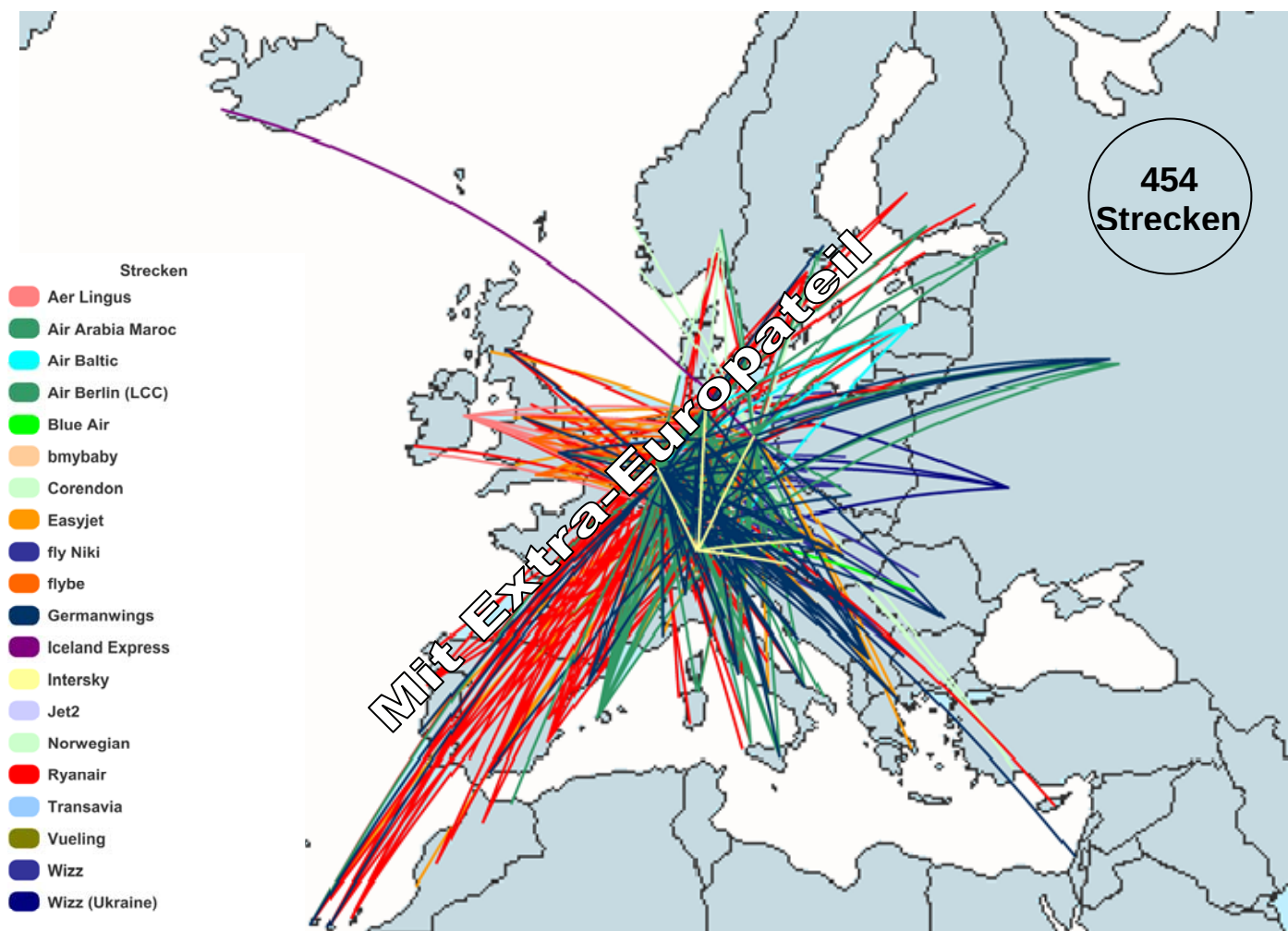


Low Cost Monitor 1/2012

- Eine Untersuchung des DLR -



Der aktuelle Low Cost Carrier Markt in Deutschland

Frühjahr 2012

Der aktuelle Low Cost Carrier Markt in Deutschland 2011/2012

Der Low Cost Carrier (LCC) Markt ist seit einigen Jahren ein fester Bestandteil des deutschen Luftverkehrsmarktes. Der vom DLR herausgegebene Low Cost Monitor informiert zweimal jährlich über wesentliche Merkmale des Low Cost Carrier Verkehrs und aktuelle Entwicklungen in diesem Marktsegment, wie insbesondere über die Anzahl und relative Bedeutung der Low Cost Carrier, ihre Angebote einschließlich der Flugpreise, und die Passagiernachfrage nach Low Cost Verkehrsleistungen. Die Angebotsdarstellungen des aktuellen Monitors basieren auf einer Referenzwoche im Winterflugplan 2012. Die Passagierangaben beziehen sich auf das gesamte Jahr 2011.

Fluggesellschaften

- Die im Low Cost Bereich tätigen Airlines gestalten ihr Angebot zum Teil sehr unterschiedlich. Auf Grund dieser Inhomogenität lassen sich nur wenige eindeutige Abgrenzungskriterien für das Marktsegment Low Cost definieren wie z.B. niedriger Preis und ihre generelle Verfügbarkeit oder Direktvertrieb über das Internet. Es besteht deshalb in einigen Fällen ein gewisser Ermessensspielraum in der Zuordnung einer Luftverkehrsgesellschaft zum LCC Segment. Bei einigen Fluggesellschaften findet darüber hinaus eine Verschmelzung der Geschäftsmodelle statt, die eine eindeutige Zuordnung zum Low Cost Markt zusätzlich erschwert. Für diese Ausgabe klassifizieren die Verfasser des Monitors derzeit 20 der auf deutschen Flughäfen tätigen Airlines, die ganz oder teilweise Low Cost Angebote vorhalten. Diese sind im Einzelnen (s. auch Tab. 1):

Aer Lingus (EI) (www.aerlingus.com), Flotte: 36 Flugzeuge (A320: 33, A321: 3)
Air Arabia Maroc (3O) (www.airarabia.com), Flotte: 3 Flugzeuge (A320: 3)
Air Baltic (BT) (www.airbaltic.com), Flotte: 33 Flugzeuge (B737: 14, A320: 1, F50: 9, D8: 9)
Air Berlin (AB) (www.airberlin.com), Flotte: 128 Flugzeuge (A319/20/21: 62, B737: 66)
Blue Air (JOR) (www.blueair-web.com), Flotte: 9 Flugzeuge (B737: 9)
Corendon (CAI) (www.corendon.com), Flotte: 6 Flugzeuge (B737: 6)
Easyjet (U2) (www.easyjet.com), Flotte: 184 Flugzeuge (A319: 151, A320: 33)
flybe (BE) (www.flybe.com), Flotte: 67 Flugzeuge (D8: 49, E: 18)
Germanwings (4U) (www.germanwings.com), Flotte: 32 Flugzeuge (A319: 32)
Iceland Express (5W) (www.icelandexpress.com), Flotte: 5 Flugzeuge (B737: 4, A320: 1)
Intersky (3L) (www.intersky.biz), Flotte: 3 Flugzeuge (D8: 3)
Jet 2 (LS) (www.jet2.com), Flotte: 36 Flugzeuge (B737-300: 27, B757-200: 9)
Niki (HG) (www.flyniki.com), Flotte: 20 Flugzeuge (A320: 9 A321: 4, E: 7)
Norwegian (DY) (www.norwegian.no), Flotte: 63 Flugzeuge (B737: 63)
Ryanair (FR) (www.ryanair.com), Flotte: 293 Flugzeuge (B737: 293)
Transavia (HV) (www.transavia.com), Flotte: 23 Flugzeuge (B737: 23)
Vueling (VY) (www.vueling.com), Flotte: 46 Flugzeuge (A320: 46)
Windjet (IV) (www.windjet.it), Flotte: 12 Flugzeuge (A319: 5, A320: 7)
Wizz (W6) (www.wizzair.com), Flotte: 35 Flugzeuge (A320: 35)
Wizz Ukraine (WU) (www.wizzair.com), Flotte: 2 Flugzeuge (A320:2)

