

BUNDESAMT FÜR ZIVILLUFTFAHRT (BAZL)

EINBEZUG DES SCHWEIZER FLUGVERKEHRS INS EU EHS WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN MÖGLICHER SZENARIEN

Schlussbericht
Zürich, Mai 2009

Martin Peter, Helen Lückge, Markus Maibach

SB_1853_AUSWIRKUNGEN EU EHS SCHWEIZ_DEF

The logo for INFRAS, featuring the word "INFRAS" in white lowercase letters on a black rectangular background, which is adjacent to a solid yellow rectangular block.

inFRAS

INFRAS

**BINZSTRASSE 23
POSTFACH
CH-8045 ZÜRICH
t +41 44 205 95 95
f +41 44 205 95 99
ZUERICH@INFRAS.CH**

**MÜHLEMATTSTRASSE 45
CH-3007 BERN**

WWW.INFRAS.CH

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	4
1. EINLEITUNG	8
2. UNTERSUCHTE SZENARIEN	11
2.1. BASELINE-SZENARIO ALS REFERENZ	12
2.2. SZENARIEN MIT EINBEZUG DER EU-FLÜGE	12
2.2.1. Passiver Einbezug der CH (Drittstaat)	12
2.2.2. äquivalente Massnahmen in der Schweiz	14
2.3. SZENARIEN MIT EINBEZUG ALLER FLÜGE	15
2.3.1. Vollintegration ins EU-System	15
2.3.2. Äquivalente massnahmen in der Schweiz	16
3. METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN UND MENGengerÜST	18
3.1. MENGengerÜST	19
3.1.1. Flugbewegungen 2007 als Grundlage	19
3.1.2. Hochrechnung für 2012 und 2020	22
3.1.3. Mengengerüst für Szenarien mit Verlagerung	24
3.1.4. Emissionen im Mengengerüst	27
3.2. ANNAHMEN ZUR ÜBERWÄLZUNG	29
3.3. QUERSUBVENTIONIERUNG ZWISCHEN SEGMENTEN	34
3.4. NACHFRAGEREAKTIONEN	35
3.5. WERTGERÜST	37
3.6. GRUNDLAGEN ZU WERTSCHÖPFUNG UND BESCHÄFTIGUNG	41
4. AUSWIRKUNGEN DER SZENARIEN	43
4.1. VERÄNDERUNG DER PASSAGIERZAHLEN	43
4.2. ENTWICKLUNG DER FLUGBEWEGUNGEN	47
4.3. ZUNAHME DER KOSTENBLÖCKE	47
4.4. VERÄNDERUNG DER EMISSIONEN	50
4.5. FOLGEN FÜR DIE WERTSCHÖPFUNG	51
4.6. FOLGEN FÜR DIE BESCHÄFTIGUNG	55
4.7. ADMINISTRATIVE KOSTEN	55
4.8. SENSITIVITÄTSRECHNUNGEN	57
5. BEURTEILUNG DER SZENARIEN	60
5.1. BEURTEILUNG ENTLANG NACHHALTIGKEITSINDIKATOREN	60

5.2. SCHLUSSBEMERKUNGEN	66
ANHANG 1: SENSITIVITÄTSBERECHNUNG FÜR HÖHEREN CO₂-PREIS	71
ANHANG 2: SENSITIVITÄTSBERECHNUNG FÜR HOHEN ÖLPREIS	77
ANHANG 3: BEWERTUNG DER SZENARIEN: GESAMTTABELLE	80
ANHANG 4: EINSCHÄTZUNG WICHTIGER AKTEURE – INTERVIEWS	81
LITERATUR	89

ZUSAMMENFASSUNG

Analyse von verschiedenen Optionen für die Schweiz zur Entscheidungsfindung

Im November 2008 hat die EU die Richtlinie zum Einbezug des Luftverkehrs in das bestehende Europäische Emissionshandelssystem (EU EHS) verabschiedet.¹ Danach sind ab 2012 mit wenigen Ausnahmen alle Flüge, die in der EU starten oder landen emissionshandelspflichtig. Als Drittstaat ist auch die Schweiz von dieser Richtlinie betroffen. Es gibt verschiedene Optionen, wie die Schweiz diese neue klima- und integrationspolitische Herausforderung annehmen kann. Diese werden im Rahmen der vorliegenden Studie auf ihre wirtschaftlichen Auswirkungen hin analysiert und anhand von Nachhaltigkeitskriterien gewürdigt, um die Vor- und Nachteile der einzelnen Optionen als Basis für die Entscheidungsfindung herauszuarbeiten.

Ziel der Analyse ist es die mögliche Bandbreite der Wirkungen aufzuzeigen. In den betrachteten Szenarien werden jeweils die maximal möglichen (und nicht unbedingt die wahrscheinlichsten) Wirkungen dargestellt. Die Studie untersucht allein die Integrationsoptionen für den Schweizer Luftverkehr, mögliche politische Verknüpfungen mit dem EU EHS im Bereich Energie/Industrie blieben unberücksichtigt.

Sechs Szenarien, mit/ohne Einbezug der Interkontinental-Flüge

Die Schweiz kann sich entweder wie ein normaler Drittstaat passiv ins EU EHS einbeziehen lassen, oder aber die Regelungen der EU vollständig übernehmen. Dazwischen gibt es verschiedene Spielräume. Zu unterscheiden sind zwei Gruppen:

- › Bei der ersten Szenariengruppe werden die Flüge zwischen der Schweiz und der EU mit einem Preis für die CO₂-Emissionen belegt, entweder über passiven Einbezug ins EU EHS oder über eine äquivalente Massnahme der Schweiz. Als äquivalente Massnahme kommen der Einbezug ins Emissionshandelssystem der Schweiz oder eine Kompensation über JI/CDM in Frage. Da die Interkontinentalflüge ab/von der Schweiz in diesen Szenarien nicht betroffen sind, ergibt sich ein Anreiz zur Verlagerung von Flügen in die Schweiz.
- › In der zweiten Szenariengruppe entscheidet sich die Schweiz, neben den EU-Flügen auch die Interkontinentalflüge einzubeziehen. Auch bei diesen Szenarien stehen entweder eine enge Anbindung ans EU-System oder äquivalente Massnahmen zur Diskussion. In dieser

¹ Richtlinie 2008/101/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Einbeziehung des Luftverkehrs in das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft.

Szenariengruppe gibt es keinen Anreiz zur Verlagerung von Flügen aus der EU in die Schweiz.

STRUKTUR DER UNTERSUCHTEN SZENARIEN			
	Schweiz im EU System	Schweiz mit äquivalenten Massnahmen (a: eigens EHS, b: JI/CDM)	Anreiz zu Verlagerungen von Flügen in die Schweiz
<u>EU-Flüge</u> in/aus der Schweiz einbeziehen	Szenario 0	Szenario 2a: Integration ins EH Schweiz Szenario 3a: Kompensation über JI/CDM	Verlagerungspotenzial vorhanden
<u>Alle Flüge</u> in/aus der Schweiz einbeziehen	Szenario 1	Szenario 2b: Integration ins EH Schweiz Szenario 3b: Kompensation über JI/CDM	Keine Anreize vorhanden

Tabelle Z-1

Im anstehenden politischen Meinungsfindungsprozess steht der Entscheid im Vordergrund, ob die Schweiz nur die Flüge in/aus der EU integrieren soll oder ein Szenario anstrebt, in dem alle Flüge einbezogen werden. Danach ist zu entscheiden, ob eine enge Anbindung ans EU-System gewählt oder ein Szenario mit einer äquivalenten Massnahme vorgezogen wird.

Modelllogik mit verschiedenen Wirkungsebenen

Bei der Analyse wurde ein Modell eingesetzt, das darstellt, wie sich die Nachfrage im Luftverkehr verändert, wenn eine klimapolitische Massnahme im Flugverkehr eingeführt wird. Die CO₂-Emissionen werden mit einem Preis belegt und führen somit zu einer Kostenerhöhung bei den Airlines. Dieser Kostenanstieg wird von den Airlines teilweise auf die Ticketpreise überwältzt, was zu einem Nachfragerückgang führt. Dieser wirkt sich auf die Wertschöpfung und Beschäftigung des Luftverkehrs sowie auf die Emissionen aus.

Ergebnisse: Kosten, Verkehr, Emissionen, Wertschöpfung

Bei den Szenarien mit Einbezug nur der EU-Flüge ergibt sich für die Schweiz kurz- bis mittelfristig bei den Passagieren, den CO₂-Emissionen und der Wertschöpfung eine Zunahme wegen dem Verlagerungseffekt, bei den Szenarien mit Einbezug aller Flüge eine leichte Abnahme.

ÜBERSICHT AUSWIRKUNGEN DER SZENARIEN GEGENÜBER REFERENZ 2020					
Absolute Veränderung gegenüber Referenz (EU und Schweiz ohne Einbezug des Luftverkehrs in EHS)		Zusatzkosten* in Mio. CHF	Passagiere in Mio. (in %)	Emissionen in Mio. t (in %)	Wertschöpfung** in Mio. CHF (in %)
Szenarien mit Einbezug EU Flüge	Szen 0 – EU-System	74	1.4 (+2.7%)	0.5 (+4.0%)	251 (+1.2%)
	Szen 2a – EH-Schweiz	59	1.5 (+2.8%)	0.5 (+4.1%)	282 (+1.3%)
	Szen 3a – JI/CDM	45	1.5 (+2.9%)	0.5 (+4.1%)	308 (+1.4%)
Szenarien mit Einbezug alle Flüge	Szen 1 – EU System	288	-0.6 (-1.1%)	-0.2 (-1.2%)	-240 (-1.1%)
	Szen 2b – EH Schweiz	231	-0.5 (-0.9%)	-0.1 (-0.9%)	-185 (-0.9%)
	Szen 3b – JI/CDM	175	-0.3 (-0.7%)	-0.1 (-0.7%)	-140 (-0.7%)

Tabelle Z-2: * CO₂ erhält in allen betrachteten Szenarien einen Preis und führt für die Airlines zu neuen Kosten

** Die Wertschöpfung umfasst die direkten, indirekten und passagierseitig-katalytischen Effekte.

- › Je nach Szenario erwachsen **Kostenblöcke** für die Airlines in der Grössenordnung von 45 Mio. CHF/a (ohne Integration der Interkontinental-Flüge und Kauf der CO₂-Kompensation im Ausland) und 288 Mio. CHF (bei einer Vollintegration der Schweiz in das EU-System). Die effektiven Zusatzkosten machen über alle Szenarien zwischen 0.1% bis 0.6% an den Gesamtkosten (2012) und zwischen 0.2% und 1.5% an den Gesamtkosten (2020) aus. Dies entspricht max. 10% der aktuellen Treibstoffkosten (2020). Ein grosser Teil dieser Kosten wird auf die Ticketpreise überwält.
- › Gegenüber dem hypothetischen Referenzszenario (EU und Schweiz ohne Einbezug des Luftverkehrs in EHS) ist bei einer Vollintegration aller Flüge in/aus der Schweiz ins EU EHS aufgrund der Verteuerung der Ticketpreise² der stärkste **Rückgang der Passagiere (gut -1%)** zu verzeichnen. Der damit einhergehende **Wertschöpfungsverlust im Jahr 2020** macht als Grössenordnung **rund -1.1% der Bedeutung des Luftverkehrs des Jahres 2020** oder **-0.05% in Relation zum heutigen BIP** aus.
- › Falls nur die EU-Flüge ins System einbezogen werden, kann es für Airlines interessant sein, einzelne Flüge in die Schweiz zu verlagern, um der Emissionshandelspflicht auszuweichen. Dieser **Verlagerungseffekt** dürfte allerdings höchstens vorübergehend sein, solange die übrige Welt (insbesondere die USA) sich nicht am Emissionshandel beteiligt. Gemäss Modellrechnungen sind max. 32'000 Flüge (2012) in die Schweiz verlagerbar. Diese Flüge stellen ein gewisses Wertschöpfungspotenzial für die Schweiz dar. Es entsteht kurz-

2 Zu rechnen ist mit einer maximalen Preiserhöhung von 1.5% für einen Europaflug wenn die effektiven Kosten weitgehend auf die Passagiere überwält würden (entspricht max. 4.50 CHF pro Flug).

fristig ein geringer positiver Effekt mit einem **Wertschöpfungszuwachs** von maximal +0.15% des heutigen BIP. Da die Kapazität der Schweizer Landesflughäfen begrenzt ist, entspricht dieser positive Effekt einem Vorziehen eines ohnehin erwarteten Wachstums und ist entsprechend nur vorübergehend. Er erhöht zudem die Umweltbelastung auf den CH-Flughäfen. Gleichzeitig stellt dieser positive Effekt für die Schweiz auch einen Ausweichereffekt für die EU-Länder dar. Ihnen entgeht eine entsprechende Wertschöpfung. Dieser Ausweichereffekt ist auch aus integrationspolitischer Sicht zu würdigen.

