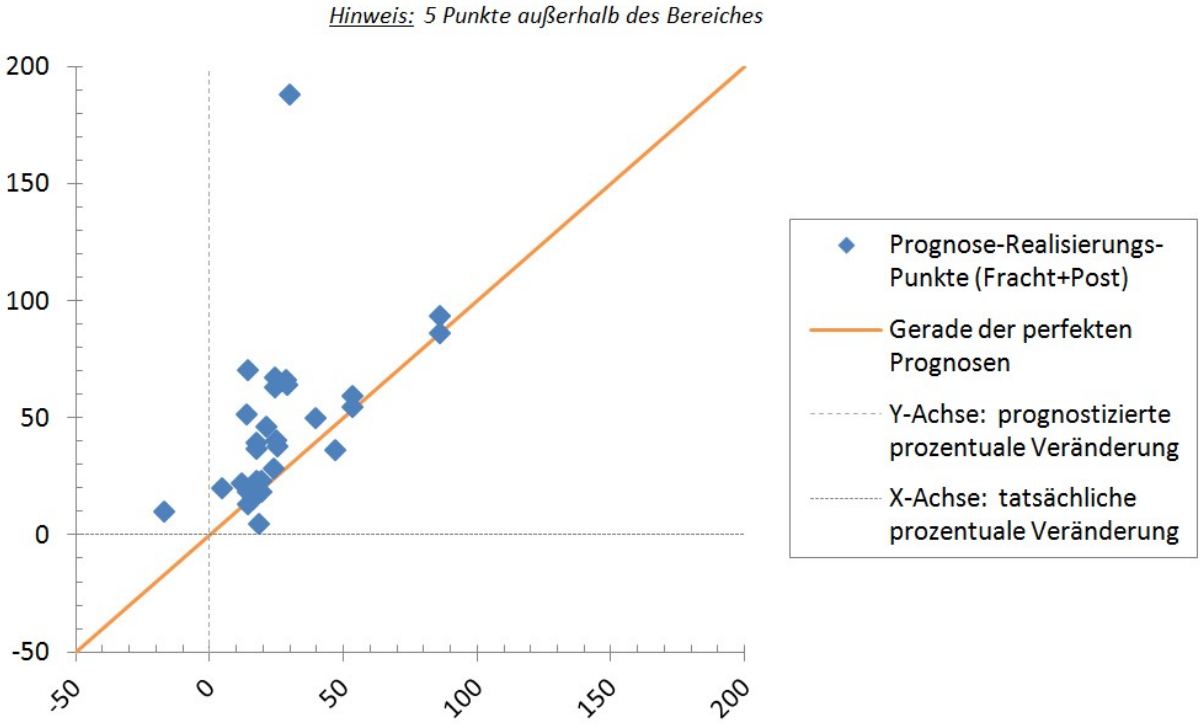


Abbildung 3.29: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Fracht- und Postaufkommensprognosen[74]

In Abbildung 3.29 sind die Frachtprognosen von Intraplan im Prognose-Realisierungs-Diagramm dargestellt. Hier ist die Tendenz der Prognosen zur Überschätzung der Frachtentwicklung schon wieder recht offensichtlich, da nur wenige Punkte unterhalb der Geraden der perfekten Prognosen liegen. Außerdem befindet sich einer der Punkte im linken oberen Quadranten für Wendepunktfehler. Er beschreibt also eine Prognose in eine falsche Richtung[75].

Weitere fünf Punkte befinden sich außerhalb des Bereiches bis +200% und sind hier in Abbildung 3.29 nicht erkennbar. Diese ändern an der Beurteilung der tendenziellen Überschätzung

[72] Im linken Diagramm aus Anhang 5.e (Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosegröße: Passagiere, Fracht+Post, Flugbewegungen) können diese vier Punkte identifiziert werden.

[73] Fracht meint hier das gesamte Fracht- und Postaufkommen.

[74] Eigene Darstellung.

[75] Für diesen Wert wurde ein vergleichsweise geringes Wachstum prognostiziert, und tatsächlich war ein etwa doppelt so starker Rückgang des Wertes zu beobachten.

der Frachtprognosen zwar nichts, allerdings gibt es auch bei diesen Punkten wieder extreme Ausreißer von der Geraden nach oben.[76]

v. Nur Flugbewegungen

Hier sollen nur die Prognosewerte für die Flugbewegungsprognosen mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt werden. Aus den verfügbaren Gutachten ergeben sich 21 Prognosewerte für die Flugbewegungsprognosen.

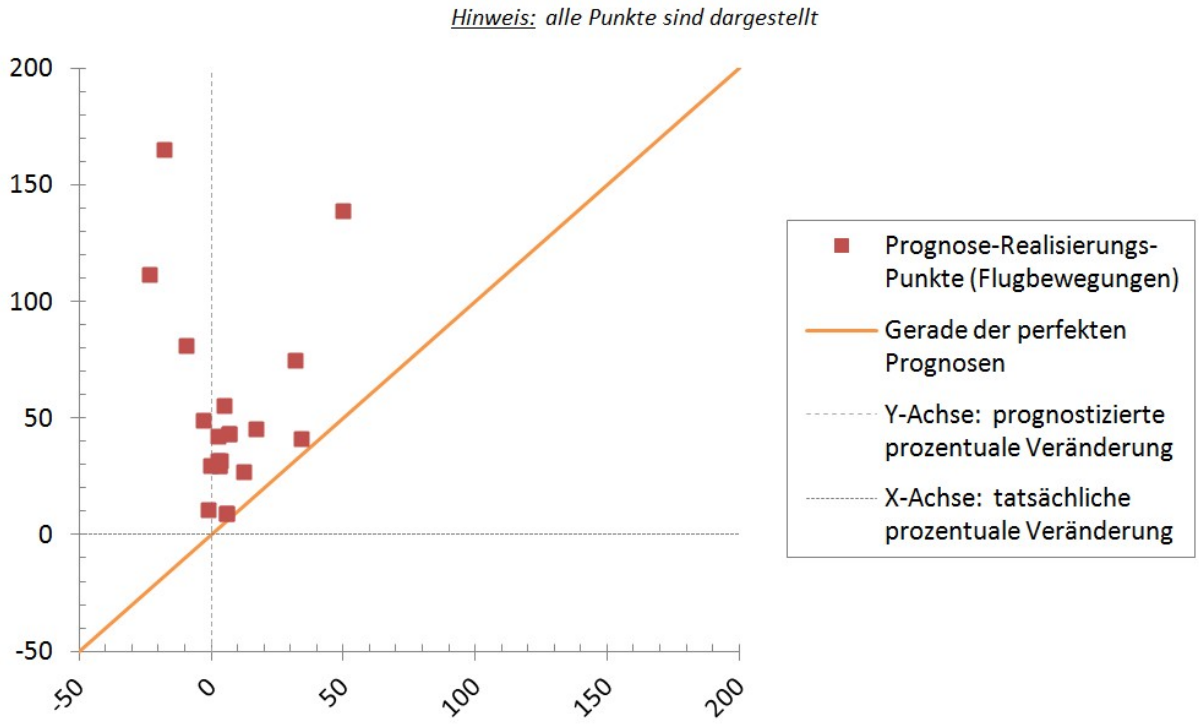


Abbildung 3.30: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Flugbewegungsprognosen[77]

In Abbildung 3.30 sind die Prognosen von Intraplan zu den Flugbewegungen mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt. Auffällig ist hierbei, dass ausnahmslos alle Prognosen zu den Flugbewegungen die tatsächliche Entwicklung bei den Flugbewegungen überschätzt haben, also alle Punkte liegen oberhalb der Geraden der perfekten Prognosen. Die tatsächlichen Flugbewegungen sind im Schnitt sogar fast gleich geblieben (Streuung entlang der Y-Achse), während teils hohe Wachstumsraten erwartet wurden. Gleichzeitig befinden sich mehrere Punkte sogar deutlich im linken oberen Quadranten für Wendepunktfehler. Die-

[76] Im linken Diagramm aus Anhang 5.e (Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosegröße: Passagiere, Fracht+Post, Flugbewegungen) können diese 5 Punkte identifiziert werden.

[77] Eigene Darstellung.

se Entwicklungen wurden also deutlich falsch eingeschätzt[78]. Für die Prognose der Flugbewegungen ist daher das benutzte **Prognosemodell von Intraplan** angesichts dieser Ergebnisse **nicht geeignet**, da es hier sehr deutlich überschätzt.

vi. Nur Planfälle bei Genehmigungsgutachten

Im Rahmen von Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren zum Ausbau von Flughäfen werden in der Regel Genehmigungsgutachten von den jeweiligen Flughäfen in Auftrag gegeben, welche zur Rechtfertigung solcher Ausbauvorhaben bestimmt sind. Diese Genehmigungsgutachten sehen dabei immer einen Planfall (Ausbau des Flughafens) und einen Nullfall (Nichtausbau des Flughafens) vor. In diesem Abschnitt sollen nur die Prognosen für die Planfälle betrachtet werden (PAX, Fracht und Post, Flugbewegungen) und auch nur in den Fällen, in denen die Ausbaumaßnahmen dann auch tatsächlich durchgeführt wurden. Damit soll überprüft werden, ob das prognostizierte Wachstumspotential im Falle eines Ausbaus, wie es durch die Planfallprognosen von Intraplan dargestellt wird, auch realistisch eingeschätzt wurde mithilfe deren Prognosemodells. Aus den verfügbaren Gutachten ergeben sich 65 Prognosewerte aus Planfällen bzw. Basisszenarien im Zusammenhang mit Ausbaumaßnahmen an Flughäfen.