(A: Airbus, B: Boeing, C: Canadair, D: Dash, E: Embraer, F: Fokker, MD: B/McDonnell, S: Saab)

Nicht einbezogen wurden in dieser Untersuchung Flüge von Condor, die zwar auch einige Billigflugangebote veröffentlichen, bei denen jedoch eine eindeutige Zuordnung zum Low Cost Sektor sehr schwierig erscheint, da nur ausgewählte Flüge direkt und zu günstigen Preisen gebucht werden können. Dies widerspricht der eigentlichen Idee der Low Cost Carrier, nach der alle Flüge oder doch zumindest ein großes Sitzplatzkontingent online zu einem niedrigen Preis buchbar sein sollten, der generell verfügbar ist und sich im Wesentlichen nach dem noch vorhandenen Vorausbuchungszeitraum bzw. dem Reisetag und der Buchungslage richtet. Im weitesten Sinne müssten auch Flüge der Lufthansa aus dem „Better-Fly“-Segment berücksichtigt werden, doch auch hier handelt es sich nur um ein sehr begrenztes Sitzplatzkontingent, dessen eindeutige Erfassung nicht möglich ist. Zu einer Grauzone, in der mehrere Geschäftsmodelle Anwendung finden, zählt die Fluggesellschaft Air Berlin. Bei dieser ehemaligen Charterfluggesellschaft, die schon frühzeitig mit dem „Cityshuttle“ in den Low Cost Markt eingegriffen hat, ist durch die Übernahme der DBA, Gexx und LTU sowie durch die Kooperation mit der Luftfahrtgesellschaft Walter (LGW) die Ermittlung der Low Cost Strecken schwieriger geworden. So werden nur die bisherigen Low Cost Strecken dieser Gesellschaften, sowie Strecken, die diesen entsprechen, berücksichtigt, nicht jedoch solche zu typischen Urlaubszielen, z.B. nach Nordafrika oder sonstige Interkontverbindungen. Neu hinzu gekommen sind vor einiger Zeit bei Air Berlin einige Städteverbindungen, die von TUIfly abgegeben worden sind, von denen jedoch auch Air Berlin schon wieder verschiedene eingestellt hat.

Insgesamt ist die Anzahl der Low Cost Carrier im deutschen Markt gegenüber dem vergangenen Frühjahr konstant geblieben.

Die Flottengröße ist bei den meisten Fluggesellschaften relativ konstant geblieben. Nur bei Ryanair gibt es einen starken Anstieg von 30 Flugzeugen gegenüber dem letzten Frühjahr. Damit besitzt Ryanair 293 Flugzeuge des Typs Boeing 737-800 mit jeweils knapp 190 Sitzplätzen.

- **Ranking der Carrier** (s. Tab. 1): Gemessen an der Zahl der angebotenen Flüge (Starts) in einer Woche im Januar 2012 ist Air Berlin mit seinem Low Cost Segment mit über 1.600 Abflügen mit Abstand der größte Low Cost Anbieter in Deutschland. Das Flugaufkommen liegt jedoch um über 12 % niedriger als im Vorjahr. Dies ist u.a. auf ein umfangreiches Programm bei Air Berlin zur Kapazitätsreduzierung zurückzuführen, zu dem auch der Rückzug von diversen Regionalflughäfen zählte. Während in den vergangenen Jahren bis 2008 generell hohe jährliche Wachstumsraten in dem Low Cost Sektor zu verzeichnen waren, deutete sich im Sommer 2008 ein Umschwung an, als die Wachstumsraten deutlich zurück gingen und sich dieser Rückgang auch bis zum Sommer 2009 fortsetzte. Nach einer weiteren Konsolidierungsphase sind seit Anfang des Jahres 2010 bei den meisten Gesellschaften erstmals wieder positive Wachstumsraten festzustellen, ein Trend, der sich auch im Sommer 2010 fortsetzte. Seit Anfang 2011 gibt es dagegen einen erneuten Rückgang der Zahl der angebotenen Starts. Im Juli 2011 lagen diese Werte rund 11 % unter denen des Jahres 2010, was teilweise auch auf die Einführung der Luftverkehrssteuer in Deutschland zum 1.1.2011 zurückzuführen ist. Dieser Trend setzte sich auf Anfang des Jahres 2012 fort, nach dem die Anzahl der Starts im Low Cost Sektor noch einmal um 14 % gegenüber 2011 zurück ging.

Im Ranking folgen Germanwings (715 Flüge) und Ryanair (383 Flüge). Bei Ryanair setzt sich der seit Anfang 2011 zu beobachtende Trend zur Reduzierung der Flugangebote in Deutschland weiter fort, nachdem Ryanair bis dahin in Deutschland eine Expansionspolitik führte. So konnte die Gesellschaft die Anzahl der Flüge auf hohem Niveau durch die ganze Wirtschaftskrise hindurch steigern, während fast alle anderen großen Low Cost Carrier ihr Angebot in diesem Zeitraum reduziert haben. Alle innerdeutschen Flugverbindungen von Ryanair sind im März 2011 eingestellt worden. Eine wesentliche Ursache ist nach Angabe von Ryanair in der Einführung der deutschen Luftverkehrssteuer begründet.

Bei Easyjet war nach einer Zeit von starken Reduzierungen seit 2010 wieder ein höheres Wachstum des Angebots festzustellen. Dies ist auf einen starken Ausbau des Angebots in Berlin und durch Erweiterungen in Köln/Bonn, Düsseldorf, Hamburg und München sowie auf die Neuaufnahme von Flügen ab Dresden zurückzuführen. Auch wenn sich die Zahl der Strecken bei Easyjet Anfang 2012 noch leicht erhöhte, gab es gleichzeitig aber auch Frequenzreduzierungen von über 10 %. Auch für den weiteren Verlauf des Jahres 2012 sind von Easyjet zusätzliche Reduzierungen, besonders am Flughafen Dortmund, angekündigt. Auf den Plätzen 5 und 6 folgen die österreichische Gesellschaft Intersky und die ungarische Airline Wizz. Während Intersky dabei die Frequenzen um knapp 20 % reduzierte, gab es bei Wizz eine Steigerung um über 20 %. Die Flüge aller anderen Low Cost Carrier liegen deutlich unter 70 Flügen pro Woche.

- **Marktanteile der Carrier** (s. Abb. 1): Die sechs größten der 20 Low Cost Carrier vereinen derzeit rund 92 % des deutschen Marktes auf sich. Allein auf Air Berlin entfallen rund 47 % aller Flüge. Im Ranking der Marktanteile folgen Germanwings mit 20 % und Ryanair mit 11 %. Easyjet konnte seinen Anteil durch den Rückgang von Air Berlin und Ryanair auf 9 % erhöhen.

Verkehrsangebote

- **Strecken** (s. Tab. 1 und 2 sowie Abb. 2): Insgesamt werden von den betrachteten Low Cost Fluggesellschaften 454 unterschiedliche Strecken in einer Woche im Januar 2012 im innerdeutschen und grenzüberschreitenden Verkehr bedient. Dies sind über 50 Strecken weniger als im Winter 2011, gleichbedeutend einem Rückgang von über 10 %. Somit gibt es nach Streckenstilllegungen in 2009 und einem Anstieg in 2010 seit Sommer 2011 erneut einen Rückgang bei der Streckenentwicklung, der sich 2012 weiter fortsetzt. Während in der letzten Winterperiode durch ein Wachstum das Vorkrisenniveau überschritten werden konnte, liegt es in diesem Winter nur noch auf dem Niveau des Krisenjahres 2009. Auch die Zahl der Flüge ist im Vergleich zum Vorjahr mit minus 14 % stark rückläufig, was nach Angabe verschiedener Fluggesellschaften auch auf die neue Luftverkehrssteuer zurückzuführen ist. Während seit der Entstehung des Low Cost Marktes vor rund 9 Jahren in den ersten 6 Jahren fast 100 Strecken jährlich neu hinzu gekommen sind, deutete sich im Sommer 2008 eine Krise in der Weltwirtschaft und im Luftverkehr an, als lediglich rund 50