Bei der Beurteilung der Szenarien entstehen Zielkonflikte

Jedes Szenario weist somit Vor- und Nachteile auf. Für den Entscheid stehen die zwei folgenden Fragen im Zentrum:

- › **Nur EU-Flüge oder alle Flüge?** Wenn nur die EU-Flüge ins EU EHS oder eine äquivalente Massnahme einbezogen werden, können Anreize zu Verlagerungseffekten kurzfristig zu einem Anstieg der Wertschöpfung und zu einem leichten Wettbewerbsvorteil gegenüber der EU führen. Den vorübergehenden wirtschaftlichen Nutzen für die CH-Airlines aus den geringeren Kostenblöcken beim Einbezug nur der EU-Flüge und des damit verbundenen Anreizes zu Verlagerung von Flügen in die Schweiz stehen eine mögliche Einengung der politischen Gestaltungsfreiheit für den Schweizer Flugverkehr, zusätzliche Umweltbelastungen (u.a. Lärm, CO₂-Emissionen) durch die erhöhte Anzahl Bewegungen aus den Verlagerungseffekten und mögliche integrationspolitische Erwägungen (Vermeiden von Ausweichereffekten für die EU) gegenüber.
- › **Anbindung ans EU-System oder äquivalente Massnahmen?** Die Unterschiede zwischen den EU-Szenarien und den jeweiligen äquivalenten Massnahmen sind eher gering. Bei äquivalenten Massnahmen würde sich die Schweiz einen gewissen Gestaltungsspielraum offen lassen und sich Unabhängigkeit verschaffen. Andererseits führen äquivalente Massnahmen zu höheren Vollzugskosten in der Schweiz. Dies könnte allenfalls vorübergehend Sinn machen, solange noch nicht klar ist, wie die Schweiz sich auch in anderen Sektoren in das EU Emissionshandelssystem integrieren will. Der Entscheid, welches Szenario der Integration die Schweiz wählen soll, kann wohl nicht nur auf Basis der wirtschaftlichen und umweltseitigen Aspekte gefällt werden, sondern die integrationspolitischen Komponenten sind ebenfalls zu berücksichtigen.

1. EINLEITUNG

Ausgangslage

Mit dem Wachstum des Flugverkehrs sind auch dessen CO₂-Emissionen in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Im Jahr 2005 machten die Emissionen des Flugverkehrs ca. 2.8% der globalen Treibhausgas-Emissionen aus (Meinshausen und Raper 2009), gemäss Einschätzungen des IPCC wird dieser Anteil bis 2050 bis auf 5% ansteigen (IPCC 1999). Im Gegensatz zu anderen Sektoren wurde der Flugverkehr bisher nicht zu einem Beitrag zur Erreichung von Minderungszielen verpflichtet, im Kyoto-Protokoll ist der internationale Flugverkehr nicht einbezogen. Im Kyoto-Protokoll wird die Verantwortung zur Entwicklung einer Klimapolitik für den internationalen Flugverkehr auf die ICAO übertragen, die „Vertragsparteien setzen ihre Bemühungen um eine Begrenzung oder Reduktion der Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen aus dem Luftverkehr (...) im Rahmen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (...) fort.“ (United Nations 1998).

Nachdem die Aktivitäten der ICAO sich wenig viel versprechend entwickelten, entschied sich die Europäische Kommission im Jahr 2006 in dieser Frage voran zu gehen und einigte sich nach langer Diskussion im Sommer 2008 auf eine Richtlinie zum Einbezug der CO₂-Emissionen des Flugverkehr ins bestehende Europäische Emissionshandelssystem (EU EHS).³ Gemäss dieser Richtlinie werden ab 2012 – mit wenigen Ausnahmen (Militärflüge, Flugzeuge unter 5.7t, Übungs- und Rundflüge, etc.)⁴ – alle Flüge die in der EU starten oder landen in den Emissionshandel einbezogen. Als Drittstaat ist somit auch die Schweiz von dieser Richtlinie betroffen, da fast alle Flüge von der Schweiz in die EU und von der EU in die Schweiz ab 2012 emissionshandelspflichtig werden.

Die EU-Richtlinie lässt Drittstaaten jedoch eine Türe für eigene Massnahmen offen. Gemäss Art. 25a entfällt die Abgabepflicht von Emissionszertifikaten unter dem EU EHS, wenn Drittstaaten eine äquivalente Massnahme implementieren. Um nicht passiv an die Vorgaben der EU gebunden zu sein, könnte diese Option für die Schweiz eine attraktive Herangehensweise an diese neue Herausforderung darstellen. Denkbar wären als äquivalente Massnahmen z.B. ein Einbezug der CO₂-Emissionen des Schweizer Flugverkehrs in das bestehende Emissionshandelssystem in der Schweiz oder eine Kompensation der CO₂-Emissionen über den Zukauf von Gutschriften aus JI/CDM-Projekten.

³ Directive 2008/101/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 amending Directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community

⁴ Siehe Abgrenzung im Anhang der EU-Richtlinie 2008/101/EC.

Gemäss der EU-Richtlinie werden alle Flüge aus der EU inklusive der Interkontinentalflüge in das EU EHS einbezogen. Für Drittstaaten sind jedoch nur die Flüge von/nach der EU geregelt. Somit würde gemäss der jetzigen Regelung bzw. bei der Implementierung einer äquivalenten Massnahme für Flüge zwischen der Schweiz und der EU die Schweiz für die Interkontinental-Flüge eine emissionshandelsfreie Insel innerhalb der EU darstellen. Verschiedene Experten sowie die Fluggesellschaften gehen davon aus, dass dies zu einer Verlagerung von Interkontinentalflügen in die Schweiz führen dürfte.

Auftrag und Zielsetzung

Aus dieser Situation ergeben sich für die Diskussion in der Schweiz weitere Herausforderungen: will man diesen möglichen Verlagerungseffekt mit den entsprechenden positiven ökonomischen Wirkungen zu Lasten des politischen Verhältnisses mit der EU in Kauf nehmen? Oder sollte die Schweiz zusammen mit der EU in Richtung einer globalen Lösung arbeiten und die Interkontinentalflüge von/nach der Schweiz ebenfalls dem Emissionshandelssystem oder einer äquivalenten Massnahme unterstellen?

Als Grundlage für den weiteren politischen Prozess werden die verschiedenen Handlungsoptionen in diesem Bericht aus ökonomischer Sicht bewertet. Berücksichtigt werden sowohl Szenarien in denen die Schweiz nur mit ihren Flügen von/nach der EU ins EU EHS einbezogen wird bzw. eine äquivalente Massnahme für diese Flüge trifft als auch Szenarien für eine Integration auch der Interkontinental-Flüge. Um die methodischen Festlegungen zu validieren bzw. die unterschiedlichen Einschätzungen von Chancen und Risiken einfließen zu lassen, fanden im Rahmen der Studie zudem Interviews mit zentralen Akteuren der Branche statt.

Berichtsaufbau

Im **Kapitel 2** definieren wir die verschiedenen Szenarien, wie der Luftverkehr der Schweiz einbezogen werden kann. Für diese Szenarien sollen danach die volkswirtschaftlichen Auswirkungen analysiert werden.

Dazu legen wir im **Kapitel 3** zunächst das methodische Vorgehen dar und diskutieren die Wahl der Eckwerte für die Berechnungen.

Im **Kapitel 4** werden dann die Auswirkungen der verschiedenen Szenarien dargestellt. Dabei stellen wir u.a dar, welche Kostenblöcke für die Airlines aus der Bepreisung der CO₂-Emissionen resultieren, wie sich in den verschiedenen Szenarien die Zahl der Passagiere verändert, welche Gesamtemissionen sich je Szenario ergeben und welche Wirkung die ver-

schiedenen Wege der Integration des Luftverkehrs ins EU EHS auf die Wertschöpfung und Beschäftigung im Luftverkehr der Schweiz nach sich zieht.

Kapitel 5 enthält ein Fazit aus der Analyse der verschiedenen Szenarien. Abschliessend werden die Szenarien an einem Set von Indikatoren aus den der Nachhaltigkeitsbereichen Wirtschaft/Umwelt/Gesellschaft gemessen und miteinander verglichen. Dabei werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Szenarien aufgezeigt und somit die sachlichen Grundlagen für die Diskussion der Frage nach dem für die Schweiz geeigneten Weg der Integration des Luftverkehrs ins EU EHS dargelegt.

2. UNTERSUCHTE SZENARIEN

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Szenarien und die darin verwendeten Annahmen. Grundsätzlich sind für die Schweiz zwei Typen von Szenario-Gruppen zu unterscheiden: Entweder werden nur die EU-Flüge in/aus der Schweiz einbezogen oder alle Flüge in/aus der Schweiz. Innerhalb der beiden Szenario-Gruppen gibt es dann jeweils ein Szenario in dem die Schweiz das EU-System übernimmt und jeweils zwei Szenarien in denen die Schweiz äquivalente Massnahmen ergreift. Folgende Tabelle zeigt die Struktur der untersuchten Szenarien, die im Folgenden genauer beschrieben werden.

STRUKTUR DER UNTERSUCHTEN SZENARIEN		
	Schweiz im EU System	Schweiz mit äquivalente Massnahmen
Einbezug der <u>EU-Flüge</u> in/aus der Schweiz	Szenario 0	Szenarien 2a, 3a
Einbezug <u>aller</u> Flüge in/aus der Schweiz	Szenario 1	Szenarien 2b, 3b

Tabelle 1

Die erste Gruppe von Szenarien bezieht sich auf die bisherigen EU-Aktivitäten sowie äquivalente Massnahmen und bezieht die Flüge von/nach der EU. Bei allen Szenarien der ersten Gruppe gibt es Anreize für Verlagerung von Flugbewegungen in die Schweiz, da die Interkontinentalflüge von der Schweiz nicht betroffen sind. In der zweiten Szenarien-Gruppe entscheidet sich auch die Schweiz für eine umfassende Lösung, und bezieht auch die Interkontinentalflüge von/nach der Schweiz ins EU EHS bzw. in eine äquivalente Massnahme ein. Bei diesen Szenarien gibt es keinen Anreiz zur Verlagerung von Interkontinentalflügen aus der EU in die Schweiz mehr.