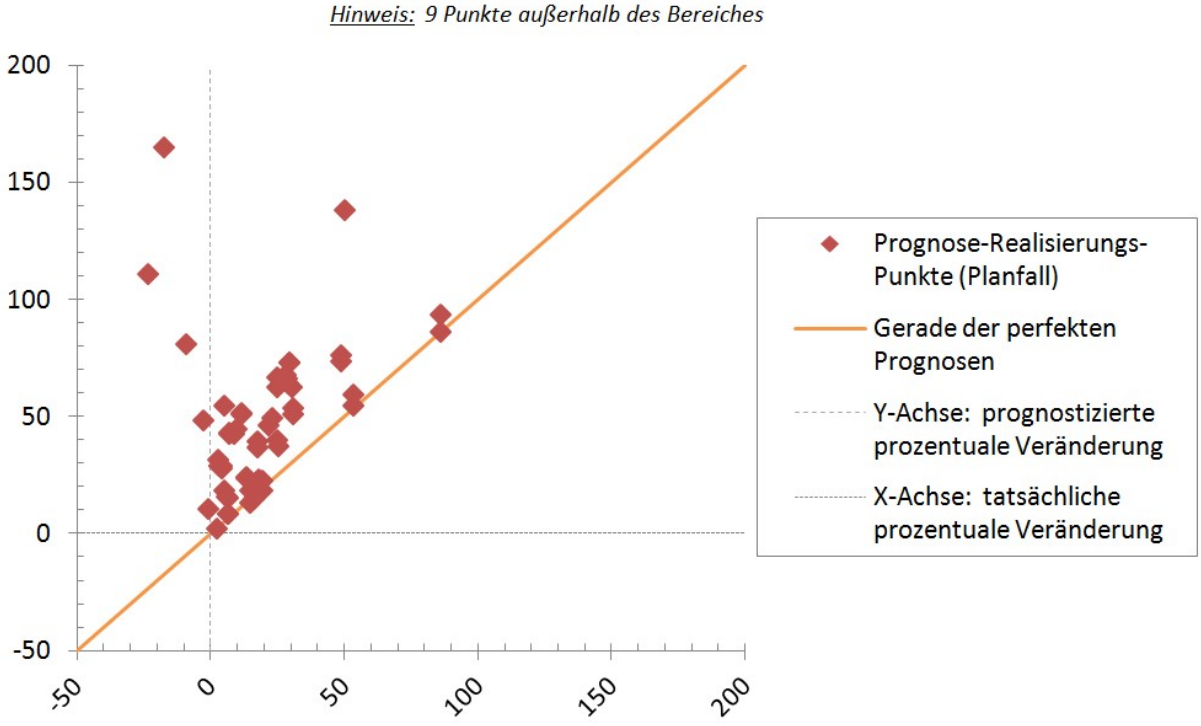


Abbildung 3.31: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Planfallprognosen[79]

[78] Für die drei Werte links oben wurde ein sehr starkes Wachstum prognostiziert, aber tatsächlich waren deutliche Rückgänge dieser Werte zu beobachten.

In Abbildung 3.31 sind die Intraplan-Prognosen zu den Planfällen aus den Genehmigungsgutachten[80] mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt. Sehr auffällig ist auch hier wieder die deutliche Tendenz der Prognosen zur Überschätzung der tatsächlichen Entwicklung. Erkennbar ist diese an der Verteilung der Punkte oberhalb der Geraden der perfekten Prognosen, während eine gute Verteilung einerseits entlang der Geraden verläuft und andererseits gleichmäßig unter- und überschätzt. Zusätzlich befinden sich auch hier wieder mehrere Punkte sogar deutlich im linken, oberen Quadranten für Wendepunktfehler. Diese Entwicklungen wurden also deutlich falsch eingeschätzt[81].

Weitere neun Punkte befinden sich außerhalb des Bereiches bis +200% und sind hier in Abbildung 3.31 nicht erkennbar. Diese ändern an der Beurteilung zur recht deutlichen Überschätzung der Planfallprognosen allerdings nichts.[82]

vii. Nur Worst-Case-Fälle

Neben dem geplanten Ausbau eines Flughafens kommt es auch hin und wieder vor, dass solche Ausbaupläne nicht oder zumindest noch nicht umgesetzt werden konnten. Dies betrifft in Deutschland insbesondere den Flughafen München und den neuen Berliner Flughafen. Auch für diese Flughäfen wurden Prognosen von Intraplan erstellt. Um den Ausbau eines Flughafens zu begründen, wird dem Planfall-Szenario (Ausbau des Flughafens) ein Nullfall-Szenario bzw. ein Worst-Case-Szenario (Nichtausbau des Flughafens) gegenübergestellt. In diesem Abschnitt sollen nur die Prognosen für die Nullfall- bzw. Worst-Case-Szenarien betrachtet werden und auch nur in den Fällen, in denen die Ausbaumaßnahmen dann auch tatsächlich nicht bzw. noch nicht durchgeführt wurden. Damit soll – umgekehrt zum vorigen Abschnitt mit den Planfällen – überprüft werden, ob die prognostizierte Kapazitätsgrenze bei einem Nichtausbau, welche die geplante Ausbaumaßnahme rechtfertigen soll, auch realistisch eingeschätzt wurde mithilfe des Prognosemodells. Aus den verfügbaren Gutachten ergeben sich

---

[79] Eigene Darstellung.

[80] Dies betrifft die Genehmigungsgutachten zu den Flughäfen Frankfurt/Main, Frankfurt-Hahn, Karlsruhe/Baden-Baden sowie Leipzig. Zusätzlich wurde die Basisprognose (Ausbaufall) des Masterplans 2004 der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' für den Flughafen Frankfurt/Main dieser Kategorie mit zugeordnet, welche ebenfalls von Intraplan erstellt wurde.

[81] Für die drei Werte links oben wurde ein sehr starkes Wachstum prognostiziert und tatsächlich waren aber deutliche Rückgänge dieser Werte zu beobachten.

[82] Im linken Diagramm aus Anhang 5.f (Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosehintergrund/-szenario: Planfall, Worst Case, Marktstudien) können diese 9 Punkte identifiziert werden.

hier lediglich 5 Prognosewerte aus Nullfall- bzw. Worst-Case-Szenarien im Zusammenhang mit nicht erfolgten Erweiterungsmaßnahmen an Flughäfen.

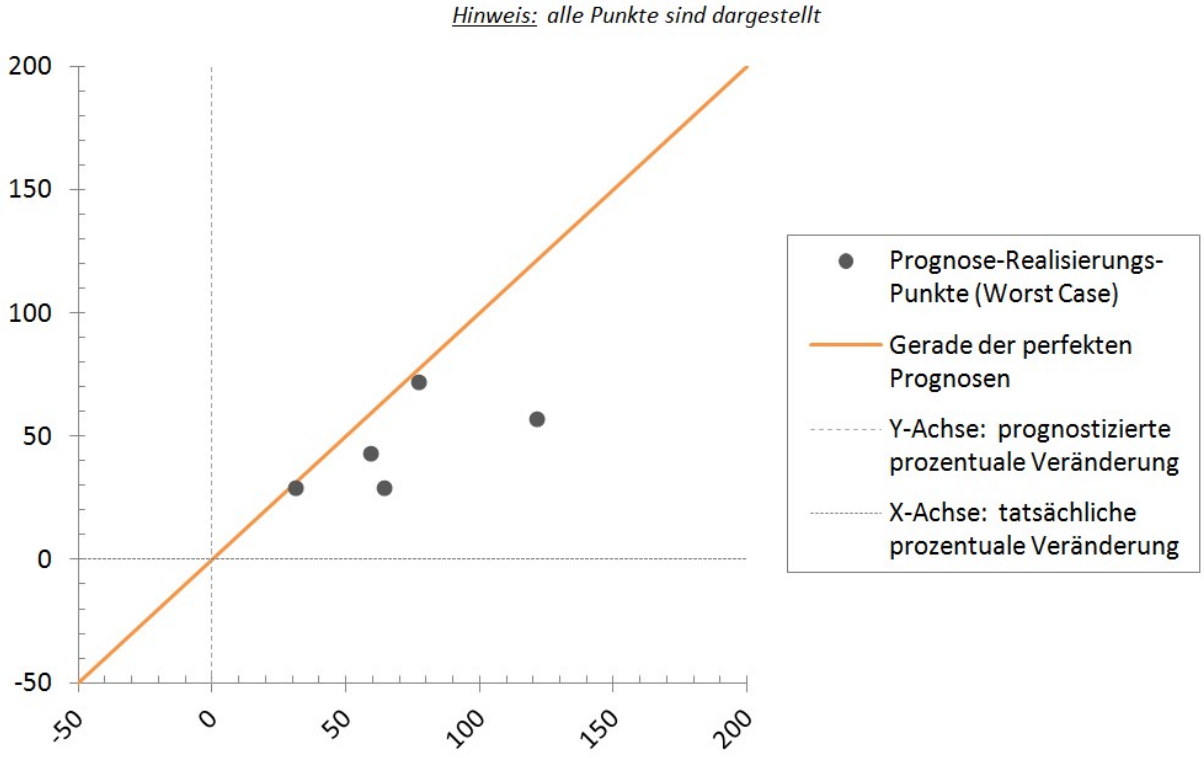


Abbildung 3.32: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Worst-Case-Prognosen[83]

In Abbildung 3.32 sind die Intraplan-Prognosen zu den Nullfall- bzw. Worst-Case-Szenarien[84] mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt. Auffällig bei diesen Prognose-Realisierungs-Punkten ist, dass sie allesamt unterhalb der Geraden der perfekten Prognosen liegen. Alle diese Prognosen haben die tatsächliche Entwicklung der Prognosegrößen unterschätzt. Das bedeutet, dass in diesen Fällen der vermeintliche Engpass, welcher aufgrund des fehlenden Ausbaus der Kapazitäten besteht, zu niedrig geschätzt wurde. Auch wenn die Kapazität nicht erweitert wurde, so konnten die Passagierzahlen[85] dennoch bis über die behauptete Kapazitätsgrenze hinweg zunehmen, teils nur leicht, teils aber recht stark.