Strecken vom LCC Verkehr neu erschlossen worden sind. Im Frühjahr 2009 gab es dann erstmals einen Rückgang gegenüber dem Vergleichszeitraum, doch schon im Sommer 2009 zeigte sich wieder ein positives Streckenwachstum, das sich im Frühjahr 2010 fortsetzte und im Sommer 2010 mit über 700 bzw. im Winter/Frühjahr 2011 mit über 500 Strecken einen neuen Höhepunkt erreichte. Zwar scheint die Finanz- und Wirtschaftskrise in Deutschland beendet zu sein, die einige Gesellschaften besser und andere schlechter überstanden haben, aber mit der Einführung der Luftverkehrssteuer kommt es zu einer neuen bremsenden Wirkung. Während einige kleinere Gesellschaften in der Krisenzeit aus dem Markt ausgeschieden sind, hat Ryanair in dieser Zeit zwischen Winter/Frühjahr 2008 (94 Strecken) und Winter/Frühjahr 2011 (139 Strecken) mit insgesamt zusätzlich 45 Strecken eine deutliche Netzausweitung durchgeführt. Hierbei spielten besonders die Flughäfen Niederrhein, Berlin-Schönefeld, Bremen und Memmingen eine Rolle, da primär von diesen Flughäfen Netzerweiterungen von Ryanair vorgenommen wurden. In diesem Jahr kommt es bei Ryanair in einer Wintersaison neben einer hohen Streckenreduzierung auch zu einer Reduzierung der Flüge um fast 40 %. Besonders betroffen davon sind die Flughäfen Niederrhein und Berlin-Schönefeld, auf denen rund 70 wöchentliche Flüge eingestellt worden sind, sowie Hahn mit rund 60 Flügen weniger. Die Flughäfen Altenburg, Friedrichshafen und Magdeburg-Cochstedt werden gar nicht mehr angeflogen, dafür aber der Flughafen Leipzig und seit Mai 2012 gibt es auch Flüge von Ryanair vom Flughafen Köln.

Während Easyjet im Frühjahr 2011 das Flugangebot stark ausgebaut hat, reduzierte die Gesellschaft in diesem Jahr das Angebot um über 10%. Auch Air Berlin hat sein Flugangebot im betrachteten Segment, das dem Low Cost Verkehr zuzurechnen ist, um über 10% reduziert, was über 200 Flügen pro Woche entspricht. Hierbei sind besonders die Flughäfen Köln und Hamburg betroffen, auf denen jeweils rund 30 Flüge weniger angeboten werden. Demgegenüber verringerte Germanwings das Flugangebot insgesamt nur geringfügig, allerdings ist auch hier der Flughafen Köln mit einem Rückgang von 14 Flügen pro Woche am stärksten betroffen. Gleichzeitig wurde aber das Streckennetz um über 10 % ausgebaut. Zu beachten ist, dass im innerdeutschen Verkehr eine Strecke zweifach berücksichtigt wird (z.B. in Hinrichtung MUC-DUS und in Rückrichtung DUS-MUC).

- ➔ Nachdem in den vergangenen Jahren durch Air Berlin, Germanwings, Ryanair und Intersky immer mehr innerdeutsche Strecken eingeführt worden sind, hat sich die im letzten Jahr begonnene Reduzierung der innerdeutschen Strecken mit über 10 % gegenüber dem Vorjahr noch verstärkt. Besondere neue Angebotsschwerpunkte gab es im letzten Jahr nicht.
- ➔ **Wettbewerb:** Der direkte Wettbewerb unter den Carriern im Low Cost Bereich ist weiter gesunken, nur auf 11 (2,4 %) der insgesamt 454 Strecken konkurrieren zwei Anbieter. Es gibt keine Strecke mit mehr als 2 Anbietern. 443 Strecken und damit die weit überwiegende Zahl werden nur von einer Low Cost Gesellschaft befliegen.
- ➔ **Flüge** (s. Tab. 1): Insgesamt wurden rund 3.500 Flüge von den Low Cost Carriern in einer Woche im Januar 2012 durchgeführt, ein Jahr zuvor waren es noch über 500 Flüge mehr. Die Zahl der Flüge ist somit um 14 % zurückgegangen, noch stärker hat sich auch die Anzahl der Sitze, nämlich um rund 16 %, verringert. Dabei ist die Zahl der Strecken nur um 10,6 % zurückgegangen. Dies bedeutet, dass das Netz bei einer gleichzeitigen Frequenzreduzierung verringert worden ist.
- ➔ **Sitze** (s. Tab. 1): Auf den 3.522 Flügen wurden im Mittel 151 Sitze pro Flug angeboten, ein ähnlicher Wert wie im Vorjahr. Es zeigt sich, dass sich bei den Low Cost Carriern mittlerweile eine typische durchschnittliche Flugzeuggröße von rund 150 Sitzplätzen etabliert hat. Allerdings setzt der größte Low Cost Carrier, Ryanair, mit der B737-800 ausschließlich 189 Sitze pro Flug ein. Diese flugspezifischen Sitzplatzkapazitäten liegen somit weiterhin deutlich über denen des traditionellen europäischen Linienverkehrs. Bei der Flottenzusammensetzung der einzelnen Gesellschaften ist festzustellen, dass zunehmend kleineres Gerät außer Dienst gestellt wird. Typisches Fluggerät sind Flugzeuge der Baureihe Airbus 319/320 und Boeing 737. Nur wenige Gesellschaften wie z.B. Intersky oder flybe haben kleinere Propellerflugzeuge in ihren Flotten.
- ➔ **Zielländer** (s. Tab. 2): Im Ranking der Zielländer zeigt sich immer noch ein hoher Marktanteil des innerdeutschen Verkehrs: Rund 46 % aller Abflüge von Low Cost Carriern von deutschen Verkehrsflughäfen werden in diesem Markt angeboten, der jedoch mit rund 94 Strecken (entspricht 47 Flughafenpaaren) nur ca. 20 % aller Strecken ausmacht. Im Mittel werden im innerdeutschen Verkehr 17 Low Cost Flüge pro Woche auf einer Strecke angeboten.

In den Wintermonaten stehen Großbritannien und Spanien mit rund 370 bzw. 250 Flügen im Ranking an zweiter und dritter Stelle. Österreich liegt vor Italien und der Schweiz an vierter Stelle. Es folgen dann auf den Plätzen 7 bis 9 Russland, Irland und Lettland vor Norwegen und Schweden.

Dabei ist besonders innerhalb Deutschlands und nach Großbritannien, Spanien und Österreich ein Rückgang bei den Low Cost Angeboten gegenüber dem Vorjahr festzustellen. Der Rückgang hat aber u.a. auch administrative Gründe, z.B. eine strengere Gebührenpolitik, denn sowohl Deutschland als auch Großbritannien und Österreich haben eine Luftverkehrssteuer eingeführt oder erhöht, woraufhin verschiedene Gesellschaften ihr Angebot in diesen Märkten reduziert haben. Insgesamt bedienen die Low Cost Carrier aus Deutschland derzeit Destinationen in 34 Ländern. Ein geringer Ausbau ist lediglich nach Osteuropa erkennbar. Neu hinzugekommen gegenüber dem Vorjahr ist lediglich Zypern.

- **Flughäfen** (s. Abb. 3): Der verkehrsreichste Flughafen Deutschlands, Frankfurt, spielt auf Grund seiner ausgeprägten Drehkreuzfunktion im klassischen Linienverkehr und den ausgelasteten Kapazitäten im Low Cost Verkehr auch im Frühjahr 2012 nur eine untergeordnete Rolle. So wurden nur 81 Flüge (rund 2 %), besonders von Air Berlin, Niki oder flybe im Low Cost Verkehr durchgeführt. Köln/Bonn weist mit 386 Starts (entspr. 61 % des dortigen Flugaufkommens) einen um rund 12 % niedrigeren Wert auf als im Vorjahr und liegt damit nur noch auf Platz 2 der deutschen Flughäfen mit den meisten Low Cost Angeboten, hinter dem Berliner Flughafen Tegel und vor Berlin-Schönefeld. Während der Low Cost Anteil in Schönefeld bei rund 82 % liegt, beträgt er in Tegel nur 37 %. Obwohl der Low Cost Verkehr auf fast allen deutschen Flughäfen abgenommen hat, konnte er sein Angebot in Berlin-Tegel um rund 8 Flüge pro Woche steigern. Deutlich rückläufig entwickelte sich dagegen der Low Cost Verkehr auf Flughäfen, die in der Vergangenheit durch hohe Zuwächse geprägt waren, wie z.B. Niederrhein, Lübeck oder Hahn. So sank die Anzahl der Low Cost Flüge z.B. in Niederrhein um 42 %, bzw. um über 70 Flüge pro Woche. Ein solcher Verlust ist für Flughäfen mit einem hohem Low Cost Anteil besonders gravierend. Mit einem Anteil von über 90 % am Linienverkehr werden an den Flughäfen Niederrhein, Lübeck, Memmingen, Karlsruhe/Baden-Baden und Hahn fast ausschließlich Low Cost Verkehre durchgeführt. Dies gilt in etwas abgeschwächter Form auch für die Flughäfen Dortmund und Berlin-Schönefeld.