Für alle Szenarien werden die Auswirkungen für die Zeithorizonte 2012 und 2020 berechnet und einem Baseline-Szenario als Referenz verglichen. Für die Hauptbetrachtung wird ein Ölpreis von 50 USD je Barrel verwendet. Um zu prüfen, ob sich die Bewertung der betrachteten Szenarien bei einem höheren Ölpreis verändert, wurde eine Sensitivitätsberechnung für einen Ölpreis von 200 USD je Barrel als Maximalszenario durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Sensitivitätsbetrachtung sind im Anhang 2 dargestellt.

Um die maximal möglichen Unterschiede zwischen den Szenarien aufzuzeigen und somit eine möglichst differenzierte Grundlage für den weiteren politischen Prozess zu bieten, werden in der Berechnung für alle Annahmen die maximal möglichen Ausprägungen angenommen. Wenn es jedoch z.B. aufgrund politischer Möglichkeiten oder der internationalen

Rahmenbedingungen nicht realistisch erscheint, dass diese Maximal-Aussagen zutreffen, werden die Einschränkungen qualitativ dargelegt.

2.1. BASELINE-SZENARIO ALS REFERENZ

Das Baseline-Szenario ist ein reiner Vergleichszustand, an dem die verschiedenen Integrations-szenarien gemessen werden können. Es geht davon aus, dass für den Flugverkehr (in der Schweiz und international) keine klimapolitischen Massnahmen eingeführt werden (weder in der EU noch in der Schweiz) und die Entwicklung uneingeschränkt stattfindet. Basis für die Entwicklung für die Jahre 2012 und 2020 sind die Flugbewegungen 2007 sowie die Intraplan-Prognosen (2005). Die Annahmen zum Baseline-Szenario sind detailliert in Kapitel 3.1 beschrieben.

2.2. SZENARIEN MIT EINBEZUG DER EU-FLÜGE

2.2.1. PASSIVER EINBEZUG DER CH (DRITTSTAAT)

Gemäss der Richtlinie 2008/101/EG wird der Flugverkehr in der EU ab 2012 ins Europäische Emissionshandelssystem integriert. Die Vorgaben der Richtlinie werden dabei nicht nur auf Flüge innerhalb der EU angewendet sondern auch auf Flüge von und nach Drittstaaten. Somit sind auch Flüge von der EU in die Schweiz sowie von der Schweiz in die EU vom EU EHS betroffen. Im Rahmen des Reviews der ursprünglichen Emissionshandelsrichtlinie 2003/87/EG wurden zudem bereits die Eckwerte für die dritte Handelsperiode des EU EHS von 2013 bis 2020 festgelegt. Die Eckwerte für unsere betrachteten Zeithorizonte 2012 und 2020 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

ECKWERTE FÜR EINBEZUG FLUGVERKEHR INS EU EHS (EU-VORGABEN)		
	2012	2020
Auktionierung	15%	15%
Zuteilung	85% auf Basis eines Durchschnitt-Benchmarks	85% auf Basis eines Durchschnitt-Benchmarks
Kürzungsfaktor bei der Festlegung des Caps	3%	5%
Möglicher Zukauf von JI/CDM (bezogen auf die Abgabemenge)	15%	1.5%

Tabelle 2 Quelle: EU-Richtlinie 2008/101/EG, EU-Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des EU-Systems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

Der Einbezug der Flüge aus Drittstaaten in die EU-Aktivitäten wurde von einigen Ländern bereits stark kritisiert. Dabei wird darauf verwiesen, dass die Aktivitäten der EU gegen völkerrechtliche Vorgaben, insbesondere gegen die Vorgaben des Chicagoer Abkommens verstoßen. Grundsätzlich erscheint es möglich, dass die Schweiz zusammen mit anderen Drittstaaten rechtlich gegen den passiven Einbezug ins EU EHS vorgeht. Der Erfolg eines solchen Rechtsstreits würde möglicherweise darauf hinaus laufen, dass die EU-Richtlinie abgeschwächt würde und nur die Intra-EU Flüge ins EU EHS aufgenommen würden. Die Auswirkungen dieser Option werden jedoch aus den folgenden Gründen nicht berechnet:

- › Erste Rechtsgutachten machen deutlich, dass ein rechtliches Vorgehen nicht Erfolg versprechend ist. So ermittelt ein Gutachten für das BMU, dass dem Einbezug des internationalen Flugverkehrs ins EU EHS keine internationalen Vorschriften entgegenstehen (Pache 2008).
- › Die neue Regierung in den USA strebt die Einführung eines umfassenden Emissionshandelssystems an. Ein rechtliches Vorgehen gegen den Einbezug des Flugverkehrs ins EU EHS scheint daher weniger realistisch, da vielmehr eine enge Verknüpfung der beiden Systeme angestrebt werden soll.⁵

Szenario 0: Passiver Einbezug der CH

Szenario 0 geht davon aus, dass die Schweiz sich passiv verhält und der Schweizer Flugverkehr gemäss Richtlinie 2008/101/EG mit seinen Flügen in/ab der EU ins EU EHS integriert wird. Für alle Schweizer Flüge von/nach der EU finden die in Tabelle 2 dargestellten Zuteilungsregeln Anwendung.

- › Zusätzliche administrative Kosten ergeben sich in diesem Szenario 0 nur bei den Airlines, nicht jedoch in der Verwaltung. Die Zuteilung von Zertifikaten sowie das Monitoring finden gemäss EU-Richtlinie vollständig in der EU statt. Danach wird für Airlines aus Drittstaaten ein Verwaltungsmitgliedstaat bestimmt. Dies ist „der Mitgliedstaat mit dem höchsten Schätzwert für zugeordnete Luftverkehrsemissionen in Bezug auf Flüge, die der Luftfahrzeugbetreiber im Basisjahr durchführt.“ Für die Schweizer Airlines erfolgt die Zuteilung also über dasjenige EU-Land, mit welchem am meisten Flugbewegungen verzeichnet werden. Gemäss der vorläufigen Zuteilungsliste der Kommission würde die Swiss bei UK mitberücksichtigt.⁶

⁵ Agenda von Präsident Obama für die künftige Energie- und Klimapolitik, http://www.whitehouse.gov/agenda/energy_and_environment/

⁶ Europäische Kommission: Commission notice pursuant to Article 18a(3)(a) of Directive 2003/87/EC: Preliminary list of aircraft operators and their administering Member States, Brussels, February 2009, C(2009)866.

2.2.2. ÄQUIVALENTE MASSNAHMEN IN DER SCHWEIZ

Gemäss Artikel 25a der EU-Richtlinie können Flüge aus Drittstaaten in die EU von der Abgabepflicht unter dem EU EHS ausgenommen werden, wenn in dem Drittstaat eine eigene Massnahme zur Reduktion der Klimawirkungen des Luftverkehrs implementiert wird. Wie genau diese äquivalenten Massnahmen ausgestaltet sein müssen, damit die EH-Pflicht aufgehoben wird, ist nicht genau definiert. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Massnahme mindestens zu einer entsprechenden Reduktion von CO₂-Emissionen des Flugverkehrs beitragen muss. Obwohl die EU-Richtlinie äquivalente Massnahmen nur für Flüge von Drittstaaten in die EU vorsieht (und nicht auch für den umgekehrten Fall), wird bei allen Modellrechnungen von Szenarien mit äquivalenten Massnahmen (2a, 2b, 3a, 3b) unterstellt, dass die Emissionen von Hin und Rückflug in der Schweiz verrechnet werden. Ansonsten würde sich eine Ungleichbehandlung und ein doppelter administrativer Aufwand für Schweizer Airlines ergeben. Gemäss Einschätzungen des BAZL erscheint es möglich, hier eine Lösung für „Destinationspaare“ (Hin- und Rückflug) zu erreichen. Falls nur der Flug aus der Schweiz in die EU in einem äquivalenten System einbezogen werden dürfte, würden sich die Unterschiede in den Kostenblöcken entsprechend halbieren.

Aufbauend auf bisherige Aktivitäten in der Schweiz kommen als äquivalente Massnahme zwei Ansätze in Frage.

Szenario 2a – Einbezug der EU-Flüge ins Emissionshandelssystem Schweiz

In diesem Szenario werden die Flüge von der Schweiz in die EU und aus der EU in die Schweiz ins bestehende Schweizerische Emissionshandelssystem integriert. Interkontinentalflüge ab/in die Schweiz sind wie im Szenario 0a nicht betroffen.

Damit das Szenario 2a die gleiche Klimawirkung wie Szenario 0 erreicht, werden die Vorgaben der EU bezüglich Festlegung des Caps (Gesamtmenge der Zertifikate) sowie bezüglich Zukauf über JI/CDM übernommen.

- › Kürzungsfaktor 2012: 3%, Möglicher Zukauf JI/CDM 2012: 15%
- › Kürzungsfaktor 2020: 5%; Möglicher Zukauf JI/CDM 2020: 1.5%

Es ist bei den Berechnungen in den Szenarien 2a und 3a mit Schweizer Emissionshandelssystem unterstellt, dass in der Schweiz keine Auktionierung durchgeführt wird, alle Zertifikate werden kostenlos ausgegeben. Diese Annahme wird verwendet, um die mögliche Bandbreite zwischen den Szenarien darzustellen. Müssten ebenfalls 15% der Emissionszuteilung versteigert werden, ergeben sich in den Szenarien 2a und 3a geringere Kostenunterschiede

gegenüber der EU und die Wirkungen der betrachteten Szenarien lägen deutlich näher beieinander.

Szenario 3a – Kompensation der Flugverkehrsemissionen über JI/CDM

Auch in diesem Szenario wird eine äquivalente Massnahme in der Schweiz ergriffen, welche auf die internationalen Mechanismen JI und CDM zurückgreift. Das Szenario soll ebenfalls die gleiche Umweltwirkung erreichen wie Szenario 0. Das heisst, die Emissionen werden gegenüber der gleichen Baseline wie im EU-System bis 2012 um 3% und bis 2020 um 5% gekürzt. Für alle Emissionen, die über dieses Cap hinausgehen, müssen die Fluggesellschaften Zertifikate im Ausland kaufen (JI/CDM).

..

In beiden Szenarien mit äquivalenten Massnahmen würden sich für die Schweiz im Vergleich zu Szenario 0 zusätzliche administrative Kosten ergeben. Die Zuteilung von Zertifikaten, das Reporting sowie die Kontrolle der Abgabe müssten in der Schweiz erfolgen.

2.3. SZENARIEN MIT EINBEZUG ALLER FLÜGE

Entsprechend ihren Bestrebungen für die Umsetzung einer ambitionierten Klimapolitik könnte sich die Schweiz in Anlehnung an die EU für eine umfassende Lösung entscheiden und auch die Interkontinentalflüge von/nach der Schweiz ins EU EHS oder in eine äquivalente Lösung integrieren. Damit würde der Anreize zur Verlagerung von Flügen von der EU in die Schweiz wegfallen und im europäischen Raum eine konsistente Lösung entstehen.

2.3.1. VOLLINTEGRATION INS EU-SYSTEM

Szenario 1 - Vollintegration

Im Szenario 1 beschliesst die Schweiz für den Flugverkehr eine Vollintegration ins EU EHS. Das heisst, dass alle Flüge – auch Interkontinentalflüge⁷ – mit Start/Landung in der Schweiz vom EH betroffen sind und zwar mit den in Tabelle 2 dargestellten Eckwerten. In diesem Szenario übernimmt die Schweiz die EU-Richtlinie für den Flugverkehr mit allen entsprechenden Vorgaben. Falls der Review der Emissionshandels-Richtlinie eine Änderung für den Flugverkehr nach sich zieht (z.B. bezüglich des Auktionierungsgrads), muss diese entsprechend auch übernommen werden.

⁷ Genauer Interkontinentalflüge plus Europaflüge von/nach Nicht-EU-Ländern.