[83] Eigene Darstellung.

[84] Dies betrifft die Genehmigungsgutachten zum Flughafen München. Zusätzlich wurden die Worst-Case-Prognosen (Nichterweiterung der Kapazitäten) des Masterplans 2004 der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' für die Flughäfen Berlin und Düsseldorf dieser Kategorie mit zugeordnet. Diese Prognosen wurden ebenfalls von Intraplan erstellt.

[85] In dieser Kategorie finden sich nur Passagierprognosen, da keine geeigneten Fracht- bzw. Flugbewegungsprognosen für die Nullfall- bzw. Worst-Case-Szenarien vorlagen.

viii. Nur Marktstudien

Neben den Genehmigungsgutachten zur Begründung eines Flughafenausbaus erstellt Intraplan auch Gutachten bzw. Studien zu verschiedenen Flughäfen, die eher Marktstudien mit Erwartungsprognosen zur zukünftigen Entwicklung entsprechen. Aus den verfügbaren Gutachten ergeben sich 33 Prognosewerte für solche Marktstudien.

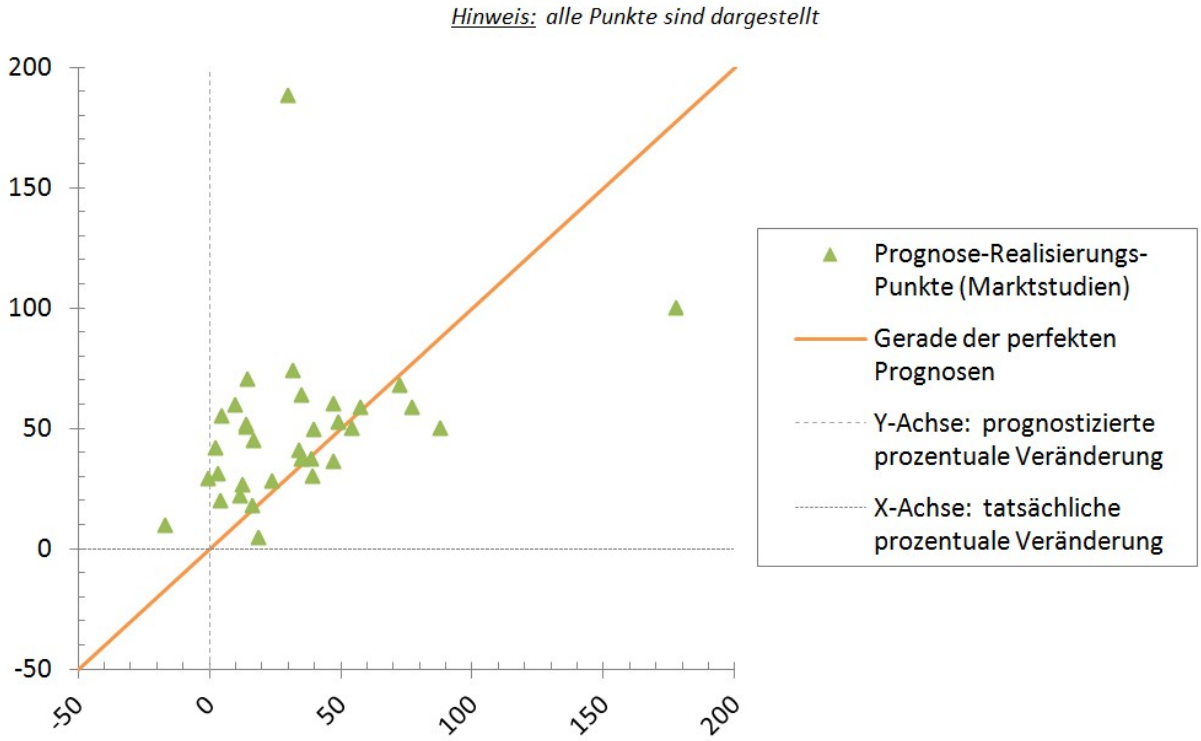


Abbildung 3.33: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Prognosen aus Marktstudien[86]

In Abbildung 3.33 sind die Intraplan-Prognosen aus solchen Marktstudien[87] mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt. Auch hier zeigt sich wieder eine leichte Tendenz der Prognosen von Intraplan zur Überschätzung des erwarteten Wachstums. Etwa 1/3 der Prognose-Realisierungs-Punkte befinden sich unterhalb der Geraden der perfekten Prognosen (Unterschätzung), während etwa 2/3 darüber liegen und das Wachstum überschätzen. Mindestens ein Punkt befindet sich auch im linken oberen Quadranten, der auf Wendepunktfehler hinweist.

[86] Eigene Darstellung.

[87] Dieser Kategorie konnten folgende Gutachten/Studien zugeordnet werden: die Nachfrageprognose zu den Flughäfen in der Schweiz, eine Frachtprognose für den Flughafen Hamburg, eine Prognose im Vorfeld der Ausbauplanung zum Flughafen Frankfurt/Main (1999), sowie verschiedene Basisprognosen aus dem Masterplan 2004 der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' für die Flughäfen Hamburg, Stuttgart, Köln-Bonn und Hannover. Diese Prognosen wurden ebenfalls von Intraplan erstellt.

ix. Nur für Flughafen Frankfurt

Abschließend sollen noch einmal allein die Prognosen für den Flughafen Frankfurt/Main dargestellt werden, da sie mit 27 Einzelprognosen aus fünf verschiedenen Gutachten bzw. Studien den größten Anteil und etwa 1/4 an den gesamten Prognosen ausmachen.

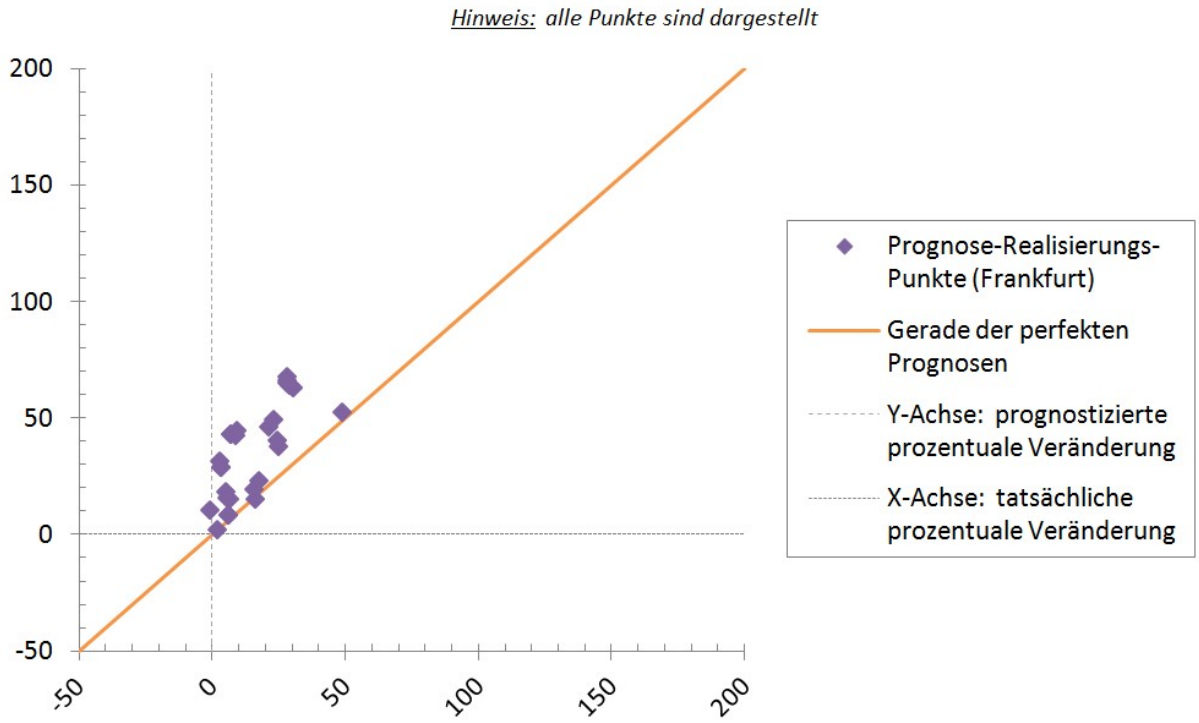


Abbildung 3.34: Prognose-Realisierungs-Diagramm mit Prognosen für den Flughafen Frankfurt/Main[88]

In Abbildung 3.34 sind die Intraplan-Prognosen zum Flughafen Frankfurt/Main[89] mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms dargestellt. Hier fällt auch wieder die tendenzielle Überschätzung der Prognosen ins Auge, obwohl sich die Werte zumindest an der Geraden der perfekten Prognosen orientieren, wenn auch mit einer deutlichen Tendenz oberhalb dieser Geraden. Die Prognosen für den Flughafen Frankfurt sind – nachträglich betrachtet – zu optimistisch gewesen.