Flugpreise

- **Durchschnittspreise** Die Flugpreise der bedeutendsten Low Cost Carrier in Deutschland variieren untereinander und in Abhängigkeit vom Flugziel und dem Vorausbuchungszeitraum. Die von den Carriern öffentlich angegebenen Preise sind typischerweise Nettoflugpreise, die normalerweise noch nicht Gebühren, Steuern und andere Zuschläge enthalten und deshalb wenig aussagefähig sind. Um Angaben über Endpreise zu machen, wurden die Preise für LCC Flüge auf rund 60 ausgewählten Strecken für vier Zeitpunkte (Vorausbuchungszeitraum von einem Tag, einer Woche, einem Monat und von drei Monaten) ermittelt und ausgewertet. Diese Streckenauswahl entspricht einer repräsentativen Stichprobe von rund 10 % aller LCC Strecken, die im Frühjahr 2012 bedient wurden. Durch die relativ gleich bleibende Auswahl an Strecken kann ein Vergleich mit den Ergebnissen der vorherigen Analyse gewährleistet werden. Als Buchungsdatum wurde diesmal der 15. Mai 2012 gewählt.

Die über alle Strecken und Buchungszeitpunkte ermittelten Durchschnittspreise für einen Flug variieren je nach Carrier im Frühjahr 2012 zwischen ca. 40 € und 80 € bei den Nettopreisen und zwischen 60 € und 150 € bei den Bruttopreisen. Der Unterschied zwischen den Brutto- und Nettopreisen liegt dabei im günstigsten Fall bei rund 18 € und im höchsten Fall bei 80 €, wobei einige Gesellschaften mittlerweile keine Nettotarife mehr ausweisen. Es ist festzustellen, dass im Frühjahr dieses Jahres, wie auch in den vergangenen Jahren, die Durchschnittspreise gegenüber dem Herbst/Winter gestiegen sind. Während die Durchschnittspreise der preiswerteren Low Cost Carrier leicht angestiegen sind, gibt es einen Rückgang bei einigen teuren Carriern, so dass sich die Preisspanne geringfügig angenähert hat.

- **Durchschnittspreise in Abhängigkeit vom Buchungszeitraum** Die Flugpreise eines Low Cost Carriers variieren stark mit dem Zeitraum zwischen Flugbuchung und Flugdurchführung: Ein Flug, der am Folgetag der Buchung stattfindet, kann das vier- bis zehnfache eines Fluges kosten, der erst drei Monate nach der Buchung durchgeführt wird. Allerdings scheint diese Spannbreite nicht mehr so ausgeprägt wie früher zu sein. Die durchschnittlichen Bruttopreise der bedeutendsten Low Cost Carrier in Deutschland variieren zwischen ca. 110 € und über 200 € für einen Flug mit einer Vorausbuchung von nur einem Tag und zwischen ca. 44 € und 95 € für einen Flug, der erst drei Monate nach dem Buchungstag stattfindet. Allerdings sagen diese Werte noch nichts über die Anzahl der tatsächlich verkauften Tickets zu diesen Preisen aus, denn es gibt keine gesicherten Informationen darüber, wie viele der Sitze zu den jeweiligen Tarifen auch verkauft worden sind.

- ➔ Eine detaillierte Analyse der Flugpreise im Low Cost Verkehr Deutschlands findet sich auf der Internetseite des DLR (www.dlr.de/fw).

Passagiernachfrage

Im Jahr 2011 sind auf den 26 internationalen und regionalen Verkehrsflughäfen insgesamt 199,7 Mio. Passagiere gezählt worden. 64,1 Mio. Ein- und Aussteiger können davon dem Angebotssegment des Low Cost Verkehrs zugerechnet werden (s. Tab. 3). Dies entspricht einem Anteil von 32,1 %. Dieser Anteil variiert stark zwischen den Flughäfen. Am Hubflughafen Frankfurt ist der LCC-Anteil mit rund drei Prozent am geringsten, wohingegen die „Low Cost Flughäfen“ Hahn, Lübeck, Memmingen und Niederrhein fast ausschließlich durch dieses Verkehrssegment gekennzeichnet sind. Auch die Flughäfen Berlin-Schönefeld, Köln/Bonn, Dortmund, Karlsruhe/Baden-Baden, Friedrichshafen und Rostock/Laage werden überwiegend durch Low Cost Angebote geprägt.

Nach dem Verkehrsrückgang in dem durch die Finanz- und Wirtschaftskrise gekennzeichneten Jahr 2008/09 hat sich der Luftverkehr im Jahr 2010 wieder erholt, das Passagieraufkommen Deutschlands ist auch im Jahr 2011 um 4,8 % gegenüber dem Vorjahr gewachsen. Da für die Ermittlung der Nachfrage im Low Cost Verkehr auf MIDT-Daten von Sabre zurückgegriffen worden ist, die nicht unbedingt kompatibel mit den Daten sind, die die Luftverkehrsgesellschaften in früheren Jahren zur Verfügung gestellt haben, ist eine Angabe zum Wachstum der Passagiernachfrage in diesem Segment nur bedingt möglich. Nimmt man die verfügbaren Datenquellen im Angebots- wie im Nachfragebereich zusammen, so lässt sich folgern, dass die Anzahl der im Low Cost Verkehr im Jahr 2011 beförderten Passagiere um über 1 Mio. oder knapp 2% zurückgegangen ist. Dabei sank die Anzahl der LCC Flugangebote stark, bei einem gleichzeitigen Anstieg des gesamten deutschen Luftverkehrs. Somit ist der Anteil der auf Low Cost Flügen beförderten Personen von 34 % auf 32 % zurückgegangen.

- ➔ Bezogen auf die originäre Inlandsnachfrage (ohne Berücksichtigung der Umsteigeverkehre) weisen die LCC Anbieter bis auf die Flughäfen Frankfurt, Bremen und Paderborn auf den meisten anderen Flughäfen hohe bis sehr hohe Marktanteile im innerdeutschen Verkehr auf (s. Tab. 4). Insgesamt werden etwa 43 % der Passagiere im innerdeutschen Verkehr auf Flügen von Low Cost Carriern befördert. Dies ist ein Rückgang von über 5%-Punkten gegenüber dem letzten Jahr. Auf dem Flughafen Berlin-Schönefeld wird fast die gesamte Nachfrage durch Low Cost Angebote bedient. Dagegen ist das innerdeutsche Low Cost Angebot an Flughäfen wie Niederrhein oder Hahn seit Ende 2010 bzw. Anfang 2011 vollständig eingestellt worden. Am Flughafen München beträgt der LCC Anteil zwar nur knapp 40 %, dennoch hat dieser Flughafen mit über 3,5 Mio. Passagieren das höchste Aufkommen im LCC Bereich. Es folgen die Flughäfen Berlin-Tegel (3,4 Mio.), Köln/Bonn (2,5 Mio.), Hamburg (2,3 Mio.) und Düsseldorf (2,3 Mio.).