Die Schweiz übernimmt in diesem Szenario auch die administrativen Vorgaben. Da die Schweiz dann nicht mehr als Drittstaat behandelt würde, würde der Zuteilungsprozess für die Schweizer Airlines in der Schweiz stattfinden.

2.3.2. ÄQUIVALENTE MASSNAHMEN IN DER SCHWEIZ

Um sich bezüglich der Behandlung der Flugverkehrsemissionen nicht zu stark an die EU zu binden, könnte sich die Schweiz ebenfalls entschliessen eine der beiden äquivalenten Massnahmen auf die Interkontinentalflüge auszuweiten. Damit würde sich ebenfalls in der EU eine konsistente Behandlung des Flugverkehrs ergeben und der Anreiz zur Verlagerung wäre weitgehend beseitigt.

Szenario 2b – Einbezug auch der Interkontinentalflüge ins EH Schweiz

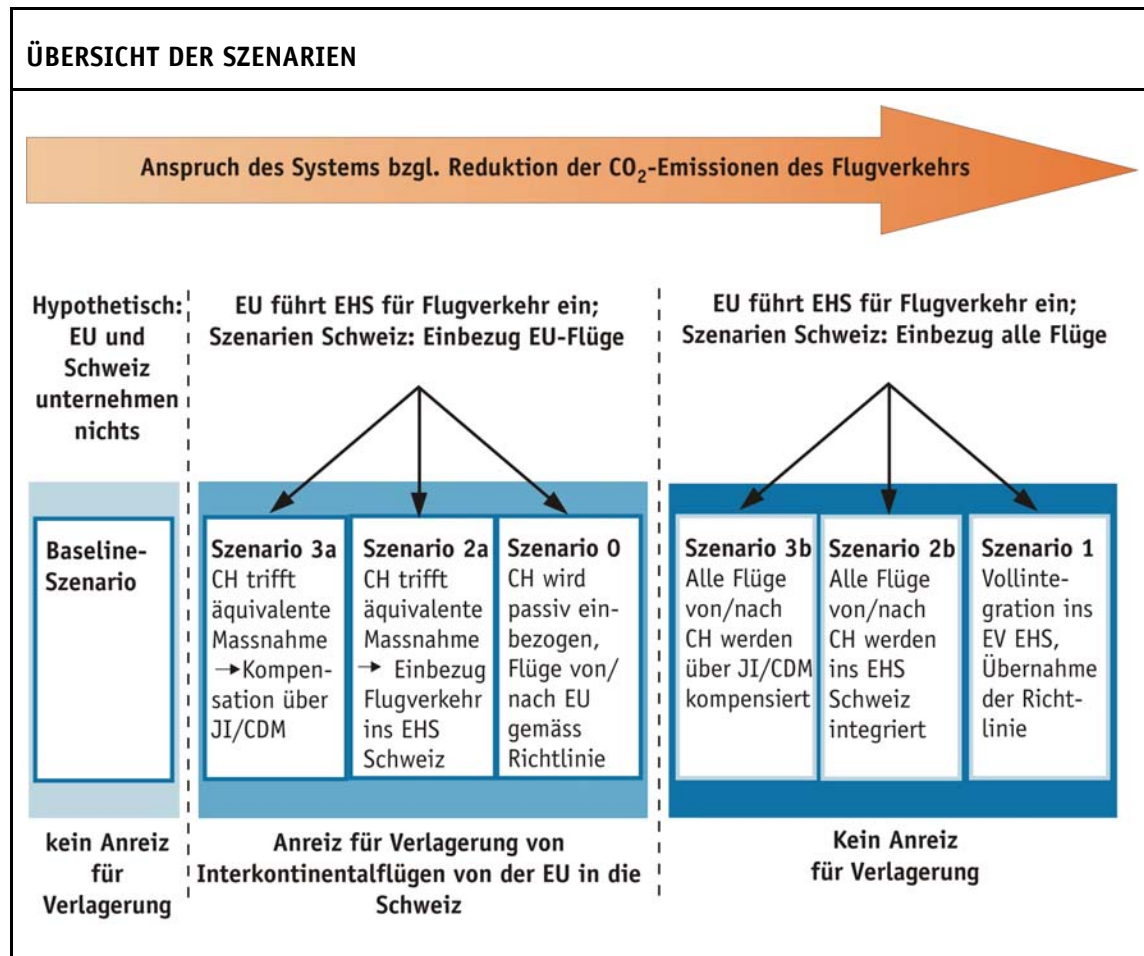
Wie im Szenario 2a werden die Emissionen des Schweizer Flugverkehrs ins Schweizerische Emissionshandelssystem integriert. Das Szenario 2b umfasst nun aber auch die Interkontinentalflüge. Alle Eckwerte entsprechen denen des Szenarios 2a.

Im Szenario 2b ergeben sich erhebliche administrative Zusatzkosten, da für alle Airlines mit Flugbewegungen in der Schweiz eine Zuteilung erfolgen sowie das gesamte Reporting abgewickelt werden muss. Dafür ist die Schweiz deutlich weniger an die Vorgaben der EU gebunden und hat bei künftigen Änderungen der Richtlinie eine höhere Flexibilität.

Szenario 3b – Kompensation auch der Interkontinentalflüge über JI/CDM

Wie im Szenario 3a werden die Emissionen des Schweizer Flugverkehrs über JI/CDM kompensiert, nun jedoch auch die Emissionen der Interkontinentalflüge. Die Eckwerte werden aus Szenario 3a übernommen.

Auch in diesem Szenario ergeben sich administrative Zusatzkosten, da für alle Airlines sichergestellt werden muss, dass die Abgabepflicht von JI/CDM Zertifikaten erfüllt wird. Grundsätzlich erscheint aber möglich, dass der Kauf von JI/CDM Zertifikaten über eine zentrale Stelle geregelt wird und somit die administrativen Kosten begrenzt werden können.

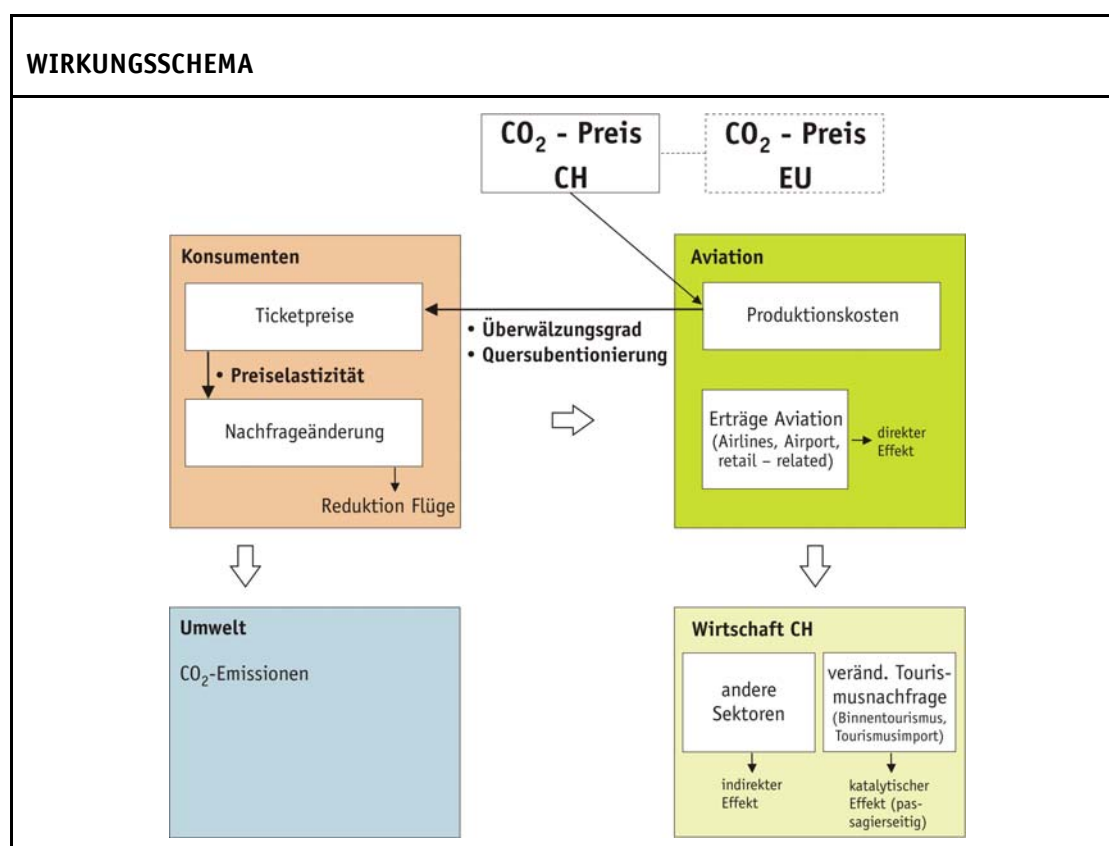


Figur 1

3. METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN UND MENGENGERÜST

Für die Analyse der ökonomischen und umweltseitigen Auswirkungen der verschiedenen Szenarien wurde ein eigenes Berechnungsmodell SECAN-ET (Sectoral Analysis of economic impacts of emission trading systems) aufgebaut. In dem Modell lassen sich die Nachfragewirkungen eines Emissionshandels oder einer äquivalenten Massnahme sowie die dadurch entstehenden Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzverluste berechnen. Die kritischen „Stellschrauben“, welche die Ergebnisse zentral beeinflussen und im Modell frei variiert werden können, sind in Figur 2 (als Beschriftung der Pfeile) dargestellt.

Die Logik des Modells SECAN-ET beruht auf dem in Figur 2 dargestellten Wirkungsschema. Die Figur zeigt, wie ein Preis für CO₂-Emissionen über eine Erhöhung der Kosten der Airlines auf die Ticketpreise wirken, dadurch die Nachfrage beeinflussen und somit das Ergebnis und Angebot der Airlines. Daraus wiederum ergeben sich Veränderungen in der Wertschöpfung und Beschäftigungswirkung des Luftverkehrs in der Schweiz. Das Wirkungsmodell zeigt, wie die verschiedenen „Stellschrauben“ zusammenwirken, die im Methodik-Kapitel dargestellt sind.



Figur 2

Wichtige Grundlagen für unsere Analysearbeiten, den Modellaufbau, die Modellkalibrierung und die Berechnungen in dieser Studie bilden die genaue Sichtung der relevanten internationalen Literatur, die Erkenntnisse aus einem im Rahmen dieses Projekts durchgeführten Expertenworkshops zur Frage der Wirkungszusammenhänge und den zu treffenden Annahmen, sowie die Aussagen der vier zum Thema EHS interviewten Airlines. Im Anhang 4 sind die Einschätzungen der befragten Airlines zum Thema Einbezug des Luftverkehr in den Emissionshandel generell und spezifisch für die Schweiz zusammengestellt.