[88] Eigene Darstellung.

[89] Dieser Kategorie konnten folgende Gutachten/Studien zugeordnet werden: die Genehmigungsgutachten im Rahmen des Flughafenausbaus am Frankfurter Flughafen (2001, 2004, 2006), ein Gutachten im Vorfeld des Ausbaus (1999) sowie die Basisprognose aus dem Masterplan 2004 der Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' für den Flughafen Frankfurt/Main.

4. Abschließende Würdigung

Abschließend sollen die vorangegangenen Untersuchungen kurz zusammenfassend reflektiert werden.

Einleitend wurden **Prognosediagramme der einzelnen Flughäfen**, zu denen Prognosegutachten vorliegen, vorgestellt. Sie dienten der direkten Gegenüberstellung der prognostizierten Entwicklung mit der tatsächlichen Entwicklung an den jeweiligen Flughäfen. Diese Untersuchung hat erste Hinweise auf überschätzende Prognosen von Intraplan insbesondere bei den Flugbewegungszahlen aufgezeigt. Teilweise liegen Prognose und Realität sehr weit auseinander.

Die nachfolgende Untersuchung zur Qualität der Prognosen von Intraplan sollte mit Hilfe des Instrumentes des **Prognose-Realisierungs-Diagramms** visuell aufzeigen, ob die Prognosen von Intraplan tendenziell überschätzen, wie es vermutet wurde. Dazu wurden alle verfügbaren Prognosen der Intraplan Consult GmbH genutzt. Die drei häufigsten Prognosegrößen (Passagiere, Fracht- und Postaufkommen sowie Flugbewegungen) wurden gemeinsam im Prognose-Realisierungs-Diagramm dargestellt und ausgewertet. Es ergab sich, dass die Prognosen insgesamt betrachtet tendenziell die tatsächliche Verkehrsentwicklung überschätzen. Es konnte zudem ermittelt werden, dass die Qualität der Ergebnisse stark streut und sich nicht normalverteilt verhält. Weiterhin konnte anhand der Wendepunktefehler im Diagramm beobachtet werden, dass einige Prognosen von Intraplan die Verkehrsentwicklung einzelner Flughäfen positiv einschätzten, diese sich aber negativ entwickelten. Das heißt, das Modell von Intraplan kann Wendepunkte von Entwicklungen nicht erkennen. Die Airlines haben in den von den Prognosen erfassten Zeiträumen Strategiewechsel vorgenommen, die von Intraplan nicht erkannt wurden. Dies bedeutet für zukünftige rechtliche Auseinandersetzungen mit Prognosen, dass aus den Intraplan-Prognosen nicht geschlossen werden kann, dass es nicht auch alternative Handlungsweisen für die Airlines gibt. Die Prognosen von Intraplan stellen nur einen denkbaren Pfad der Entwicklung dar, der in gar keiner Weise der einzige ist und der auch nicht der wahrscheinlichste ist, wie die systematischen Fehlprognosen zeigen. Intraplan-Prognosen geben Strategien von Airlines wieder, die im Mittel nicht tatsächlich durchgeführt werden.

Im weiteren Verlauf dieser zweiten Untersuchung wurden die drei Prognosegrößen (Passagiere, Fracht- und Postaufkommen sowie Flugbewegungen) auch jeweils noch einmal einzeln

mithilfe des Prognose-Realisierungs-Diagramms betrachtet. Alle drei Größen zeigten tendenziell überschätzende Prognosen, besonders aber die Flugbewegungen.

Anschließend wurden die Prognosen anhand ihres Entstehungshintergrundes nach den Kategorien „Planfälle bei Genehmigungsgutachten“, „Worst-Case-Fälle bei Genehmigungsgutachten“ sowie „Marktstudien“ betrachtet. Alle drei Kategorien weisen systematische Fehlschätzungen auf. Bei Marktstudien und Planfallprognosen liegen systematische **Über**schätzungen vor. Erstere sind tendenziell etwas geringer als die der Planfallprognosen. Worst-Case-Prognosen hingegen **unter**schätzten die tatsächliche Entwicklung systematisch. Da die beiden letzteren Kategorien (Planfälle, Worst-Case-Fälle) im Zusammenhang mit Ausbauvorhaben an Flughäfen stehen, liegt die Vermutung nahe, dass im Rahmen der Genehmigungsgutachten die Nullfall- bzw. Worst-Case-Prognosen von vorherein gezielt eher niedriger angesetzt wurden (Unterschätzung), während die Planfallprognosen eher zu hoch angesetzt wurden (Überschätzung), um so die Planrechtfertigung für die jeweiligen Ausbauvorhaben damit noch zu unterstützen.

Über die verschiedenen Untersuchungen hinweg ist einiges sehr deutlich geworden. Es zeigt sich zunächst eine generelle Tendenz zur Überzeichnung der Prognosen. Insbesondere bei den Flugbewegungen. Aber auch ganz generell bei den Prognosen der Kategorie „Planfall“ (also bei Genehmigungsgutachten) wird diese Überschätzung deutlich. Weiterhin ist das Fehlerausmaß der prognostizierten Veränderung, also die Abweichung von der tatsächlichen Veränderung, im Schnitt sehr hoch. Abweichung von Ist und Prognose von 20%-Punkten, 50%-Punkten oder mehr als 100%-Punkten sind nicht selten.

Es wurde von Intraplan in allen Prognosen eine positive Entwicklung – also ein Wachstum – unterstellt. Eine negative Entwicklung hingehen wurde in den verfügbaren Gutachten niemals prognostiziert. Trotzdem waren solche Rückgänge in den Verkehrszahlen tatsächlich an einigen Flughäfen zu beobachten. So erklären sich die Wendepunktfehler in den Prognose-Realisierungs-Diagrammen, welche oftmals auf Mängel in der grundlegenden Struktur des verwendeten Prognosemodells hinweisen.

Solche strukturellen Mängel können auch in fehlerhaften Prognoseannahmen des Modells begründet liegen, beispielsweise eine unterschätzte Passagierauslastung der Flugzeuge oder eine unterschätzte Flugzeuggröße, aber diese ließe sich leicht durch eine andere Berechnung korrigieren. Es stellt sich die Frage, warum Intraplan nicht korrigiert? Eine praktisch immer

verwendete Annahme in den untersuchten Gutachten von Intraplan ist die der real konstanten Preise im Luftverkehr. Tatsächlich zeigt sich, dass die Flugpreise gegenüber dem Verbraucherpreis zwischen 2000 und 2013 um etwa 32% zugelegt haben.[90] Die Flugpreise scheinen zusätzlich auch gegenüber den Bahnpreisen leicht zugelegt zu haben.[91] Aber dies ist nur ein Aspekt. Relevanter scheint uns ein anderer zu sein.

Die Frage nach der Qualität der Genehmigungsgutachten muss hier noch einmal besonders beleuchtet werden. Hier sind systematische Fehler besonders häufig. Möglicherweise dienen solche Gutachten mehr der Planrechtfertigung als der Darlegung der tatsächlichen Erwartungen. Dies wird insbesondere deutlich, wenn man Planfall- und Nullfall- bzw. Worst-Case-Prognosen von Intraplan mit denjenigen Prognosen vergleicht, die als projektunabhängige Marktstudien angefertigt wurden. Obwohl auch Marktstudien im Mittel verzerrte Prognosen enthalten, sind die Fehler bei Genehmigungsprognosen systematisch größer. Dies zeigt, dass die Prognosefehler von Intraplan nicht nur an Fehlern im Modell liegen können, sondern auch vom Anlass der Prognose beeinflusst sind. Das aber würde bedeuten, dass in die Prognosen bewusst eingegriffen wurde, ansonsten würden sich überall nur die Modellfehler auswirken. Die Hypothese, dass in Prognosen bewusst eingegriffen wird, um Ergebnisse im Sinne der Auftraggeber solcher Prognosen zu erhalten, kann nicht abgelehnt werden.

Abschließend sei das Problem der Finanzkrise von 2008 behandelt. Es wurde das Argument diskutiert, dass die Fehlprognosen von Intraplan im Zusammenhang mit der Finanzkrise von 2008 stünden, welche einfach nicht vorhersehbar gewesen sei. Hierzu ist zu sagen, dass die Krise die Planfall- und Nullfall-Prognosen gleich hätte betreffen müssen, was nicht der Fall ist: Planfall-Prognosen überschätzen im Mittel die tatsächliche Entwicklung, während Nullfall-Prognosen sie unterschätzen. Auch ist einzuwenden, dass die Wirkung der Finanzkrise von 2008 durchaus begrenzt ist: An den Finanzmärkten haben die Aktienmärkte mittlerweile neue Höchststände erreicht und die Krise hinter sich gelassen. Die dauerhaften Strategiewechsel der Luftverkehrswirtschaft in den Jahren seit der Krise scheinen nicht allein auf die Krise zurückführbar zu sein. Vielmehr wurden unhaltbare Geschäftsmodelle der Vergangenheit beendet und neue vernünftigere Konzepte umgesetzt: größere Flugzeuge, höhere Auslastung, konzentrierteres Streckennetz. Dies wäre auch ohne Finanzkrise irgendwann nötig geworden und erfolgt und wahrscheinlich in den Prognosen von Intraplan nicht abgebildet worden.