Der aktuelle Low Cost Carrier Markt in Europa

Neben der detaillierten Analyse des deutschen Low Cost Carrier Marktes soll auch der europäische LCC Markt in seinen wesentlichen Merkmalen beschrieben werden. Hier gibt es neben den schon auf dem deutschen Markt tätigen Fluggesellschaften weitere Gesellschaften, die dem Low Cost Carrier Markt zuzuordnen sind. Allerdings wird die Anzahl der Airlines größer, die sowohl im klassischen Linien- oder Charterverkehr als auch im reinen Low Cost Segment tätig sind, wie z.B. in Deutschland Air Berlin. Damit wird es noch schwieriger, eine eindeutige Unterteilung zwischen klassischen Linien-carriern, Ferienfluggesellschaften und Low Cost Carriern zu machen. Daher erhebt diese Untersuchung keinen Anspruch auf eine vollständige Erfassung, sondern soll nur angenähert genau über Umfang und Struktur des europäischen Low Cost Marktes informieren. Neben den auf dem deutschen Markt tätigen Gesellschaften sind folgende Gesellschaften auf dem europäischen Markt aktiv:

Air Italy (I9) (www.airitaly.it), Flotte: 11 Flugzeuge (B737: 7, B767: 4)
Blu Express(BV) (www.blu-express.com), Flotte: 4 Flugzeuge (B737: 4)
Bmibaby (WW) (www.bmibaby.com), Flotte: 14 Flugzeuge (B737: 14)
Jet4you (8J) (www.jet4you.com), Flotte: 4 Flugzeuge (B737: 4)
Meridiana (IG) (www.meridiana.com), Flotte: 23 Flugzeuge (A319: 3, A320: 12, MD82/83: 5, ATR: 3)
Transavia France (TO) (www.transavia.com), Flotte: 6 Flugzeuge (B737: 6)
Volare (VA) (www.volareweb.com), Flotte: 1 Flugzeuge (A320: 1)

Es drängen mittlerweile auch außereuropäische Low Cost Gesellschaften in den Markt, die Europa anfliegen. Dies sind u.a.:

Air Asia X (D7) (www.airasia.com), Flotte: 11 Flugzeuge (A330:9, A340:2)
Flydubai (FZ) (www.flydubai.com), Flotte: 22 Flugzeuge (B737:22)

Insgesamt hat sich die Anzahl der in Europa tätigen Low Cost Fluggesellschaften gegenüber dem Vorjahr leicht verringert. So haben die russischen Low Cost Carrier Sky Express und Avia Nova mittlerweile ihren Betrieb eingestellt, und auch Flybaboo fliegt nicht mehr als eigene Marke.

Größte europäische Low Cost Fluggesellschaft ist Ryanair mit über 7.300 Starts im Januar 2012 (s. Tab. 5), damit weist auch sie erstmals einen Rückgang um rund 4% gegenüber dem Vorjahr auf. Zweitgrößte Gesellschaft ist Easyjet mit mehr als 6.000 Starts, die europaweit ebenfalls das Angebot reduzierte und rund 8 % weniger Flüge anbietet als im vergangenen Jahr. Während bei Ryanair rund 80 Strecken gestrichen worden sind, erhöht Easyjet das Netz um 30 Strecken. Mit großem Abstand folgen die Flüge der Gesellschaft flybe, die ihr Angebot um 8% auf mehr als 3.000 Flüge steigern konnte. Dadurch und zusammen mit einem Angebotsrückgang liegt das Low Cost Segment von Air Berlin mit rund 2.400 Starts pro Woche nur noch auf Platz 4 der Low Cost Carrier in Europa. Im Gegensatz dazu konnte Norwegian das Angebot ausbauen und liegt mit über 2.100 Flügen mittlerweile auf Rang 5. Mit einer Anzahl zwischen 1.000 und 2.000 Flügen pro Woche folgen Wizz, Vueling, Germanwings und Air Baltic. Während auch Wizz das Angebot stark ausbaute, blieb das Angebot von Vueling nahezu konstant. Dabei setzt sich die Konsolidierung im Bereich der Low Cost Carrier weiter fort. Während Gesellschaften wie z.B. Clickair in größere Low Cost Carrier wie Vueling integriert worden sind, sind andere, wie Air Italy, von ehemaligen Nationalcarriern wie Alitalia übernommen worden, wiederum andere wie Sky Europe mussten Konkurs anmelden. Auch wenn einige Airlines ihr Angebot erneut, bzw. weiter ausgebaut haben, so gibt es auch eine Gruppe von Fluggesellschaften, wie z.B. Ryanair, die bis zum Sommer 2011 permanent expandiert haben. Nun scheinen aber auch diese Gesellschaften eine gewisse Sättigungsgrenze erreicht zu haben.

Somit gibt es auf europäischer Ebene, anders als in Deutschland, noch ein geringes Wachstum bei der Anzahl der Strecken von 1,2 % im Vergleich zu dem Betrachtungszeitraum 2011. Im Gegensatz dazu ist in Deutschland ein Rückgang von über 10 % festzustellen. Wenn auch bei den angebotenen Flügen ein Rückgang von rund 3 % zu erkennen ist, so ist dies doch deutlich niedriger als in Deutschland, wo es einen Rückgang um 14 % gibt. Ein Grund dafür liegt in der schon mehrfach angesprochenen Einführung einer Luftverkehrssteuer in Deutschland seit dem 1.1.2011 und der dadurch ausgelösten Verlagerung oder Einstellung von Flügen in Deutschland. Ähnliches ist in Irland zu beobachten, wo im März 2009 ebenfalls eine Luftverkehrssteuer eingeführt wurde. Hier stagniert die Anzahl der Flüge auf einem Niveau von rund 1.300 Flügen, bzw. bei rund 145 Strecken.

Als Quell- und Zielland Nr. 1 bei Low Cost Flügen gilt weiterhin Großbritannien (s. Tab. 6), das Netz dieses Landes umfasst im Winter/Frühjahr 2012 über 800 Strecken aus ganz Europa, einschließlich des nationalen Verkehrs. Auch hier ist seit 2009 eine Stagnation bei der Anzahl der Strecken zu beobachten, bzw. eine Verringerung bei der Anzahl der Flüge seit letztem Jahr, was möglicherweise auch auf die

Erhöhung der Luftverkehrssteuer in diesem Land zurückzuführen ist. So sank die Anzahl der Flüge geringfügig von rund 7.800 auf nun 7.200 Starts in dem betrachteten Zeitraum. Auf den weiteren Plätzen folgen Italien, Spanien und Deutschland mit jeweils etwas mehr als 3.500 Flügen. Auf den Rängen 5 bis 7 liegen Frankreich, Norwegen und Irland mit mehr als 1.000 Flügen.

Von den insgesamt über 4.600 unterschiedlichen Strecken werden über 4.300 (94 %) von nur einem Low Cost Carrier bedient. Lediglich auf rund 274 Strecken fliegen 2 und auf 16 Strecken mehr als 2 Low Cost Carrier im Wettbewerb. Das bedeutet, dass auch in Europa der Wettbewerb der Low Cost Carrier auf gemeinsamen Strecken stark abgenommen hat.

Durch einen Streckenausbau u.a. von Easyjet oder Norwegian ist mittlerweile London-Gatwick mit über 1.100 LCC Starts pro Woche im Januar 2012 größter europäischer Low Cost Carrier Flughafen (s. Abb. 4). Knapp dahinter folgen die Flughäfen Barcelona (1.054 Starts), Dublin (984 Starts) und London-Stansted (948 Starts). Der dritte Londoner Flughafen Luton liegt mit 503 Starts auf Rang 9. Insgesamt werden somit von den Londoner Flughäfen über 2.500 Low Cost Flüge angeboten, soviel wie in keiner anderen Agglomeration Europas. Berlin-Tegel liegt mit 462 Starts auf Platz 15. Unter den 30 größten Low Cost Carrier Flughäfen in Europa befinden sich mit Köln/Bonn (Platz 17), Berlin-Schönefeld (Platz 19), München (Platz 21) und Düsseldorf (Platz 22) weitere deutsche Flughäfen, die über mehr als 350 Starts pro Woche von Low Cost Carriern verfügen. Es ist festzustellen, dass sich bei den deutschen Flughäfen mit Low Cost Angeboten besonders Berlin-Schönefeld im europäischen Vergleich gegenüber dem Winter 2011 von Platz 14 auf Platz 19 im Ranking verschlechtert hat. Dies ist u.a. auf die starken Angebotsreduzierungen von Ryanair in Berlin zurückzuführen.