3.1. MENGENDERÜST

3.1.1. FLUGBEWEGUNGEN 2007 ALS GRUNDLAGE

Differenzierung nach Flugdistanzen

Als Grundlage für unsere Arbeiten dienen die Flugbewegungen und Passagierzahlen des Jahres 2007⁸. Da für die Analyse eine Abstraktion von Einzelverbindungen notwendig ist, werden die Flugbewegungen und entsprechenden Passagierzahlen in verschiedene Cluster gruppiert. Eine geeignete Clusterung soll nach unterschiedlichen Distanzen unterscheiden, da diese den zentralen Faktor für die Berechnung der zusätzlichen Gesamtkosten darstellen. Die Airlines lasten nicht unbedingt jedem Flug proportional zu seinen effektiven CO₂-Kosten die überwälzbaren Zusatzkosten an, sondern werden den Kostenblock (teilweise) so auf die Ticketpreise überwälzen, dass sie möglichst geringe Ertragseinbussen (sprich Nachfrage-rückgänge) haben. Deshalb muss die Clusterung auch eine Unterscheidung zwischen unterschiedlichen Typen von Flügen in Bezug auf die Kostenüberwälzung ermöglichen. Die folgende Gruppierung erfüllt diese Anforderungen bezüglich Überlegungen zur Wettbewerbssituation und zu den Überwälzungsmöglichkeiten der CO₂-Kosten (vgl. Kapitel 3):

- › EU-Flüge: Bei EU-Flügen gibt es eine relativ hohe Wettbewerbsintensität, zudem unterliegen alle Fluggesellschaften den gleichen Rahmenbedingungen. Daher wird angenommen, dass die Überwälzbarkeit der effektiven Kosten hoch ist (CE Delft 2008). Um einen höheren Genauigkeitsgrad zu erhalten, wird innerhalb dieser Gruppe in Flüge <500 km, 500-1000 km und > 1000 km unterschieden.
- › Interkontinentalflüge ohne Umsteigemöglichkeit: Auf diesen Flügen ist die Wettbewerbsintensität etwas geringer, jedoch besteht keine Alternative um den CO₂-Kosten zu entgehen. Daher wird auch hier von einer relativen guten Überwälzbarkeit der effektiven Kos-

⁸ Quelle: Datawarehouse BAZL/Airstat

ten ausgegangen. Innerhalb der Gruppe wird nach Kontinenten/Teilkontinenten unterschieden.

- › Interkontinentalflüge mit Umsteigemöglichkeit: Auf diesen Flügen besteht eine Alternative zum durch das EU EHS belasteten Direktflug. Z.B. können Flüge von Zürich nach Los Angeles anstatt direkt mit einem Zwischenstopp an einem Hub an der U.S. Ostküste erfolgen, so dass die Kosten ab dem Zwischenstopp nicht mehr dem EU EHS unterliegen. Um die Attraktivität des Direktfluges beizubehalten, werden die Airlines die Kosten CO₂-Kosten dieses Fluges nicht vollständig überwälzen. In dieser Gruppe wird nach Kontinenten/Teilkontinenten unterschieden.

Die folgende Tabelle zeigt die verwendete Gruppierung der Flugbewegungen.

CLUSTER UND GRUPPEN IM MENGENGERÜST		
Gruppe	Beispiel	Durchschnittl. Distanz ab der Schweiz
Cluster 1 : EU-Flüge (+ Norwegen)		
Gruppe 1: < 500 km	Brüssel, Frankfurt, Paris, München, Milano, Nizza, Köln-Bonn, Intra-CH	335 km
Gruppe 2: 500-1000 km	Wien, Kopenhagen, Bordeaux, Berlin, London, Glasgow, Rom, Amsterdam	730 km
Gruppe 3: > 1000 km	Belfast, Helsinki, Oslo, Madrid,	1425 km
Cluster 2: Interkontinental-Flüge ohne Hub		
Gruppe 4 non-EU Europe	Reykjavik, Moskau, St. Petersburg, Zagreb, Istanbul, Odessa	1555 km
Gruppe 4 Afrika	Alle Ziele in Afrika	2950 km
Gruppe 4 Middle/Near East	Arab Emirates, Bahrain, Iran, Israel, Jordan, Kuwait, Pakistan, Qatar, Saudi Arabia	3750 km
Gruppe 4 Nordamerika	Montreal, Toronto, Cancun, New York, Washington D.C., Chicago, Philadelphia	6570 km
Gruppe 4 Süd/Mittelamerika	Kuba, Dominikanische Republik	7785 km
Cluster 3: Interkontinental-Flüge mit Hub		
Gruppe 5 Asien	Indien, Hong Kong, Japan, Südkorea, Malaysia, Singapur, Thailand,	7775 km
Gruppe 5 Nordamerika	Vancouver, Los Angeles, San Francisco, Miami, Las Vegas	8895 km
Gruppe 5 Süd/Mittelamerika	Nassau, Salvador, Santiago de Chile, Caracas	11500 km

Tabelle 3

Die durchschnittlichen Flugdistanzen für die verschiedenen Gruppen ergeben sich aus den effektiven Flugdistanzen der einzelnen Strecken, gewichtet mit deren Anteil an den gesamten Bewegungen in dieser Gruppe (siehe letzte Spalte in Tabelle 3).

Gesamtbetrachtung Landesflughäfen

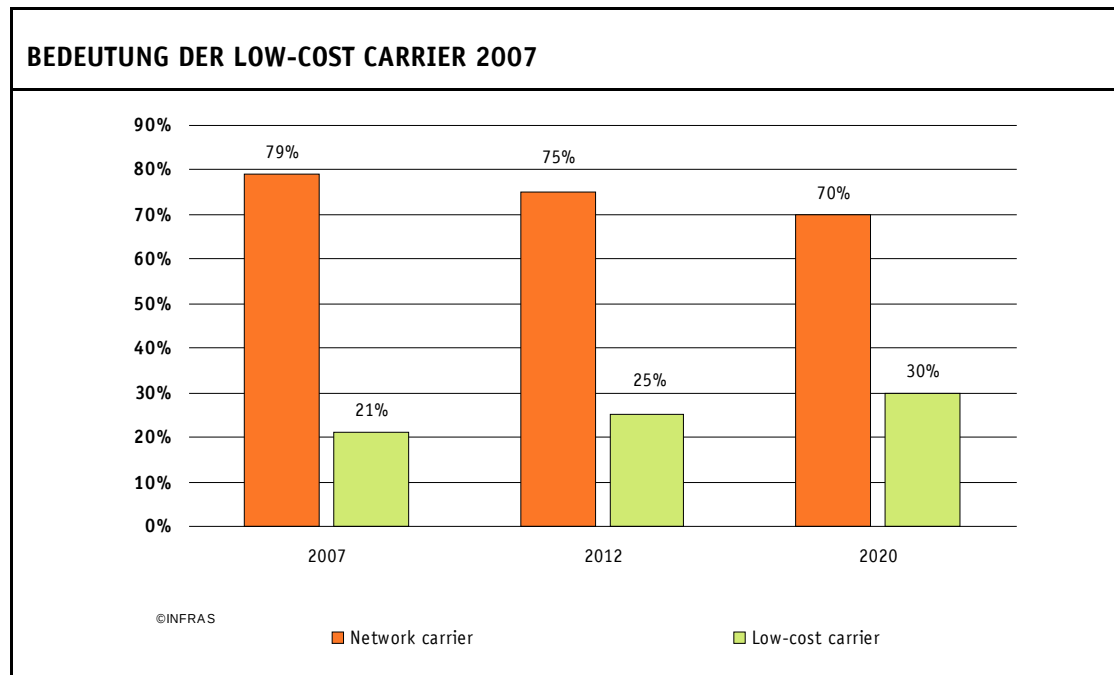
Eine Differenzierung für die verschiedenen Flughäfen der Schweiz wird nicht vorgenommen, sondern mit einer Gesamtbetrachtung der Landesflughäfen gearbeitet. Grundsätzlich erscheint eine Differenzierung nach Landesflughäfen für diese Grundlagenstudie nicht notwendig. Für Vertiefungsfragen, z.B. bei der Analyse zusätzlicher Lärmbelastungen durch Verlagerungseffekte könnte eine Differenzierung für die 3 Landesflughäfen jedoch notwendig werden.

Differenzierung Network und low-cost Carrier

Da nicht genau prognostiziert werden kann, wie sich die beiden Segmente der Network und Low-cost Carrier in den betrachteten Clustern entwickeln werden, wird auf eine detailgenaue Aufteilung im Mengengerüst verzichtet. Die Differenzierung in Network und Low-cost Carriern spielt jedoch bei der Festlegung der verschiedenen Parameter eine zentrale Rolle. Bei den folgenden methodischen Aspekten werden die in der Literatur ausgewiesenen Unterschiede zwischen Network und Low-cost Carriern sowie die unterschiedlichen Einschätzungen der befragten Akteure differenziert betrachtet:

- › Grad der Überwälzung
- › Nachfragereaktionen
- › Möglichkeiten zur Quersubventionierung

Die Unterschiede zwischen Network und Low-cost Carriern werden in den jeweiligen Kapiteln detailliert beschrieben. Der Gewichtung zwischen Network und Low-cost Carriern liegt eine Analyse der heutigen Anteile der Low-cost Carriern an den Schweizer Landesflughäfen zugrunde (BAZL 2008). Für die Festlegung der Anteile für 2012 und 2020 orientieren wir uns an den Angaben zum europäischen Flugverkehr aus Ernst&Young und York Aviation (2008), welche auf Prognosen der AEA und ELFAA beruhen, und aufgrund der heutigen Anteile realistisch erscheinen.



Figur 3

Differenzierung in Business und Economy

Die Flugbewegungen werden auf Basis der Interviews mit den betroffenen Fluggesellschaften in ‚business‘ (im Sinne Geschäftsreisende) und ‚leisure‘ unterteilt. Dies ist notwendig, da diese Passagiergruppen unterschiedliche Nachfragereaktionen auf Preisveränderungen aufweisen. In unserem Modell sind die beiden Gruppen differenziert ausgewiesen, so dass unterschiedliche Verhaltensparameter eingesetzt werden können. Die folgenden Ergebnisse der Interviews bilden die Grundlage für die Differenzierung:

- › Network Carrier: Bei den Network Carriern machen Business und Leisure jeweils 50% der Flugpassagiere aus.
- › Low-cost airlines: Bei den Low-cost airlines wird zumeist nicht nach Business und Economy Class unterschieden, so dass weniger genaue Aussagen über den Anteil von Business-Passagieren gemacht werden können. Es ist aber davon auszugehen, dass der Anteil der Business Passagiere deutlich geringer ist als bei den Network Carriern.
- › Da in der Analyse nicht nach Network und Low-Cost Carriern unterschieden wird, arbeiten wir für alle Akteure mit einer durchschnittlichen Annahme von 60% Leisure-Passagieren und 40% Business-Passagieren.

3.1.2. HOCHRECHNUNG FÜR 2012 UND 2020

Im zweiten Schritt wird dieses Mengengerüst mit Hilfe von Flugverkehrsprognosen (Intraplan 2005) auf die Jahre 2012 und 2020 extrapoliert. Da gemäss den Betreibern der

Landesflughäfen bis 2020 in der Schweiz insgesamt ausreichend Kapazitäten zur Verfügung stehen werden, um dieses Wachstum aufzunehmen, ist dieses Wachstum nicht eingeschränkt. Da die Intraplan-Prognosen lediglich Daten für die Jahre 2010 und 2020 liefern, wird ein Wert für 2012 interpoliert.