[90] Vgl. Statistisches Bundesamt (2013), Genesis-Datenbank, Werte: VPI Deutschland, Personenbeförderung im Schienenverkehr, Personenbeförderung im Luftverkehr, verfügbar unter: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online (Zugriff: 28.03.2014).

[91] Vgl. ebenda; Änderung der Flugpreise ggü. den Bahnpreisen im selben Zeitraum etwa +13%.

Denn ein Großteil der Prognosen von Intraplan steht im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren, welche das Ziel verfolgen, ein bestimmtes Projekt eines Auftraggebers bei Aufsichtsbehörden durchzubringen. Solche Prognosen können keine Strategien beinhalten, die nicht im momentanen Sinne der Auftraggeber sind.

Ein Vertreter eines Flughafens, mit dem wir in Vorbereitung dieser Studie sprachen, sagte uns, dass man sich vor einiger Zeit ein Genehmigungsgutachten habe erstellen lassen, um ein Projekt durchzubringen, bräuchte nun aber eine wirkliche Marktstudie, könne aber keine in Auftrag geben, weil man die dann zutage tretenden Widersprüche zwischen Genehmigungsgutachten und Marktstudie nicht öffentlichkeitswirksam diskutieren möchte.

Zusammenfassend ist zu sagen: Angesichts deutlicher Fehleinschätzungen in den vergangenen Prognosen, welche sich in dieser Untersuchung bestätigten, sollten Luftverkehrsprognosen in Zukunft besser hinterfragt werden. Insbesondere Prognosen im Zusammenhang mit der Genehmigung von Luftverkehrsprojekten sind kritisch zu betrachten. Sie geben die aktuell geplanten Strategien eines Vorhabenträgers wieder, zeigen (außer einem Planfall und einem Worst Case) keine realistischen alternativen Entwicklungspfade und stellen nicht einmal die wahrscheinlichste Entwicklung dar. Die Worst-Case-Prognosen unterzeichnen die Entwicklung.

5. Anhang

a. Vorliegende Gutachten

Nachfolgend sollen alle vorliegenden Gutachten der Intraplan Consult GmbH aufgelistet werden, welche Prognosen zum Luftverkehr beinhalten. Die in der Untersuchung verwendeten Gutachten sind **fett gekennzeichnet**. Sie erfüllen die grundsätzlichen Auswahlkriterien für die vorgenommenen Betrachtungen. Für die nicht verwendeten Gutachten in dieser Liste findet sich eine kurze Begründung in der Fußnote zum jeweiligen Gutachten. Zum Zweck der besseren Übersicht, wird zunächst die Kurzzitierweise verwendet und anschließend der vollständige Titel des Gutachtens wiedergegeben. Die Liste ist geordnet nach dem Jahr der Veröffentlichung des jeweiligen Gutachtens. Mit dem ältesten Gutachten wird begonnen.

Intraplan/IVT (1990)

Intraplan Consult GmbH/lnstitut für Angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung e.V. (1990), Personenverkehrsprognose 2000/2010 für die Bundesverkehrswegeplanung – Langfassung, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE-Nr. 98 091/87, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, München/Heilbronn.[92]

Intraplan/IVT (1991)

Intraplan Consult GmbH/lnstitut für Angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung e.V. (1991), Personenverkehrsprognose 2010 für Deutschland – Schlußbericht, Langfassung, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE-Nr. 90 300/90, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, München/Heilbronn.[93]

Intraplan (1999)

Intraplan Consult GmbH (1999), Fluggastprognose 2015 für den Flughafen Frankfurt am Main unter besonderer Berücksichtigung der Wirkungen der Transeuropäischen Netze – im Rahmen der Mediation, im Auftrag der Flughafen Frankfurt Main AG, Oktober 1999.

[92] Es sind Zahlen zum Personenverkehrsaufkommen für Deutschland enthalten. Hier stimmt allerdings die Definition des Aufkommens nicht mit der überein, die in den verwendeten Flughafengutachten benutzt wird.

[93] Siehe Begründung in Fußnote 92.

Intraplan (2001)

Intraplan Consult GmbH (2001), Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main unter besonderer Berücksichtigung geplanter Kapazitätserweiterungen – Fachgutachten G 4.1 – im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, Juli 2001.

Intraplan (2001a)

Intraplan Consult GmbH (2001a), Prognose des landseitigen Verkehrsaufkommens am Flughafen Frankfurt Main – Fachgutachten G 4.2 – im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, 2001.[94]

Intraplan et al. (2001b)

Intraplan Consult GmbH/BVU GmbH/Ifo Institut für Wirtschaftsforschung/Planco Consulting GmbH (2001b), Verkehrsprognose 2015 für die Bundesverkehrswegeplanung – Schlussbericht, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen.[95]

Intraplan (2002)

Intraplan Consult GmbH/verkehrswissenschaftliches Institut an der Universität Stuttgart (2002), Künftige Nachfrage und Kapazität der Anlagen des Flughafens Karlsruhe/Baden-Baden – im Rahmen des anstehenden Planfeststellungsverfahrens des Flughafens Karlsruhe/Baden-Baden, im Auftrag der Baden-Airpark GmbH, München/Stuttgart, 18.02.2002.

Intraplan (2003)

Intraplan Consult GmbH (2003), Verkehrsprognose für den Flughafen Frankfurt-Hahn – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zur Verlängerung der Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH, März 2003.

[94] Dieses Gutachten schließt an das vorgenannte Gutachten an und wird deshalb hier aufgelistet, enthält aber keine relevanten Informationen.

[95] Es sind Zahlen zum Personenverkehrsaufkommen für Deutschland enthalten. Hier stimmt allerdings die Definition des Aufkommens nicht mit der überein, die in den verwendeten Flughafengutachten benutzt wird.

Intraplan (2004)

Intraplan Consult GmbH (2004), Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main und Prognose zum landseitigen Aufkommen am Flughafen Frankfurt Main – Gutachten G8 – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, 30. Juli 2004.

Intraplan (2005a),

Intraplan Consult GmbH (2005a), Frachtprognose für den Flughafen Hamburg, im Auftrag der Flughafen Hamburg GmbH, April 2005.

Intraplan (2005b)

Intraplan Consult GmbH (2005b), Entwicklung des Luftverkehrs in der Schweiz bis 2030 – Nachfrageprognose, im Auftrag des Bundesamtes für Zivilluftfahrt, August 2005.

Intraplan (2005c)

Intraplan Consult GmbH (2005c), Bedarfsprognose für den Flughafen Kassel-Calden – Gutachten E1 – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens der Erweiterung des Flughafen Kassel-Calden, im Auftrag der Flughafen GmbH Kassel, April 2005.[96]

Intraplan (2005d)

Intraplan Consult GmbH (2005d), Gutachten zur Luftverkehrsinfrastruktur im Rhein-Neckar-Dreieck, im Auftrag der IHK Rhein-Neckar und der IHK Pfalz, 29. Juni 2005.[97]

[96] Der Flughafen Kassel-Calden wurde erst am 4. April 2013 eröffnet, nach mehrjährigem Umbau vom Verkehrslandeplatz zum Regionalflughafen. Es stehen keine verlässlichen Vergleichszahlen zur Verfügung, die mit dem Prognosefall oder dem Prognosenullfall (jeweils für 2010 bzw. 2015) verglichen werden könnten.

[97] Prognose zu drei regionalen Verkehrslandeplätzen (keine verlässlichen Vergleichsdaten verfügbar).

Intraplan (2006a)

Intraplan Consult GmbH (2006a), Luftverkehrsprognose 2020 für den Flughafen München – im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zum Bau einer 3. Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen München GmbH, 30. Juni 2006.

Intraplan (2006b)

Intraplan Consult GmbH (2006b), Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main und Prognose zum landseitigen Aufkommen am Flughafen Frankfurt Main – Aktualisierung des Gutachtens G8 vom 30.7.2004 – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, 12. September 2006.

Intraplan (2007a)

Intraplan Consult GmbH (2007a), Verkehrsentwicklung und Nachtflugbedarf am Flughafen Leipzig-Halle, im Auftrag der Flughafen Leipzig-Halle GmbH, März 2007.

Intraplan (2007b)

Intraplan Consult GmbH (2007b), Luftverkehrsprognosen 2020 für den Flughafen München – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Bau einer 3. Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen München GmbH, 26. Juli 2007.[98]

Intraplan et al. (2007)

Intraplan Consult GmbH/BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (2007), Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 – Schlussbericht, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Freiburg/München.[99]

[98] Bis mindestens 2015 ist voraussichtlich der Prognosenullfall relevant. Diese Überarbeitung enthält aber zum Prognosenullfall keine Zeitreihe über 2010 und 2015, sondern nur einen Wert für 2020.

[99] Es sind Zahlen zum Personenverkehrsaufkommen für Deutschland enthalten. Hier stimmt allerdings die Definition des Aufkommens nicht mit der überein, die in den verwendeten Flughafengutachten benutzt wird.