Im Europaverkehr hat der Low Cost Carrier Markt seinen Anteil von 24 % der Flüge nicht weiter steigern können (s. Abb. 5). 76 % der Flüge werden vorwiegend von den klassischen Linien- und Ferienfluggesellschaften durchgeführt. Ein weiterer Teil des Marktes wird von kleineren Regionalfluggesellschaften bedient, die jedoch überwiegend mit einer großen Gesellschaft kooperieren.

Low Cost Carrier Markt in Deutschland										
		01/2012			01/2011			Veränderung (%)		
Rang	Fluggesellschaft	Starts	Sitze	Strecken*	Starts	Sitze	Strecken*	Starts	Sitze	Strecken*
1	Air Berlin	1.650	248.886	142	1.886	290.045	163	-12,5	-14,2	-12,9
2	Germanwings	715	102.960	91	728	109.174	82	-1,8	-5,7	11,0
3	Ryanair	383	72.387	107	624	117.936	139	-38,6	-38,6	-23,0
4	Easyjet	328	51.864	48	374	58.744	47	-12,3	-11,7	2,1
5	Intersky	75	4.050	8	92	4.968	10	-18,5	-18,5	-20,0
6	Wizz	75	13.500	20	62	11.160	19	21,0	21,0	5,3
7	flybe	68	5.228	9	113	8.630	12	-39,8	-39,4	-25,0
8	Aer Lingus	53	9.222	7	54	9.396	6	-1,9	-1,9	16,7
9	Air Baltic	45	3.602	5	45	4.032	6	0,0	-10,7	-16,7
10	Norwegian	43	7.594	9	32	5.270	7	34,4	44,1	28,6
11	fly Niki	30	3.954	2	32	4.246	4	-6,3	-6,9	-50,0
12	Wizz (Ukraine)	16	2.880	4	17	3.060	6	-5,9	-5,9	-33,3
13	Vueling	13	2.340	1	0	0	0	100,0	100,0	100,0
14	Corendon	7	1.155	5	7	1.110	7	0,0	4,1	-28,6
15	Jet2	6	888	1	6	888	1	0,0	0,0	0,0
16	Transavia	5	738	2	5	610	2	0,0	21,0	0,0
17	bmybaby	4	558	1	7	985	2	-42,9	-43,4	-50,0
18	Blue Air	2	310	1	4	606	2	-50,0	-48,8	-50,0
19	Air Arabia Maroc	2	324	1	3	450	2	-33,3	-28,0	-50,0
20	Iceland Express	2	296	1	3	447	2	-33,3	-33,8	-50,0
21	Windjet	0	0	0	2	360	1	-100,0	-100,0	-100,0
		3.522	532.736	465	4.096	632.117	520	-14,0	-15,7	-10,6

Tabelle 1: **Ranking der Low Cost Carrier nach Anzahl ihrer Abflüge (Angaben jeweils für eine Januarwoche, innerdeutsch werden beide Richtungen einer Strecke betrachtet, innerhalb Europas nur in eine Richtung)**

*durch mehrere Carrier beflogene Strecken unterliegen der Doppelzählung

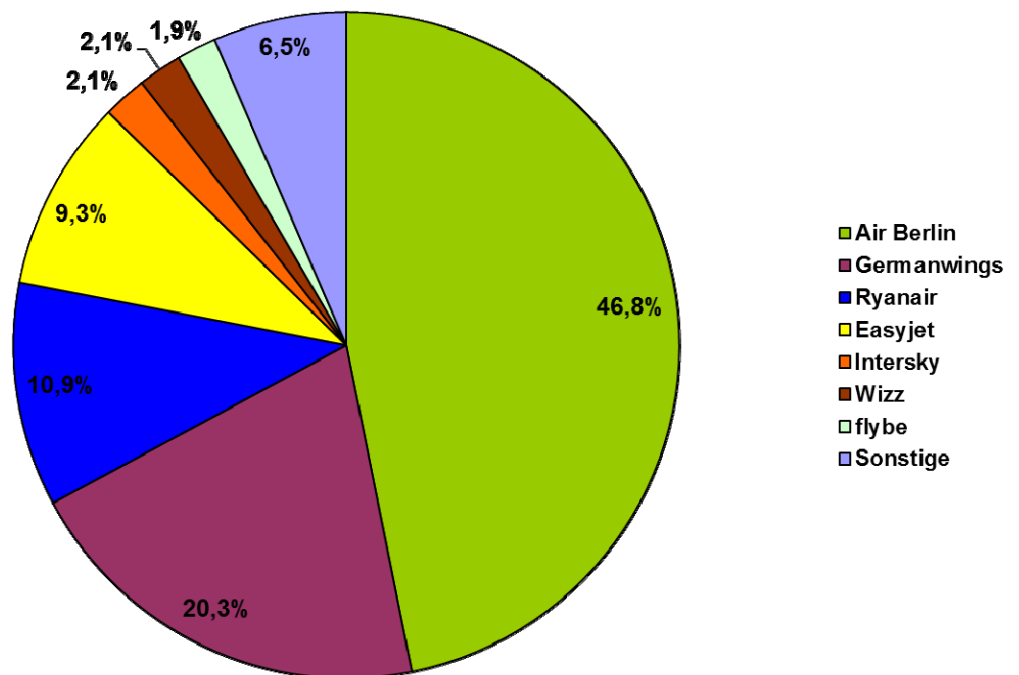


Abbildung 1: **Marktanteile der Low Cost Carrier in Deutschland (nach Anzahl der Abflüge in einer Januarwoche 2012)**

Low Cost Carrier Markt in Deutschland										
		01/2012			01/2011			Veränderung (%)		
Rang	Zielland	Starts	Sitzplätze	Strecken	Starts	Sitzplätze	Strecken	Starts	Sitzplätze	Strecken
1	Deutschland	1.631	235.595	94	1.849	279.640	107	-11,8	-15,8	-12,1
2	Großbritannien	366	53.171	48	487	69.075	55	-24,8	-23,0	-12,7
3	Spanien	246	43.806	62	300	53.230	66	-18,0	-17,7	-6,1
4	Österreich	240	33.520	21	285	39.612	30	-15,8	-15,4	-30,0
5	Italien	238	37.459	66	305	49.588	67	-22,0	-24,5	-1,5
6	Schweiz	129	20.334	10	137	21.646	10	-5,8	-6,1	0,0
7	Rußland	73	12.450	10	62	10.512	9	17,7	18,4	11,1
8	Irland	67	11.868	10	74	13.176	9	-9,5	-9,9	11,1
9	Lettland	54	5.303	8	53	5.659	8	1,9	-6,3	0,0
10	Schweden	53	9.210	12	64	10.895	15	-17,2	-15,5	-20,0
11	Norwegen	51	8.378	10	61	10.503	13	-16,4	-20,2	-23,1
12	Polen	51	8.844	12	61	10.629	18	-16,4	-16,8	-33,3
13	Frankreich	37	6.132	7	60	9.181	10	-38,3	-33,2	-30,0
14	Dänemark	30	4.452	4	33	5.064	4	-9,1	-12,1	0,0
15	Portugal	25	4.482	7	31	5.559	10	-19,4	-19,4	-30,0
16	Serbien	25	3.780	12	17	2.642	8	47,1	43,1	50,0
17	Finnland	24	4.083	5	24	4.132	5	0,0	-1,2	0,0
18	Niederlande	23	3.510	4	17	2.482	3	35,3	41,4	33,3
19	Ungarn	22	3.396	6	26	4.040	6	-15,4	-15,9	0,0
20	Rumänien	22	3.694	8	24	3.966	8	-8,3	-6,9	0,0
21	Ukraine	16	2.880	4	17	3.060	6	-5,9	-5,9	-33,3
22	Marokko	15	2.763	6	19	3.474	8	-21,1	-20,5	-25,0
23	Griechenland	14	2.160	5	17	2.673	6	-17,6	-19,2	-16,7
24	Kroatien	14	2.040	5	16	2.400	5	-12,5	-15,0	0,0
25	Bulgarien	11	1.926	4	9	1.530	3	22,2	25,9	33,3
26	Belgien	10	1.560	1	13	2.028	1	-23,1	-23,1	0,0
27	Litauen	10	1.872	3	12	2.153	4	-16,7	-13,1	-25,0
28	Tschechien	6	864	1	6	900	1	0,0	-4,0	0
29	Estland	6	1.134	2	3	567	1	100,0	100,0	100,0
30	Türkei	5	820	3	7	1054	7	-28,6	-22,2	-57,1
31	Bosnien	2	288	1	2	300	1	0,0	-4,0	0,0
32	Zypern	2	378	1	0	0	0	100,0	100,0	100,0
33	Israel	2	288	1	2	300	1	0,0	-4,0	0,0
34	Island	2	296	1	3	447	2	-33,3	-33,8	-50,0
	Summe	3.522	532.736	454	4.096	632.117	507	-14,0	-15,7	-10,5