PROGNOSEN FÜR ZÜRICH, GENÈVE, BASEL DIFFERENZIERT NACH WELTREGIONEN										
	Fluggäste (in Mio.)					Flugbewegungen (in 1000)				
	2004	2012	Anteil 2012	2020	Anteil 2020	2004	2012	Anteil 2012	2020	Anteil 2020
Europa	21.1	30.8	74%	38.5	74%	352.5	484.4	88%	565.3	88.1%
Afrika	1.3	1.8	4%	2.1	4%	10.5	13.4	2%	14.9	2.3%
Asien/Australien	3.1	4.9	12%	6.4	12%	18.6	28.2	5%	35.0	5.5%
Nordamerika	2.4	3.5	9%	4.5	9%	14.1	19.8	4%	23.4	3.7%
Mittel- und Südamerika	0.4	0.5	1%	0.6	1%	1.9	2.6	0.5%	3.0	0.5%
Total	28.2	41.5	1.0	52.2	1.0	397.6	548.4	1.0	641.5	1.0

Tabelle 4

Auf Basis dieser Prognosen ergibt sich für die oben beschriebenen Cluster für die Jahre 2012 und 2020 das folgende Mengengerüst:

FLUGBEWEGUNGEN UND PASSAGIERE, 2012 UND 2020								
	2012				2020			
	Bewe- gungen	Pax gesamt (Mio.)	Pax Leisure (Mio.)	Pax Business (Mio.)	Bewe- gungen	Pax gesamt (Mio.)	Pax Leisure (Mio.)	Pax Business
Cluster : EU-Flüge (+ Norwegen)								
Gruppe 1: < 500 km	182'073	9.0	5.4	3.6	212'481	11.2	6.7	4.5
Gruppe 2: 500- 1000 km	194'518	13.2	8.0	5.3	227'005	16.6	10.0	6.6
Gruppe 3: > 1000 km	80'938	6.3	3.8	2.5	94'456	7.9	4.7	3.2
Cluster: Interkontinental-Flüge ohne Hub								
Gruppe 4 non-EU Europe	26'843	2.2	1.3	0.9	31'326	2.8	1.7	1.1
Gruppe 4 Afrika	13'389	1.8	1.1	0.7	14'862	2.1	1.3	0.8
Gruppe 4 Middle/Near East	16'713	2.4	1.4	1.0	20'693	3.1	1.9	1.3
Gruppe 4 Nordamerika	16'182	2.8	1.7	1.1	19'140	3.6	2.2	1.4
Gruppe 4 Süd/Mittelamerik a	370	0.08	0.05	0.03	428	0.1	0.06	0.04
Cluster: Interkontinental-Flüge mit Hub								
Gruppe 5 Asien	11'531	2.5	1.5	1.0	14'276	3.3	2.0	1.3
Gruppe 5 Nordamerika	3'626	0.7	0.4	0.3	4'289	0.9	0.5	0.4
Gruppe 5 Süd/Mittelamerik a	2'198	0.4	0.3	0.2	2'544	0.5	0.3	0.2
Total	548'380	41.5	24.9	16.6	641'500	52.2	31.3	20.9

Tabelle 5

3.1.3. MENGENDERÜST FÜR SZENARIEN MIT VERLAGERUNG

Verlagerung in die Schweiz in den Szenarien 0, 2a, 3a

In den Szenarien 0, 2a und 3a sind Interkontinental-Flüge ab/von der Schweiz nicht vom EU EHS betroffen, während von/nach Flughäfen der EU-Länder alle Flüge ins EU EHS integriert sind. Somit ergibt sich für Interkontinentalflüge eine Kostenersparnis, wenn sie statt von einem durch das EU EHS belasteten EU-Flughafen von einem Schweizer Flughafen starten (bzw. landen). Aufgrund dieser neu entstehenden Kostenunterschiede für Interkontinentalflüge kann ein Verlagerungsprozess von der EU in die Schweiz einsetzen. Das Potenzial für Verlagerungen ist jedoch begrenzt durch die Kapazitäten der Schweizer Landesflughäfen, die teilweise bereits heute zu Spitzenzeiten knapp sind.

Um die maximal möglichen Effekte dieses Verlagerungsprozesses aufzuzeigen, wurden die heute noch freien Kapazitäten an den Landesflughäfen analysiert und Annahmen zu einer maximal möglichen Nutzung der freien Reserven gemacht. Bereits bestehende Kostenunterschiede zwischen den EU-Flughäfen, von denen eine Verlagerung in die Schweiz möglich erscheint, und den Schweizer Landesflughäfen wurden nicht berücksichtigt. Da z.B. am Flughafen Zürich die Landegebühren derzeit relativ hoch sind, könnte aus heutiger Sicht trotz Kostenunterschieden durch das EU EHS die Verlagerung nicht lohnenswert sein. Da die Flughäfen bei der Festlegung der Gebühren jedoch flexibel sind, berücksichtigen wir bestehende Kostenunterschiede zwischen den Flughäfen in dieser Studie nicht explizit. Zudem wird davon ausgegangen, dass zukünftige Anpassungen im Netz für die Fluggesellschaften mit keinen zusätzlichen Kosten verbunden sind, da die Netzplanung auch anderen externen Einflüssen untersteht und somit auch ohne Emissionshandel kontinuierlich angepasst werden muss.

Die Abschätzung der freien Kapazitäten in den Jahren 2012 und 2020 beruht auf einer Analyse der heutigen Kapazitätsreserven an den Schweizer Landesflughäfen.⁹ Bei der Abschätzung der erwarteten Verlagerung werden für Basel und Genf die heute bestehenden Infrastrukturen zugrunde gelegt. Für Zürich wird angenommen, dass sich für den Zeithorizont 2012 keine Veränderungen gegenüber der heutigen Infrastruktur ergeben. Bis 2020 wird jedoch der Ausbau des Pistensystems gemäss Variante J des SIL-Prozesses zugrunde gelegt, welcher Kapazität für 16'000 zusätzliche Bewegungen pro Jahr schafft (BAZL 2006).

- › In **Zürich** sind die Kapazitäten in den heutigen Spitzenzeiten (Interkontinentalwellen) bereits vollständig ausgelastet. Bei verstärkter Nachfrage wäre es jedoch möglich, eine zusätzliche Interkontinentalwelle einzufügen, entsprechend werden die heute am Nachmittag zwischen 16:00 und 18:00 Uhr verfügbaren Kapazitäten aufgefüllt. Aufgrund des Wachstums werden jedoch bis 2020 – selbst unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kapazitäten durch den Ausbau auf Variante J – alle Kapazitäten auch ohne Verlagerung gefüllt sein.
- › In **Genf** werden im Rahmen des erwarteten Bewegungswachstums am Vormittag und am späten Nachmittag zwei (Interkontinental-)Wellen (jeweils 2 Stunden) eingerichtet und die frei verfügbaren Kapazitäten aufgefüllt. Trotz des Wachstums erlaubt dies bis 2012 eine erhebliche Verlagerung, 2020 bleibt jedoch nur wenig Kapazität verfügbar.
- › In **Basel** bietet die Infrastruktur heute die grössten freien Kapazitäten. Auch hier werden im Zuge des Luftverkehrswachstums bis 2020 zwei neue Wellen eingeführt. Trotz des

⁹ Als Quelle wurden die online verfügbaren Angaben der slot coordination verwendet.

Wachstums der Flugverkehrsbranche bleibt bis 2020 aber viel Platz für Verlagerung von der EU in die Schweiz in Szenarien, in denen die Interkontinentalflüge ab der Schweiz nicht dem EU EHS unterstellt sind.

Da eine Verlagerung von Flügen in die Schweiz für die Fluggesellschaften nicht ohne Anpassungskosten möglich ist und zudem die bestehende Netzstruktur berücksichtigt werden muss, gehen wir davon aus, dass die freien Kapazitäten nicht vollständig sondern nur zu 2/3 gefüllt werden. Da die maximalen Ausprägungen der betrachteten Szenarien aufgezeigt werden sollen, unterstellen wir in der Analyse, dass diese Verlagerungswirkung bereits bei einem niedrigen CO₂-Preisniveau eintritt. Zudem wird von den Airlines die Gefahr der Verlagerung stark betont, so dass es sinnvoll erscheint die möglichen Folgen davon genauer zu betrachten.

Bei der Verteilung der Verlagerungsflüge auf die verschiedenen Cluster im Mengengerüst wird davon ausgegangen, dass für einen zusätzlichen Interkontinentalflug rund fünf Zubringerflüge aus Europa kommen.

- › Die neuen Zubringerflüge in Europa werden gemäss der heutigen Zusammensetzung der drei Gruppen (< 500 km, 500-1000km, > 1000 km) aufgeteilt.
- › Die neuen Interkontinentalflüge werden gemäss den prognostizierten Anteilen der Weltregionen (gemäss Intraplan 2005) aufgeteilt.

Aus diesen Annahmen und Schritten ergibt sich folgende Abschätzung zum Umfang der möglichen Verlagerungseffekte.

VERLAGERUNGSEFFEKT IN SZENARIEN 0,2A,3A				
	Zusätzliche Bewegungen durch Verlagerung (in 1000)		Zusätzliche Pax durch Verlagerung (in 1000)	
	2012	2020	2012	2020
Europa Gruppe 1	10.1	5.6	495	294
Europa Gruppe 2	10.8	6.0	733	435
Europa Gruppe 3	4.5	2.5	350	350
Non-EU Europa	1.5	0.8	122	122
Gruppe 4 Afrika	1.1	0.6	151	83
Gruppe 4 Middle/Near East	1.4	0.8	200	122
Gruppe 4 North America	1.4	0.7	235	139
Gruppe 4 Central/South America	0.0	0.0	7	4
Gruppe 5 Asia	1.0	0.6	208	127
Gruppe 5 North America	0.3	0.2	62	36
Gruppe 5 Central/South America	0.2	0.1	37	21
Summe	32.1	17.8	2600	1733

Tabelle 6

In einer Sensitivitätsbetrachtung wird zudem analysiert, welche Auswirkungen sich ergeben, wenn auch in den Szenarien 0, 2a und 3a keine Verlagerung stattfindet.

Verlagerung in Länder ausserhalb Europas in Szenario 1, 2b, 3b

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Studie von Ernst&Young und York Aviation (2008) zu „Carbon Leakage“ wird davon ausgegangen, dass das EU EHS zu keinen weiteren Verlagerungswirkungen oder zur Verschiebung von Hubs führen wird. Auch aus den Interviews mit den Fluggesellschaften wird deutlich, dass sie die Zusatzkosten durch das EU EHS als zu gering erachten, um eine grundsätzliche Veränderung der Netzstruktur zu veranlassen. Im Szenario 1 (sowie 2b, 3b), bei dem auch alle Interkontinentalflüge ab der Schweiz ins EU EHS integriert werden, wird jedoch davon ausgegangen, dass Im Jahr 2020 2.5-5% der Passagiere – falls möglich – einen zusätzlichen Umstieg in Kauf nehmen, um eine Kostenersparnis (CO₂-Kosten nur bis zum Umsteigepunkt) zu erreichen.

3.1.4. EMISSIONEN IM MENGENDERÜST

Für die Berechnung der ökonomischen und umweltseitigen Wirkungen der verschiedenen Szenarien sind Annahmen zu den verursachten Emissionen der Flüge im Mengengerüst notwendig. Dazu konnte uns das BAZL eine Auswertung der effektiven heutigen Emissionen zur Verfügung stellen. Zudem erarbeitete das BAZL die notwendigen Eckwerte bezüglich der erwarteten Verbesserung der Flotteneffizienz. Aus diesen Grundlagen konnten wir die Emis-

sionsentwicklung für 2012 und 2020 berechnen.¹⁰ Die Überlegungen zur Entwicklung der Flotteneffizienz beruhen auf den aktuellen Studien der ICAO (ICAO fuel consumption scenarios und ICAO CAEP traffic and fleet forecast).

Die vom BAZL bereit gestellten Emissionen wurden den Clustern des Mengengerüsts zugeordnet und somit spezifische CO₂-Emissionen (kg/100 pkm) ermittelt. Die Ergebnisse für unsere Cluster sind in folgender Tabelle dargestellt.