Intraplan (2009a)

Intraplan Consult GmbH (2009a), Prognosen für verschiedene Flugbetriebsvarianten mit unterschiedlichen Kapazitäten für den Flughafen Zürich – Ergänzung der Studie von 2006 einschliesslich Aktualisierung der Basisdaten – Abschlussbericht, im Auftrag des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL), 09. Juni 2009.[100]

Intraplan (2009b)

Intraplan Consult GmbH (2009b), Nachtflugbedarf am Flughafen Berlin Brandenburg International – Abschlussbericht, im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg, Juni 2009.[101]

Intraplan (2010a)

Intraplan Consult GmbH (2010a), Ergänzende Szenariobetrachtungen zur Luftverkehrsprognose 2020 für den Flughafen München – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Bau einer 3. Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen München GmbH, 10. März 2010.[102]

Intraplan (2010b)

Intraplan Consult GmbH (2010b), Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern – Abschlussbericht, im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, August 2010.[103]

[100] Dieses Gutachten beinhaltet für den Flughafen Zürich neben einem Update der Prognose für 2020 und des Ausblicks für 2030, hauptsächlich verschiedene Sensitivitätsrechnungen für unterschiedliche Flugbetriebsvarianten.

[101] Dieses Gutachten beinhaltet für den Flughafen Berlin Brandenburg International (BBI, heute: BER) neben einer Prognose für 2020, hauptsächlich Schätzungen zu verschiedenen Nachtflugvarianten.

[102] Bis mindestens 2015 ist voraussichtlich der Prognosenullfall relevant. Dieses Update der Prognose von 2007 enthält aber zum Prognosenullfall keine Zeitreihe über 2010 und 2015, sondern nur einen Wert für 2020. Weiterhin gibt es zwei Szenarien für niedrigeres und höheres Wirtschaftswachstum, allerdings lediglich für den Prognosefall, nicht aber für den Prognosenullfall.

[103] Es sind Zahlen zum Personenverkehrsaufkommen für Bayern enthalten. Hier stimmt allerdings die Definition des Aufkommens nicht mit der überein, die in den verwendeten Flughafengutachten benutzt wird.

Initiative Luftverkehr für Deutschland (2004)

Initiative Luftverkehr für Deutschland (2004), Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur zur Stärkung des Luftverkehrsstandortes Deutschland im internationalen Wettbewerb, Berlin, Oktober 2004.[104]

Initiative Luftverkehr für Deutschland (2006)

Initiative Luftverkehr für Deutschland (2006), Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur zur Stärkung des Luftverkehrsstandortes Deutschland im internationalen Wettbewerb, Frankfurt, Dezember 2006.[105]

[104] Diese Studie enthält Prognosen von Intraplan für 2015 zum Luftverkehr in Deutschland.

[105] Diese Studie enthält Prognosen von Intraplan für 2020 zum Luftverkehr in Deutschland.

b. Weitere Gutachten (nicht vorliegend)

Die nachfolgend aufgeführten Gutachten beinhalten aller Voraussicht nach Prognosen zum Luftverkehr auf Flughäfen. Diese Gutachten wurden dem Verfasser auf Anfrage[106] nicht zur Verfügung gestellt und konnten auch mithilfe umfangreicher Recherchen im Internet durch den Verfasser nicht aufgefunden werden.

Intraplan Consult GmbH: Luftfrachtprognose 2000/2010 für den Flughafen Stuttgart, im Auftrag der Flughafen Stuttgart GmbH, München, 1993.

Intraplan Consult GmbH/Jenni+Gottardi AG: Das oberrheinische Luftverkehrspotential, im Auftrag der Region Alsace, München/Zürich, 1996.

Intraplan Consult GmbH/SH&E Ltd.: Verkehrsprognosen für den geplanten Flughafen Berlin Brandenburg International, im Auftrag der Hochtief Projektentwicklung GmbH, München/London, 1997.

Fluggastprognose für den Flughafen Frankfurt am Main unter besonderer Berücksichtigung der Wirkungen des ICE-Anschlusses im Zuge der NBS Köln - Rhein/Main, Schlußbericht, Februar 1998.[107]

Intraplan Consult GmbH: Traffic Forecasts Turin International Airport, im Auftrag von Hochtief AirPort GmbH, 2000.

Intraplan Consult GmbH: Prognose der Entwicklung der Verkehrsflughäfen Köln/Bonn und Düsseldorf, im Auftrag der Hochtief AirPort GmbH, 2000.

Intraplan Consult GmbH: Luftverkehrsprognosen Flughafen Hahn, im Auftrag der Fraport AG, Mai 2001.

[106] Einerseits auf Anfrage bei der Intraplan Consult GmbH und andererseits bei den Auftraggebern der Gutachten.

[107] Dieses Gutachten ist nicht öffentlich verfügbar, findet aber Erwähnung in folgendem Überprüfungsgutachten von Vieregg - Rössler GmbH (1999), verfügbar unter: http://www.dfld.de/PFV_Landebahn/Mediation/G_V04_QS.pdf (Zugriff: 24.04.2014).

Intraplan Consult GmbH: Verkehrsprognose für den Flughafen Frankfurt-Hahn – Gutachten D1 – Projekt Verlängerung der Start- und Landebahn Flughafen Frankfurt-Hahn, im Auftrag der Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH, Juni 2002.[108]

Cargo Hub MUC – Markt-/Wettbewerbsanalyse, im Auftrag der Flughafen München GmbH und Lufthansa Cargo AG, 2004.

Intraplan Consult GmbH: Luftverkehrsprognose Deutschland im Rahmen der 'Initiative Luftverkehr für Deutschland', im Auftrag der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, FRAPORT AG, Deutsche Lufthansa AG, Flughafen München GmbH, 2004.

Intraplan Consult GmbH: Luftverkehrsprognose Deutschland 2020 als Grundlage für den "Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur zur Stärkung des Luftverkehrsstandortes Deutschland im internationalen Wettbewerb“, im Auftrag der Initiative Luftverkehr für Deutschland, München, Dezember 2006.

Intraplan Consult GmbH, Nachfrageprognosen für verschiedene Betriebsvarianten für den Flughafen Zürich, 28. November 2006.

Intraplan Consult GmbH: Ausblick auf die Flugbewegungen des Flughafens Leipzig-Halle im Jahr 2020 mit Zwischenschritt 2015 – Abschlussbericht, Februar 2009.

Intraplan Consult GmbH: Verkehrsentwicklung Flughafen Wien, Oktober 2009.

Intraplan Consult GmbH: Luftverkehrsprognose 2020/25 für den Allgäu Airport Memmingen, 2011.

Für folgende Flughäfen hat Intraplan nach eigener Angabe[109] ebenfalls Luftverkehrsprognosen erstellt. Hierzu sind aber weder die vollständigen Titel der Gutachten bekannt, noch sind die Gutachten zugänglich:

[108] Dieses Gutachten wurde bei der Behörde (SGD Nord) des entsprechenden Raumordnungsverfahrens zum Flughafen Frankfurt-Hahn nachgefragt.

[109] Vgl. Intraplan Consult GmbH (o.J.): Thesen zum Thema „Prognosemonitoring“ / Aktualisierungsbedarf von Prognosen (aus der Sicht der Firma Intraplan Consult GmbH), verfügbar unter: www.dfld.de/Presse/PMitt/2001/RDF_010905-03.pdf (Zugriff: 20.04.2014).

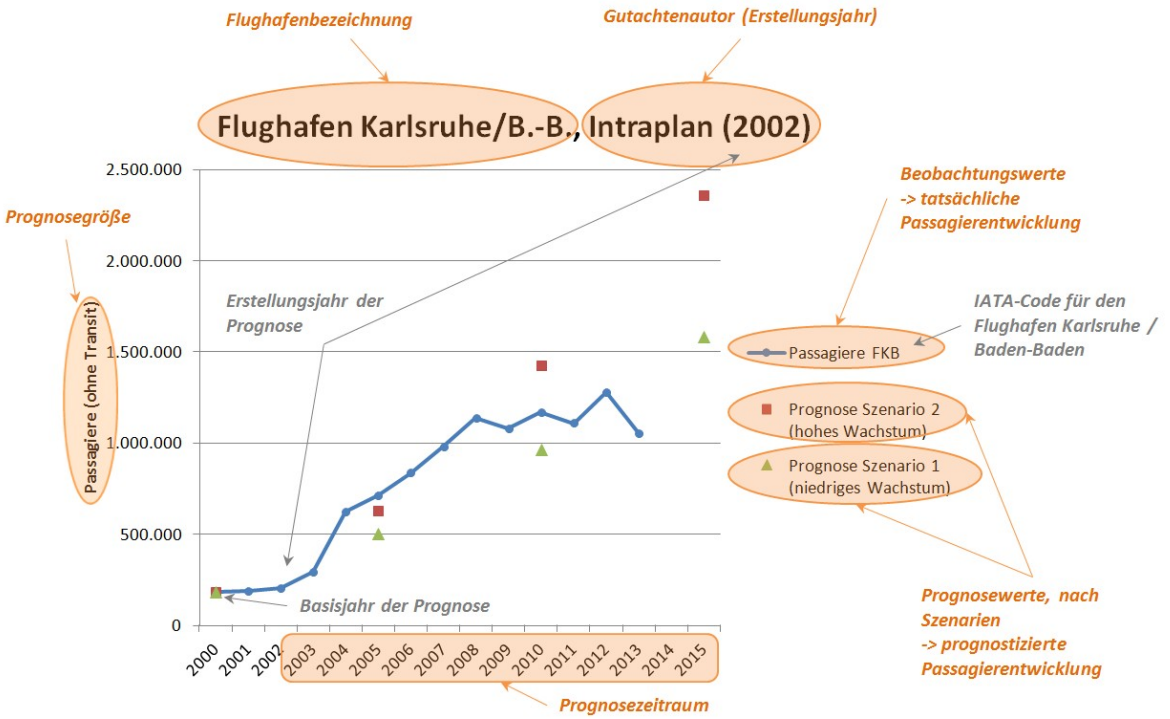
- Friedrichshafen (FDH)
- Kiel (KEL)
- Nürnberg (NUE)
- Amsterdam (AMS)
- Straßburg (SXB)
- Kopenhagen-Kastrup (CPH)
- Mailand-Malpensa MXP)
- São Paulo-Guarulhos (GRU)
- Rio de Janeiro-Antônio Carlos Jobim (GIG)