Tabelle 2: **Ranking der Zielländer nach Anzahl der Abflüge (Angaben jeweils für eine Januarwoche, innerdeutsch werden beide Richtungen einer Strecke betrachtet)**

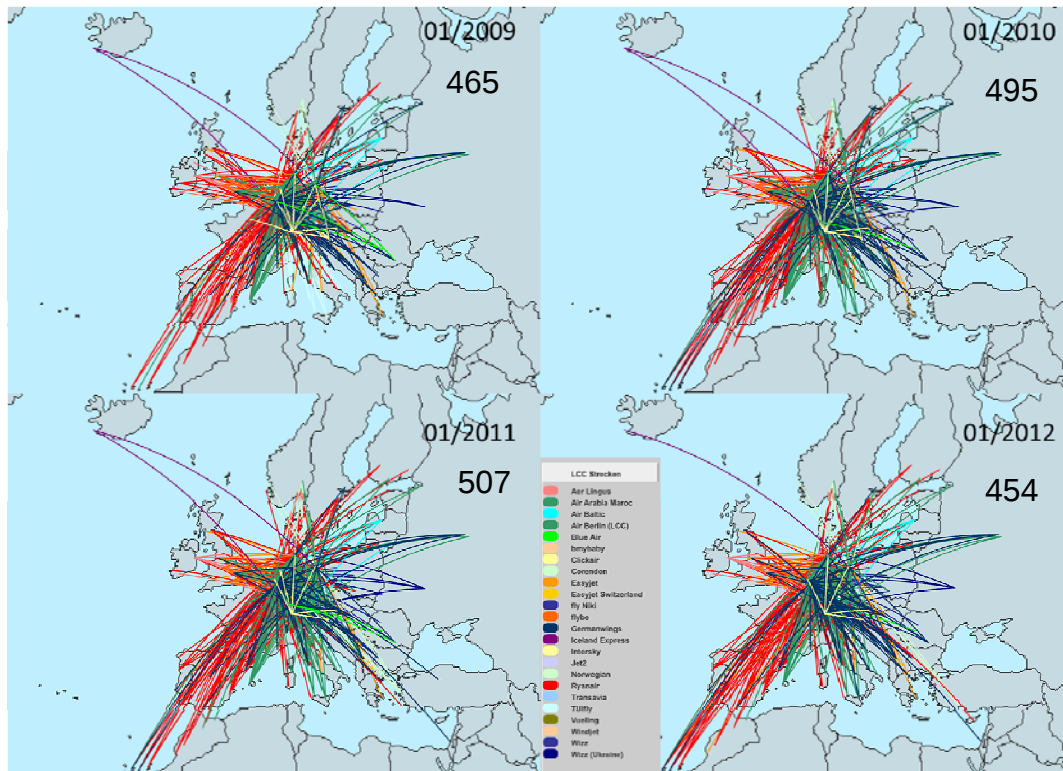


Abbildung 2: Entwicklung des LCC-Streckennetzes von deutschen Flughäfen

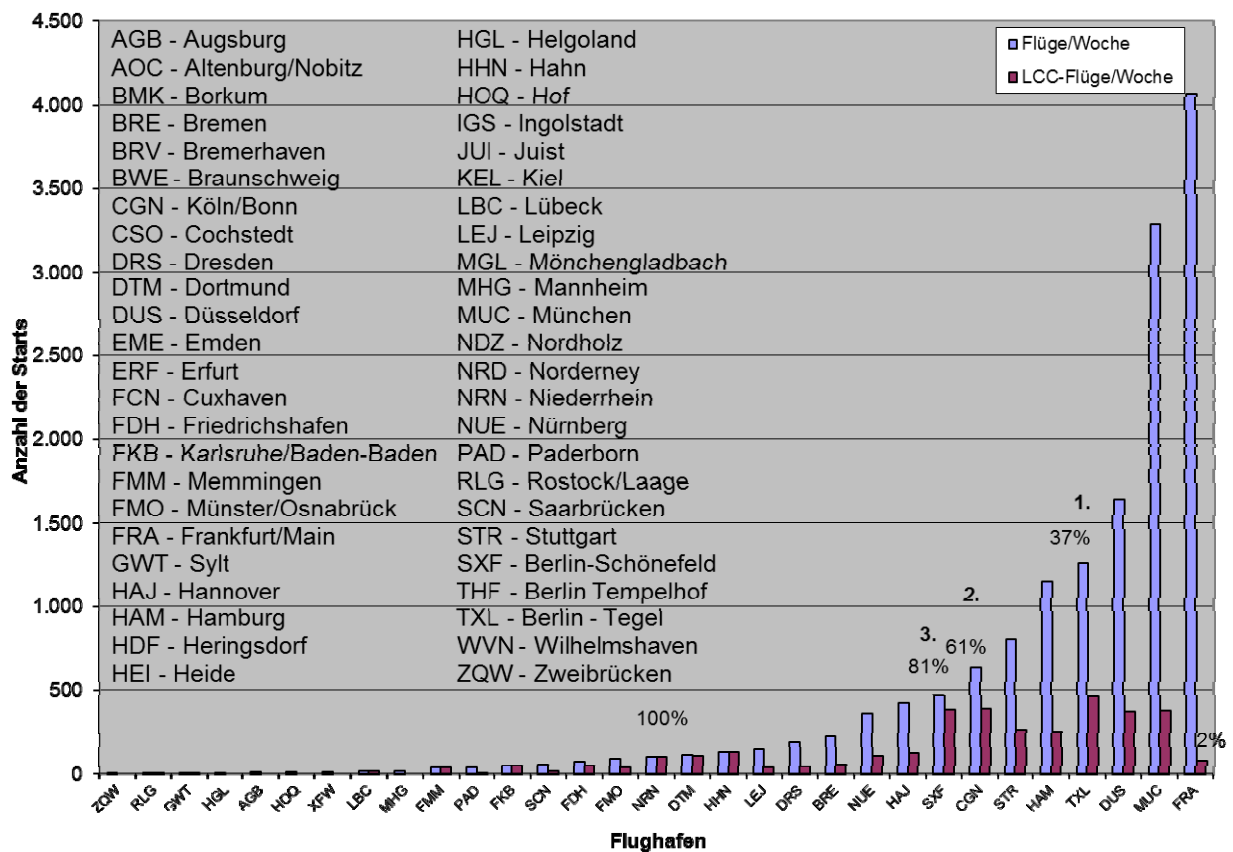


Abbildung 3: Passagierflüge pro Woche auf deutschen Flughäfen im Januar 2012

Low Cost Carrier Markt in Deutschland				
Flughafen	Passagiere im Jahr 2011 (in Tsd.)		Anteil % LCC an gesamt	
	Gesamt	LCC		
TXL	16.899	7.874	46,6	
DUS	20.315	7.497	36,9	
CGN	9.602	6.844	71,3	
MUC	37.634	6.013	16,0	
SXF	7.100	5.957	83,9	
HAM	13.535	4.844	35,8	
STR	9.542	4.500	47,2	
HHN	2.834	2.834	100,0	
NRN	2.418	2.418	100,0	
HAJ	5.305	2.330	43,9	
NUE	3.940	2.074	52,7	
FRA	56.293	1.774	3,2	
DTM	1.814	1.759	97,0	
BRE	2.552	1.435	56,2	
FKB	1.108	1.098	99,1	
DRS	1.903	875	46,0	
FMO	1.312	851	64,9	
FMM	765	765	100,0	
LEJ	1.835	671	36,5	
PAD	963	466	48,3	
FDH	568	406	71,5	
LBC	344	344	100,0	
SCN	413	227	55,1	
RLG	224	147	66,0	
ERF	270	121	44,8	
ZQW	223	3	1,5	
Gesamt	199.711	64.058	32,1	