SPEZIFISCHE EMISSIONEN (KG/100 PKM)	
	2007 (kg/100 pkm)
Europa Gruppe 1	18.92
Europa Gruppe 2	13.72
Europa Gruppe 3	11.05
Non-EU Europa	10.62
4 Afrika	11.31
4 Middle/Near East	14.83
4 North America	11.67
4 Central/South America ¹¹	8.44
5 Asia	13.22
5 North America	11.30
5 Central/South America	12.03

Tabelle 7

Auf Basis der Analyse des BAZL wird für die Effizienzverbesserung mit folgenden Annahmen gerechnet:

- › Für 2012: Verbesserung der Effizienz und somit des CO₂-Ausstosses um 2% gegenüber der Basisperiode 2007.
- › Für 2020, normales Ölpreis-Szenario: Verbesserung der Effizienz und somit des CO₂-Ausstosses um 10%.
- › Für 2020, hohes Ölpreis-Szenario (Sensitivitätsberechnung für Ölpreis 200): Verbesserung der Effizienz und somit des CO₂-Ausstosses um 13%.

In diese Werte sind die Informationen zu laufenden Verbesserungen, erwarteten technischen Entwicklungen gemäss aktuellen internationalem Wissensstand, Überlegungen zum Ersatzrhythmus der bestehenden Flotte, etc., eingeflossen. Die positiven Effekte, die sich durch eine Einigung über den „Single European Sky“ ergeben könnten, sind in diese Be-

¹⁰ Aktennotiz des BAZL vom 3. Dezember 2008 „Entwicklung der Flotteneffizienz“.

¹¹ Diese Gruppe umfasst nur wenige Flugbewegungen zu typischen Feriendestinationen in der Dominikanischen Republik und auf Kuba. Diese Flüge sind typischerweise sehr gut ausgelastet, so dass in dieser Gruppe die spezifischen Emissionen deutlich geringer sind als in den anderen Gruppen. Auch in anderen Gruppen gibt es Destinationen mit ähnlich niedrigen spezifischen Emissionen, da die Gruppen insgesamt aber grösser sind werden diese niedrigen Werte jedoch überkompensiert durch weniger gut ausgelastete Destinationen.

rechnung nicht eingeflossen. Aus dieser Massnahme könnte sich ein einmaliger positiver Effekt auf die Effizienzverbesserung ergeben, nach Expertenschätzungen von bis zu 7-12%.

3.2. ANNAHMEN ZUR ÜBERWÄLZUNG

Der Grad der Überwälzung der durch den Emissionshandel verursachten zusätzlichen Kosten ist die bisher am kontroversesten diskutierte Frage im wissenschaftlichen Diskurs und in der Argumentation der Verbände. Auf Basis der Erfahrungen mit stationären Kraftwerken und energieintensiven Anlagen ging das Impact Assessment der Europäischen Kommission (EU KOM 2006) davon aus, dass die zusätzlichen Kosten des CO₂ vollständig auf die Konsumenten überwält werden. Bei den stationären Anlagen hatte sich bereits in der ersten Phase des EU EHS gezeigt, dass nicht nur die effektiven Kosten, sondern der gesamte Wert der Zertifikate vollständig in den Grenzkosten des Strompreises weitergegeben wurde, obwohl ein Grossteil der Zertifikate kostenlos zugeteilt war (Sijm et al. 2005, Bundeskartellamt Deutschland 2007).

Die Diskussionen zum Überwälzungsgrad machen jedoch deutlich, dass für den Flugverkehr einige Annahmen grundlegend anders sind als für den Stromsektor. So ist z.B. von einer höheren Anzahl von Akteuren, einer anderen Wettbewerbsintensität sowie von einer elastischeren Nachfragefunktion als im Strommarkt auszugehen. Daher ist bei der Diskussion zum Überwälzungsgrad der CO₂-Kosten im Flugverkehr zwischen effektiven Kosten und Opportunitätskosten zu unterscheiden:

› **Effektive Kosten:** Dazu gehören Kosten, die effektiv durch die Einführung des EU EHS für die Fluggesellschaften anfallen. Es sind dies in erster Linie die Kosten durch den Kauf von Zertifikaten bei Auktionierung sowie die Kosten für einen notwendigen Zukauf von Zertifikaten aufgrund des Kürzungsfaktors beim Cap sowie durch weiteres Wachstum seit dem Baseline-Zeitraum.

Wenn der Benchmark niedriger liegt als die effektive CO₂-Intensität der Flugzeugflotte, können durch die Anwendung der Durchschnitts-Benchmark-Methodik bei der Zuteilung zusätzliche effektive Kosten entstehen. Dieser Aspekt kann jedoch bei den effektiven Kosten nicht berücksichtigt werden, da die Berechnung gemäss den EU-Vorgaben auf Basis der 2008 Daten erfolgt und somit der Durchschnitts-Benchmark heute noch nicht bekannt ist. In der quantitativen Analyse blieben zudem die zusätzlichen Verwaltungskosten für die Airlines unberücksichtigt, da wir diese bei den Vollzugskosten einbeziehen. Sie sind derzeit noch schwer abzuschätzen. Im Anhang 4 finden sich hierzu jedoch qualitative Aussagen bzw. grobe Einschätzungen der Airlines.

› **Opportunitätskosten:** Zu Beginn des Einbezugs des Flugverkehrs in das EU EHS wird dem Flugverkehr ein Grossteil der Zertifikate (85%) kostenlos zugeteilt. Diese kostenlos zuge-
teilten Zertifikate stellen für die Fluggesellschaften keine effektiven Kosten dar. Jedoch
wird mit den Zertifikaten ein Vermögenswert übertragen, den die Fluggesellschaften bei
ihrer Grenzkostenbildung mit berücksichtigen könnten. Schliesslich ist bei jeder zusätzli-
chen Produktionseinheit zu berücksichtigen, dass dafür ein Zertifikat notwendig ist, wel-
ches alternativ auf dem CO₂-Markt verkauft werden könnte (Sijm et al. 2005).

Auch die Sonderreserve nach Art. 3f der EU-Richtlinie zum Einbezug des Flugverkehrs ins
EU EHS (Europäische Union 2008) führt für die Betreiber zu keinen effektiven Kosten. In
dieser Sonderreserve werden 3% der gesamten Zuteilungsmenge für neue Betreiber sowie
für Betreiber mit einem Wachstum von über 18% (zw. 2010 und 2014) zurück gehalten.
Für diese Zwecke werden die Emissionsrechte der Sonderreserve kostenlos vergeben, nur
der nicht verwendete Teil wird zusätzlich auktioniert. Da in dieser Studie ein weiteres
starkes Wachstum der Flugverkehrsbranche unterstellt wird, gehen wir davon aus, dass die
Sonderreserve vollständig für die Zuteilung an neue Betreiber verwendet wird. Da das wei-
tere Wachstum des Flugverkehrs bereits bei den effektiven Kosten berücksichtigt ist, wird
die Sonderreserve hier entsprechend nicht als effektive Kostenbelastung sondern als Teil
der kostenlosen Zuteilung berücksichtigt.

Zum tatsächlichen Grad der Überwälzung von effektiven Kosten und Opportunitätskosten
gehen die Meinungen der Experten, der Fluggesellschaften und bisherigen Studien zum
Einbezug des Flugverkehrs weit auseinander:

VERGLEICH BISHERIGER STUDIEN ZUM THEMA ÜBERWÄLZUNG		
Studie	Annahmen zur Überwälzung	Begründung
CE Delft et al. (2005) Giving wings to emissions trading	2 Szenarien: › Szen 1: Überwälzung effektive Kosten: 100%, Überwälzung Opportunitätskosten: 100% › Szen 2: Überwälzung effektive Kosten: 100%, Überwälzung Opportunitätskosten: 0%	Bei Erstellung dieses Impact Assessments waren die empirischen Erkenntnisse zur Überwälzung der Opportunitätskosten im Strommarkt noch gering, daher wurde mit zwei Alternativ-Szenarien gearbeitet. Hinter der Analyse steht die Annahme, dass Opportunitätskosten bei vollkommenem Wettbewerb voll überwälzt werden.
DEFRA (2007) Compiled by Vivid Economics	› Leisure: Überwälzungsgrad zwischen 90% und 110% von eff. und Opportunitätskosten › Business: Überwälzungsgrad zwischen 83% und 150% Als Fazit wird davon ausgegangen, dass die Überwälzungsrate für den gesamten Flugverkehrssektor bei 100% liegt.	In dieser Studie wird auf Basis von Analysen zur Wettbewerbssituation auf ausgewählten Routen gearbeitet. Die Aussagen zur Überwälzung werden differenziert für eine lineare Nachfragefunktion und eine Nachfragefunktion mit konstanten Elastizitäten sowie für unterschiedliche Firmenstrategien (Gewinnmaximierend, Umsatzmaximierend, Marktanteilmaximierend)
Ernst & Young und York Aviation (2007) und (2008)	Überwälzung von effektiven Kosten: › An Flughäfen über der Kapazitätsgrenze: 0% › Auf Routen mit Monopolstruktur: 50% › Auf Routen mit Oligopolstruktur mit wenigen Wettbewerbern: 75% › Auf Routen mit Oligopolstruktur mit mehreren Wettbewerbern: 90%	Annahmen basieren auf wettbewerbstheoretischen Überlegungen und speziellen Rahmenbedingungen an Flughäfen an der Kapazitätsgrenze. Es wird davon ausgegangen, dass im Flugverkehr kein vollkommener Wettbewerb herrscht. Die Annahmen zur Überwälzung an Flughäfen unter der Kapazitätsgrenze beruhen auf Überlegungen zur Wettbewerbssituation auf versch. Routen. Dabei werden jedoch nur Direkt-Flüge auf den Routen einbezogen.
CE Delft (2008)	› Überwälzung auf Intra-EU Flügen: eff. Kosten und Opportunitätskosten 100% › Überwälzung auf Interkontinentalflügen ohne Hub: 100% › Überwälzung auf Interkontinentalflügen mit Hub und daher mit Umsteigemöglichkeit: 50-100%	Hinter den Annahmen von CE Delft steht die Einschätzung, dass die Kosten (inkl. Opportunitätskosten) vollständig überwälzt werden, wenn alle Wettbewerbs-Teilnehmer vom EU EHS betroffen sind. Nur im Fall von Interkontinentalflügen mit Hub (Umsteigemöglichkeit ausserhalb der EU) entsteht Wettbewerbsdruck durch nicht vom EU EHS betroffene (Teil)Strecken.