c. Kurzübersichten über verwendete Gutachten

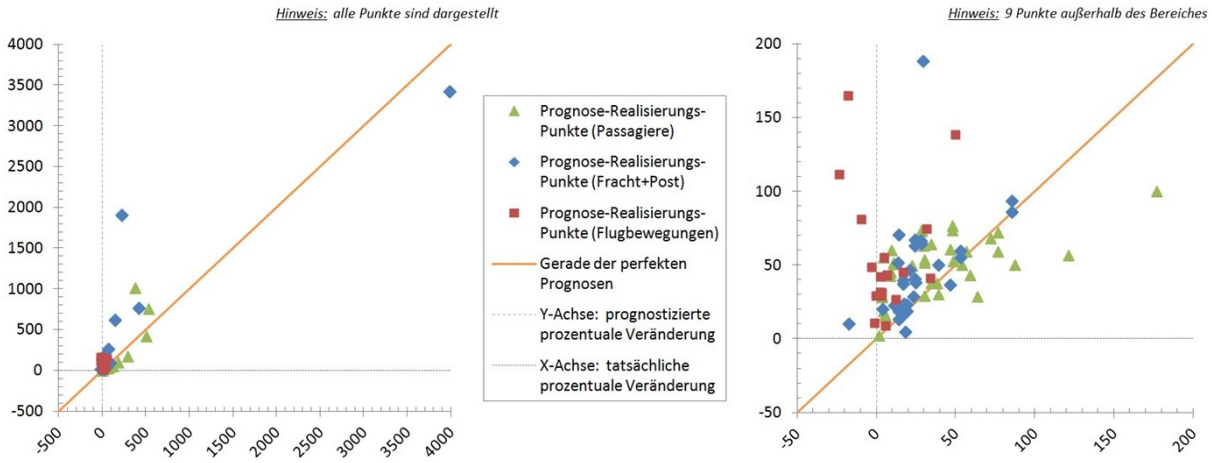
Flughafen	Datum	Prognose-zeitraum	Basisjahr	Prognose 2005	Prognose 2010	Prognose 2015	Prognose 2020	Ausblick	Info zu Prognosen
Intraplan-Gutachten									
Frankfurt (1999)	Okt 99	1998 - 2015	1998	-	-	2015	-	-	nur Passagier-Prognosen
Frankfurt (2001)	Jul 01	2000 - 2015	2000	2005	2010	2015	-	-	-
Frankfurt (2004)	Jul 04	2000 - 2015	2000	2005	2010	2015	-	-	-
Frankfurt (2006b)	Sep 06	2004 - 2020	2004	2005	2010	2015	2020	2025	-
München (2006a)	Jun 06	2000 - 2020	2004	-	2010	2015	2020	-	für Zwischenjahre nur Passagier-Prognosen
München (2007b)	Jul 07	2006 - 2020	2006	-	2010	2015	2020	-	für Zwischenjahre nur Passagier-Prognosen
München (2010)	Mrz 10	2008 - 2020/25	2008	-	-	-	2020	2025	-
Hahn (2003)	Jun 03	2000 - 2015	2000	-	-	2015	-	-	-
Zürich (2005b)	Aug 05	2004 - 2020/30	2004	-	2010	2015	2020	2025, 2030	-
Genf (2005b)	Aug 05	2004 - 2020/30	2004	-	2010	2015	2020	2025, 2030	-
Basel-Mulh. (2005b)	Aug 05	2004 - 2020/30	2004	-	2010	2015	2020	2025, 2030	-
Karlsruhe (2002)	Feb 02	2000 - 2015	2000	2005	2010	2015	-	-	Fracht: Szenario 1 = Szenario 2
Hamburg (2005a)	Apr 05	2003 - 2015	2003	2005	2010	2015	-	-	nur Fracht-Prognosen (Prognosen jährlich)
Leipzig (2007a)	Mrz 07	2006 - 2020	2006	-	-	2015	2020	-	Passagiere: Szenario 1 = Szenario 2
Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' (Masterplan-Gutachten)									
Frankfurt, München, Berlin, Düsseldorf, Hamburg, Köln-Bonn, Hannover, Stuttgart (2004)	Okt 04	2003 - 2015	2003	-	-	2015	-	-	nur Passagier-Prognosen
FRA, MUC, BER/BBI, DUS, HAM, CGN, STR, HAJ, NUE, HHN, LEJ, DRS, DTM, BRE, FMO, PAD (2006)	Dez 06	2005 - 2020	2005	-	-	-	2020	-	-

Flughafen	Art des Gutachtens	Auftraggeber	Grund d. Gutachtens	Inhalt d. Gutachtens (Szenarien)	Sensivitätsrechnungen / Zusatzszenarien	weitere Prognosen
Intraplan-Gutachten						
Frankfurt (1999)	Szenarienprognose	Flughafen Frankfurt Main AG	Unterstützg. Mediations-gruppe + für weitere interne Planungen	Ohnefall & 2 Mitfälle	Sensivitätsrechnungen (Flugpreise, Bahnpreise)	DE (gesamt)
Frankfurt (2001)	Prognose zum ROV	Fraport AG	4. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	-	DE (gesamt) + westeurop. Hubflughäfen
Frankfurt (2004)	Prognose zum PFV	Fraport AG	4. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	Sensivitätsrechnungen (diverse, S1 - S4)	DE (gesamt) + westeurop. Hubflughäfen
Frankfurt (2006b)	Prognose zum PFV	Fraport AG	4. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	Sensivitätsrechnungen (Ausbauzeitp., Nachtflug)	-
München (2006a)	Prognose zum ROV	Flughafen München GmbH	3. Start- u. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	Sensivitätsrechnungen (Kerosinpreis, W.wachstum)	-
München (2007b)	Prognose zum PFV	Flughafen München GmbH	3. Start- u. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	Sensivitätsrechnungen (Kerosinpreis, Express-Verbind., Klimaaufschlag)	-
München (2010)	Prognose zum PFV	Flughafen München GmbH	3. Start- u. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	hohes/niedriges Wirtsch.-wachstum (für Planfall)	-
Hahn (2003)	Prognose zum PFV	Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH	Verlängerung Start- u. Landebahn	Planfall- & Nullfallprogn.	mit/ohne Integratorstern (für Planfall)	-
Zürich (2005b)	Nachfrageprognose	Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), Bern	Unterstützung SIL-Koord.-prozess & NHL-Projekt	Prognose	-	CH (gesamt)
Genf (2005b)	Nachfrageprognose	Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), Bern	Unterstützung SIL-Koord.-prozess & NHL-Projekt	Prognose	-	CH (gesamt)
Basel-Mulh. (2005b)	Nachfrageprognose	Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), Bern	Unterstützung SIL-Koord.-prozess & NHL-Projekt	Prognose	-	CH (gesamt)
Karlsruhe (2002)	Prognose zum PFV	Baden-Airpark GmbH	Künftige Nachfrage & Kapazitäten	2 Szenarien (niedr. + hohes Wachstum)	-	-
Hamburg (2005a)	Frachtprognose	Flughafen Hamburg GmbH	Marktstudie	Frachtprognose	Sensivitätsrechnung (Frachter-Verbindung)	-
Leipzig (2007a)	Prognose zum Nachtflugbedarf (PFV)	Flughafen Leipz./Halle GmbH	Verkehrsentw. & künft. Nachtflugbedarf	2 Szenarien (Basis + Perspektiv)	Sensivitätsrechnung (Nachtflugbeschränkungen)	-
Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland' (Masterplan-Gutachten)						
Frankfurt, München, Berlin, Düsseldorf, Hamburg, Köln-Bonn, Hannover, Stuttgart (2004)	Masterplan (Marktstudie)	Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland'	Marktstudie (für Flughafenkonzept der Bundesregierung)	2 Szenarien (Basis + Worst Case)	-	DE (gesamt)
FRA, MUC, BER/BBI, DUS, HAM, CGN, STR, HAJ, NUE, HHN, LEJ, DRS, DTM, BRE, FMO, PAD (2006)	Masterplan (Marktstudie)	Initiative ‚Luftverkehr für Deutschland'	Marktstudie (für Flughafenkonzept der Bundesregierung)	2 Szenarien (Basis + Status-quo)	-	DE (gesamt)