Tabelle 3: **Low Cost Passagiere nach Flughäfen und Anteil an Gesamtpassagieren im Jahr 2011 (Quelle: ADV, Sabre, DLR)**

Low Cost Carrier Markt in Deutschland		
Flughafen	Passagiere im innerdeutschen Verkehr im Jahr 2011 (in Tsd.)	Anteil LCC am innerdeutschen Verkehr
MUC	3.776	38,6
TXL	3.410	47,9
CGN	2.496	70,4
HAM	2.328	41,2
DUS	2.295	50,0
STR	1.779	60,3
SXF	892	99,2
NUE	844	56,3
DRS	543	45,5
FRA	510	7,5
HAJ	495	41,1
FKB	284	99,5
LEJ	265	38,3
FMO	233	45,8
FDH	183	66,2
DTM	176	99,8
SCN	161	65,0
BRE	64	7,9
PAD	32	19,6
ERF	16	40,6
HHN	5	100,0
NRN	3	100,0
FMM	0	0,0
LBC	0	0,0
RLG	0	0,0
ZQW	0	0,0
Gesamt	20.847	43,1

Tabelle 4: **Passagiere im innerdeutschen Luftverkehr nach Flughäfen und LCC-Anteil im Jahr 2011 (Quelle: ADV, Sabre, DLR)**

Low Cost Carrier Markt in Europa				
Rang	Fluggesellschaft	01/ 2012		
		Starts	Sitze	Strecken
1	Ryanair	7.359	1.390.851	1.513
2	Easyjet	6.067	967.188	807
3	Flybe	3.020	214.146	286
4	Air Berlin Euro Shuttle	2.384	367.776	266
5	Norwegian	2.159	388.128	326
6	Aer Lingus	1.446	226.469	149
7	Wizz	1.348	242.640	368
8	Vueling	1.272	228.960	117
9	Germanwings	1.012	145.728	155
10	Air Baltic	793	66.949	86
11	Meridiana	519	69.707	98
12	Transavia	442	62.372	98
13	Windjet	428	68.376	54
14	fly Niki	377	50.962	77
15	bmybaby	276	40.494	44
16	Corendon	245	41.140	113
17	Volareweb	223	31.272	26
18	Blu Express	209	35.548	36
19	AviaNova	194	30.846	39
20	Jet 2	187	29.421	65
21	Blue Air	163	25.398	46
22	Air Italy	150	23.608	25
23	flybaboo	128	7.024	14
24	Intersky	84	4.536	10
25	Transavia.France	70	13.020	23
26	Wizz Ukraine	66	11.880	16
27	jet4you	65	11.245	27
28	Air Arabia Maroc	48	7.776	18
29	flydubai	37	6.993	11
30	Iceland Express	35	5.291	7
31	AirAsiaX	10	2.400	2
Summe		30.816	4.818.144	4.922

Tabelle 5: **Ranking der Low Cost Carrier in Europa nach Anzahl ihrer Abflüge 01/2012 (Angaben jeweils für eine Januarwoche; es werden jeweils beide Richtungen einer Strecke betrachtet)**

Low Cost Carrier Markt in Europa				
Rang	Land	01/2012		
		Starts	Sitzplätze	Strecken
1	GB	7.178	971.369	831
2	IT	4.512	748.767	657
3	ES	3.826	685.956	636
4	DE	3.522	532.736	454
5	FR	1.717	285.990	308
6	NO	1.329	229.840	172
7	IE	1.297	215.632	143
8	NL	805	126.576	126
9	CH	782	117.627	105
10	SE	615	107.758	103
11	PL	589	105.203	164
12	AT	541	77.170	101
13	FI	538	54.010	66
14	LV	471	48.689	61
15	BE	446	78.374	81
16	PT	404	69.959	78
17	DK	361	61.646	54
18	RU	331	53.115	67
19	RO	294	49.471	73
20	TR	160	26.870	64
21	LT	155	23.361	34
22	CZ	140	23.486	32
23	HU	134	23.115	30
24	EE	128	12.650	18
25	BG	82	13.634	20
26	GR	78	12.915	20
27	RS	74	11.041	28
28	UA	73	10.908	15
29	MT	53	9.657	21
30	SK	45	8.505	12
31	CY	39	6.891	13
32	HR	20	2.976	7
33	IS	19	2.923	4
34	GI	9	1.404	2
35	MK	9	1.544	4
36	AZ	7	1.323	1
37	SI	7	1.092	2
38	AM	6	1.134	1
39	MD	6	990	2
40	BA	5	753	2
41	GE	5	792	2
42	BY	4	292	1
Summe		30.816	4.818.144	4.615

Tabelle 6: **Ranking der Länder in Europa nach Anzahl der Abflüge 01/2012. (Angaben für eine Januarwoche, es werden beide Richtungen einer Strecke betrachtet)**

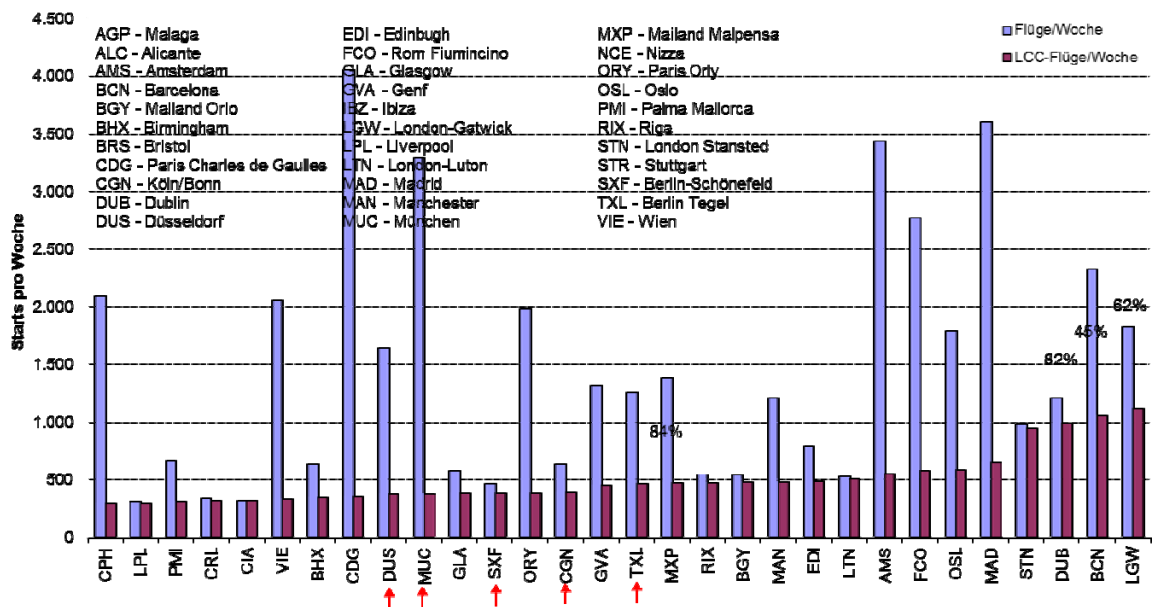


Abbildung 4: Die größten LCC Flughäfen in Europa nach Flügen pro Woche im Januar 2012

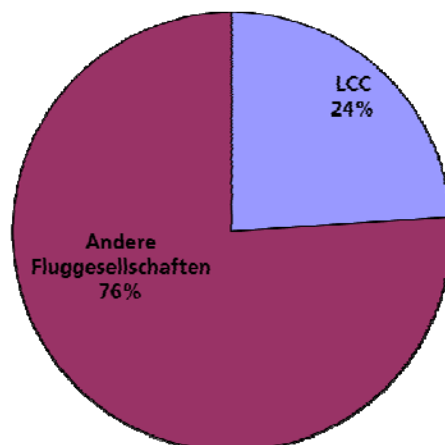


Abbildung 5: Anteile der LCC am innereuropäischen Luftverkehr nach Anzahl der Starts im Januar 2012

Ansprechpartner:

Dr. Peter Berster
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
 Flughafenwesen und Luftverkehr (FW)
 Linder Höhe
 D-51147 Köln
 Tel.: (49) 02203-601-4554
 Fax: (49) 02203-601-14554
 E-Mail: peter.berster@dlr.de