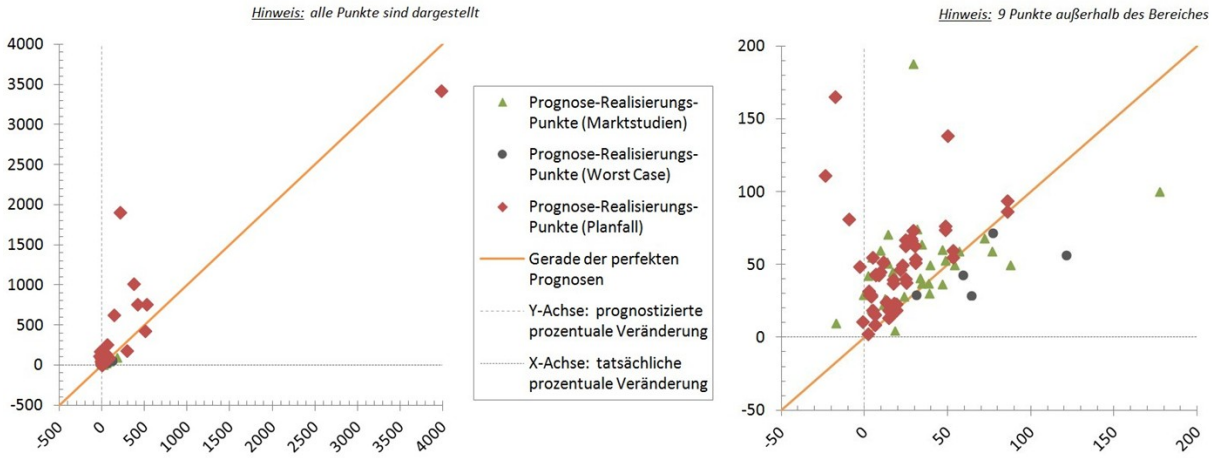
d. Beispielgrafik mit Erklärungen zum Prognosediagramm



e. Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosegröße (Passagiere, Fracht+Post, Flugbewegungen)



f. Alle Prognosen im Prognose-Realisierungs-Diagramm, nach Prognosehintergund/-szenario (Planfall, Worst Case, Marktstudien)



6. Literatur

ADV (2013), Verkehrszahlen, verfügbar unter: http://www.adv.aero/verkehrszahlen/ (Zugriff: 26.04.2014).

FAZ (2003), Frachtgeschäft - DHL will von Leipzig starten, verfügbar unter: http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/frachtgeschaeft-dhl-will-von-leipzig-starten-1130371.html (Zugriff: 26.04.2014).

Initiative Luftverkehr für Deutschland (2004), Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur, zur Stärkung des Luftverkehrsstandortes Deutschland im internationalen Wettbewerb, Berlin; Als PDF: http://www.dfld.de/Presse/PMitt/2004/041020c.pdf (Zugriff: 31.03.2014).

Initiative Luftverkehr für Deutschland (2006), Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur, zur Stärkung des Luftverkehrsstandortes Deutschland im internationalen Wettbewerb, Berlin; Als PDF: http://www.dfld.de/Downloads/IL_061215_Masterplan.pdf (Zugriff: 31.03.2014.)

Intraplan Consult GmbH (1999), Fluggastprognose 2015 für den Flughafen Frankfurt am Main unter besonderer Berücksichtigung der Wirkungen der Transeuropäischen Netze – im Rahmen der Mediation, im Auftrag der Flughafen Frankfurt Main AG, Oktober 1999.

Intraplan Consult GmbH (2001), Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main unter besonderer Berücksichtigung geplanter Kapazitätserweiterungen – Fachgutachten G 4.1 – im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, Juli 2001.

Intraplan Consult GmbH (2001a), Prognose des landseitigen Verkehrsaufkommens am Flughafen Frankfurt Main – Fachgutachten G 4.2 – im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, 2001.

Intraplan Consult GmbH (2003), Verkehrsprognose für den Flughafen Frankfurt-Hahn – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zur Verlängerung der Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH, März 2003.

Intraplan Consult GmbH (2004), Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main und Prognose zum landseitigen Aufkommen am Flughafen Frankfurt Main – Gutachten G8 – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, 30. Juli 2004.

Intraplan Consult GmbH (2005a), Frachtprognose für den Flughafen Hamburg, im Auftrag der Flughafen Hamburg GmbH, April 2005.

Intraplan Consult GmbH (2005b), Entwicklung des Luftverkehrs in der Schweiz bis 2030 – Nachfrageprognose, im Auftrag des Bundesamtes für Zivilluftfahrt, August 2005.

Intraplan Consult GmbH (2005c), Bedarfsprognose für den Flughafen Kassel-Calden – Gutachten E1 – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens der Erweiterung des Flughafen Kassel-Calden, im Auftrag der Flughafen GmbH Kassel, April 2005.

Intraplan Consult GmbH (2005d), Gutachten zur Luftverkehrsinfrastruktur im Rhein-Neckar-Dreieck, im Auftrag der IHK Rhein-Neckar und der IHK Pfalz, 29. Juni 2005.

Intraplan Consult GmbH (2006a), Luftverkehrsprognose 2020 für den Flughafen München – im Rahmen des Raumordnungsverfahrens zum Bau einer 3. Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen München GmbH, 30. Juni 2006.

Intraplan Consult GmbH (2006b), Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main und Prognose zum landseitigen Aufkommen am Flughafen Frankfurt Main – Aktualisierung des Gutachtens G8 vom 30.7.2004 – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt Main, im Auftrag der Fraport AG, 12. September 2006.

Intraplan Consult GmbH (2007a), Verkehrsentwicklung und Nachtflugbedarf am Flughafen Leipzig-Halle, im Auftrag der Flughafen Leipzig-Halle GmbH, März 2007.

Intraplan Consult GmbH (2007b), Luftverkehrsprognosen 2020 für den Flughafen München – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Bau einer 3. Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen München GmbH, 26. Juli 2007.

Intraplan Consult GmbH (2009a), Prognosen für verschiedene Flugbetriebsvarianten mit unterschiedlichen Kapazitäten für den Flughafen Zürich – Ergänzung der Studie von 2006 einschliesslich Aktualisierung der Basisdaten – Abschlussbericht, im Auftrag des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL), 09. Juni 2009.

Intraplan Consult GmbH (2009b), Nachtflugbedarf am Flughafen Berlin Brandenburg International – Abschlussbericht, im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg, Juni 2009.

Intraplan Consult GmbH (2010a), Ergänzende Szenariobetrachtungen zur Luftverkehrsprognose 2020 für den Flughafen München – im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Bau einer 3. Start- und Landebahn, im Auftrag der Flughafen München GmbH, 10. März 2010.

Intraplan Consult GmbH (2010b), Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern – Abschlussbericht, im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, August 2010.

Intraplan Consult GmbH (o.J.): Thesen zum Thema „Prognosemonitoring“ / Aktualisierungsbedarf von Prognosen (aus der Sicht der Firma Intraplan Consult GmbH), verfügbar unter: www.dfld.de/Presse/PMitt/2001/RDF_010905-03.pdf (Zugriff: 20.04.2014).

Intraplan Consult GmbH/BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (2007), Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 – Schlussbericht, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Freiburg/München.

Intraplan Consult GmbH/BVU GmbH/Ifo Institut für Wirtschaftsforschung/Planco Consulting GmbH (2001b), Verkehrsprognose 2015 für die Bundesverkehrswegeplanung – Schlussbericht, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen.

Intraplan Consult GmbH/lnstitut für Angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung e.V. (1990), Personenverkehrsprognose 2000/2010 für die Bundesverkehrswegeplanung – Langfassung, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE-Nr. 98 091/87, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, München/Heilbronn.

Intraplan Consult GmbH/lnstitut für Angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung e.V. (1991), Personenverkehrsprognose 2010 für Deutschland – Schlussbericht, Langfassung, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE-Nr. 90 300/90, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, München/Heilbronn.

Intraplan Consult GmbH/verkehrswissenschaftliches Institut an der Universität Stuttgart (2002), Künftige Nachfrage und Kapazität der Anlagen des Flughafens Karlsruhe/Baden-Baden – im Rahmen des anstehenden Planfeststellungsverfahrens des Flughafens Karlsruhe/Baden-Baden, im Auftrag der Baden-Airpark GmbH, München/Stuttgart, 18.02.2002.

o.V. (2012), Ausbau-Zahlen zu optimistisch?; in: Allgemeine Zeitung Online, Verfügbar unter: http://www.allgemeine-zeitung.de/politik/rheinland-pfalz/-ausbau-zahlen-zu-optimistisch_12651228.htm (Zugriff: 24 04.2014).

o.V. (2013), Low Cost Monitor 1/2013, S. 12, verfügbar unter: http://www.dlr.de/fw/Portaldata/42/Resources/dokumente/aktuelles/Low_Cost_Monitor_I_2013_final.pdf (Zugriff: 26.04.2014).

Schürer, A. (9. August 2013), Umstrittene Studie - Bund lässt Prognosen zum Flughafenwachstum überprüfen, in: Neue Zürcher Zeitung Online vom 09.08.2013; verfügbar unter: http://www.nzz.ch/aktuell/zuerich/uebersicht/bund-laesst-prognosen-zum-flughafenwachstum-ueberpruefen-1.18129889 (Zugriff: 01.04.2014).

Statistisches Bundesamt (2013), Genesis-Datenbank, verfügbar unter: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online (Zugriff: 28.03.2014).

Hergert, M. (2014), Qualitätsanalysen der Luftverkehrsprognosen der Firma Intraplan Consult GmbH, Wissenschaftliche Forschungsarbeit an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Chemnitz, Chemnitz.

Taneja, N. K. (1978), Airline Traffic Forecasting - A regression-analysis approach, Lexington Books, Toronto.

Thießen, F. (2012), Einleitung / Zusammenfassung; in: Thießen, F. (Hrsg.), Grenzen der Demokratie, Die gesellschaftliche Auseinandersetzung bei Großprojekten, 2. Auflage, S. 9-22.

Vieregg-Rössler GmbH (1999), verfügbar unter: http://www.dfld.de/PFV_Landebahn/Mediation/G_V04_QS.pdf (Zugriff: 24.04.2014).