Tabelle 8

Bei der Erstellung dieser Studie wurde deutlich, dass der Aspekt der Kostenüberwälzung aktuell noch stark diskutiert wird und bisher noch keine abschliessende Erkenntnis vorliegt. Eine vollständige Überwälzung auch der Opportunitätskosten ist allerdings ökonomisch dynamisch schwer begründbar. Wir möchten daher einen Mittelweg wählen, mit einem Ansatz zwischen den Experten, die von statischen wettbewerbstheoretischen Überlegungen auf einen hohen Überwälzungsgrad schliessen, und den Aussagen der Fluggesell-

schaften, die von geringen Möglichkeiten zur Überwälzung zusätzlicher Kosten ausgehen. Dabei stützen wir uns auf folgende Überlegungen:

- › Die mehrfach dargestellten Überlegungen zur Überwälzung auf Basis der Wettbewerbstheorie bilden ein statisches Bild ab. Dabei wird davon ausgegangen, dass Firmen im vollkommenen Wettbewerb kurzfristig an ihren Grenzkosten operieren und keinen Handlungsspielraum zur Kostensenkung haben. In einer dynamischen Betrachtung sind jedoch Potenziale zur Kostensenkung vorhanden, so dass eine nicht vollständige Überwälzung der effektiven zusätzlichen Kosten möglich ist.
- › Bei der Frage zur Überwälzung der Opportunitätskosten sind Rückschlüsse aus dem Bereich der stationären Anlagen auf die Flugverkehrsbranche kritisch zu hinterfragen, da die Wettbewerbsbedingungen unterschiedlich sind (Anzahl Anbieter, Substituierbarkeit, Nachfragefunktionen). Insbesondere ist zu beachten, dass die Nachfrage im Bereich Flugverkehr sowohl elastischer auf Preisänderungen reagiert als auch flexibler in der Wahl der Anbieter ist. Meistens wird für jeden Flug eine neue Auswahl (auf Basis von Ergebnissen von Preisvergleichs-Suchdiensten im Internet) getroffen, während Stromkunden auch bei Preisunterschieden deutlich weniger schnell mit einem Anbieterwechsel reagieren. Zudem ist bei der Argumentation der Opportunitätskosten zu beachten, dass den Opportunitätskosten auch Opportunitätsnutzen entgegenstehen. Schliesslich wird für die Zuteilung der Emissionsrechte die Basisperiode in Zukunft angepasst, so dass eine Reduktion von Flügen auch zu einer verminderten zukünftigen Zuteilung führen würde (CE Delft 2007). Das heisst, wenn eine Airline zugeteilte Zertifikate verkauft und weniger Flüge macht, dann kann sie diesen Ertrag nur bis zur nächsten Neubasierung realisieren. Danach wird die Basis dieser Airline dem niedrigeren Aktivitätsniveau angepasst sein. Aufgrund der Anpassung der Basisperiode könnte von den Opportunitätskosten somit höchstens die Differenz zwischen Erträgen aus dem Verkauf von zugeteilten Zertifikaten in Periode n und den Kosten der verminderten Anzahl angebotener Flüge der Airline in Periode $n+1$ (alle fixen und kurzfristig fixen Kosten) auf die Ticketpreise überwälzt werden. Da es sich hier um geringe Grössenordnungen handelt werden diese im Weiteren vernachlässigt und nur die effektiven Kosten als Basis der Weitergabe auf die Preise betrachtet.

Festlegung des Überwälzungsgrads – Network und Low-cost Airlines

Für die Flüge im Cluster 1 und 2, die keinem Wettbewerb durch nicht vom EU EHS betroffenen Flügen ausgesetzt sind, gehen wir von einer hohen Überwälzung der effektiven Kosten aus. Aufgrund der unterschiedlichen Einschätzungen zur Überwälzung liegt dieser Annahme eine differenzierte Betrachtung für Network und Low-cost Carrier zugrunde:

- › Low-cost Carrier: Grundsätzlich arbeiten Low-cost Carrier sehr effizient und versuchen, alle Möglichkeiten zur Kostenersparnis zu erschliessen, um gegenüber den etablierten Network Carriern einen Kostenvorteil zu erlangen. Es besteht somit kaum Potenzial, um die Kosten des EU EHS nicht voll zu überwälzen sondern anderweitig einzusparen. Daher gehen die Low-cost Carrier von einer 100% Überwälzung der effektiven Kosten aus.
- › Network Carrier: Die Network-Carrier gehen von einer niedrigeren Überwälzungsrate aus.
- › Im Durchschnitt wird daher der durchschnittliche Überwälzungsgrad der effektiven Kosten bei 90% festgelegt.
- › Opportunitätskosten: Werden nicht überwälzt. Hinter dieser Annahme stehen die oben beschriebenen Überlegungen sowie die Einschätzungen der Fluggesellschaften (siehe Kästen unten).

Festlegung des Überwälzungsgrads – Differenzierung nach Clustern

In Anlehnung an die aktuellen Erkenntnisse von CE Delft (2008) wird dagegen bei Flügen des Clusters 3 (Interkontinentalflüge mit Umsteigemöglichkeit ausserhalb der EU) davon ausgegangen, dass statt einem Direktflug ein Flug mit Zwischenstopp als Alternative verfügbar ist. Bei diesem Flug mit Zwischenstopp ist der zweite Teil des Flugs nicht vom EU EHS betroffen, so dass dieser Flug tatsächlich zu leicht geringeren Kosten angeboten werden kann. Auf Interkontinentalflügen des Clusters 3 wird daher auch ein geringerer Teil der effektiven Kosten überwälzt. Wenn die Kosten auf dem Direktflug voll überwälzt würden, würde die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem Flug mit Zwischenstopp abnehmen. Wir gehen bei den Flügen des Clusters 3 von einer Überwälzung der effektiven Kosten von 60% aus.

Bei den Flügen des Clusters 1 (EU-Flüge) und 2 (Interkontinental ohne Hub) wird von einer identischen Überwälzungsrate ausgegangen. Bei den Interkontinentalflügen ist zwar zu berücksichtigen, dass Carrier mit Sitz in einem EU EHS Land einen Nachteil gegenüber anderen Fluggesellschaften haben, da sie insgesamt einen grösseren Kostenblock tragen müssen, da ein grösserer Anteil ihrer Flüge vom EU EHS betroffen ist und daher weniger Potenzial zur Quersubventionierung haben. Gleichzeitig ist aber laut Aussagen etlicher Marktteilnehmer davon auszugehen, dass der Wettbewerbsdruck im Interkontinentalmarkt geringer ist, als im EU-Markt und daher mehr Spielraum zur Preissetzung besteht. Diese beiden Effekte sollten sich ungefähr ausgleichen und somit der Überwälzungsgrad bei den Interkontinentalflügen ungefähr dem der EU-Flüge entsprechen.

3.3. QUERSUBVENTIONIERUNG ZWISCHEN SEGMENTEN

Quersubventionierung von Economy zu Business Flügen (alle Szenarien)

Die verschiedenen Quellen zu Preiselastizitäten im Flugverkehr (siehe Tabelle 9) machen deutlich, dass die Nachfrage im Business-Sektor (sprich Geschäftsreisende) etwas weniger elastisch ist als im Leisure-Sektor. Daher wird davon ausgegangen, dass 10% der effektiven CO₂-Zusatzkosten vom Leisure-Bereich auf den Business-Bereich verschoben wird.

Quersubventionierung von EU-Flügen zu Interkontinental-Flügen in Szenario 0, 2a, 3a

Da im Interkontinentalbereich die Nachfragen im Schnitt etwas weniger preiselastisch sind als bei den EU-Flügen, ist entsprechend der oben beschriebenen Logik eine gewisse Quersubventionierung der CO₂-Zusatzkosten von EU-Flügen durch Interkontinentalflügen nahe liegend. Dies erscheint insbesondere in den Szenarien 0, 2a und 3a relevant, bei denen die Interkontinentalflüge nicht vom EU EHS betroffen sind. Auch zu diesem Thema der Quersubventionierung zwischen verschiedenen Flugtypen gibt es einen breiten wissenschaftlichen Diskurs (siehe insbesondere CE Delft 2008). Daraus und aus der Argumentation der Fluggesellschaften lassen sich zwei unterschiedliche Argumente zur Quersubventionierung anführen.

CE Delft (2008) argumentiert, dass es keine Quersubventionierung gibt, da ansonsten ein Wettbewerbsnachteil gegenüber Flügen entsteht, die keine quersubventionierten Kosten tragen (z.B. von Airlines der Golfstaaten). Gleichzeitig ist jedoch zu beachten, dass in den Szenarien 0, 2a, 3a die Schweiz bezüglich der Interkontinentalflüge eine EU EHS-freie Insel in der EU wäre. Flüge vom EU-Raum in z.B. Richtung Nordamerika oder Richtung Naher/Mittlerer Osten (Flüge Cluster 2 ohne Hub) könnten selbst bei einem gewissen Grad an Quersubventionierung günstiger angeboten werden, als Flüge einer Fluggesellschaft, die von einem EU Flughafen starten und insgesamt einen grösseren Kostenblock zu tragen haben.

Bei dieser „Stellschraube“ für die Verteilung der Kosten auf verschiedene Flüge, muss in der Analyse klar zwischen Network und Low-cost Carriern unterschieden werden. Schliesslich konzentriert sich die Aktivität der Low-cost Carrier bisher hauptsächlich auf den europäischen Markt, Interkontinentalflüge werden bisher nur vereinzelt angeboten. Somit besteht für die Low-cost Carrier kein Potenzial zur Quersubventionierung zwischen EU- und Interkontinentalflügen. Die Quersubventionierung kann entsprechend nur für den Kostenblock der Network Carrier angewendet werden (zu den Anteilen der Network Carrier vergleiche Figur 3).

Für die Network Carrier gehen wir in den Szenarien 0, 2a und 3a von folgenden Annahmen zur Quersubventionierung aus:

- › Insgesamt werden 15% des zusätzlichen Kostenblocks der Network Carrier aus der Belastung der EU-Flüge auf Interkontinentalflüge übertragen.
- › Von diesem 15% Kostenblock tragen auf den Interkontinentalflügen die Leisure Passagiere 5%, die Business-Passagiere 10%.

3.4. NACHFRAGEREAKTIONEN

Die Überwälzungsmöglichkeiten führen zu Preisänderungen bei den Kunden, die wiederum Nachfragerreaktionen nach sich ziehen¹². In allen bisherigen Studien zu den Auswirkungen des EU EHS wurden Annahmen zu Preiselastizitäten der Nachfrage gemacht, welche teilweise erheblich voneinander abweichen. Zudem gibt es von der IATA eine umfassende Studie zur Nachfrageeffekten im internationalen Flugverkehr. Die folgende Tabelle zeigt die Annahmen der bisherigen Studien sowie der IATA.

Leider differenziert die aktuelle Studie der IATA 2008 nicht nach Business/Leisure, sie gibt aber trotzdem eine gute Bestätigung für die anderen Studien. Die Frage der Preiselastizitäten und der Überwälzbarkeit hängen zusammen. Bei einer wenig preiselastischen Nachfrage ist es einfacher Kosten stärker zu überwälzen als bei einer sehr preiselastischen Nachfrage. Wir haben diesen Zusammenhang berücksichtigt, setzen im Modellablauf rechnerisch zuerst den Überwälzungsgrad der effektiven Kosten um und berechnen danach die daraus bei einer gewissen Preiselastizität resultierende Nachfragerreaktion.

Auf Basis der bisherigen Studien ergeben sich somit für die Elastizitäten die folgenden Bandbreiten:

- › Leisure: Europaflüge: -0.9 (niedrigster Wert aus IATA-Studie short-haul/intraeurope) bis -1.3 (Wert am oberen Rand der Studien, ohne Ernst&Young);
Interkontinentalflüge: -0.8 (niedrigster Wert aus IATA-Studie long-haul/trans-atlantic) bis -1.0 (Wert am oberen Rand der Studien).
- › Business: Europaflüge: -0.3 bis -0.5; Interkontinental: -0.3

¹² Dem Umstand, dass die Treibstoffeffizienz der Flugzeuge im Vergleich zu heute in Zukunft weiter zunimmt ist bereits bei den Emissionsberechnungen Rechnung getragen, die Grundlage für die berechnete Zunahme der Produktionskosten sind. Bei der Analyse der Nachfrageänderung unterstellen wir keine weiteren Massnahmen der Airlines zur CO₂-Minderung im Luftverkehr.

ÜBERSICHT ELASTIZITÄTEN IN LITERATUR		
Gillen et al. 2003 (auch im EU Forschungsprojekt Revenue verwendet)	Interkontinental: Business: -0.265 Freizeit/Privat: -1.040	Domestic/Kurz-Strecke Business: -0.7 Freizeit/Privat: -1.52
IATA 2008: Air Travel Demand	Long-haul Intra Europe: Route/Market level: -2.0 National level: -1.1 Supra-national level: -0.8 (relevance of long-haul, intra-Europe flights?) Trans-Atlantic: Route/Market level: -1.7 National level: -1.0 Supra-national level: -0.7 Europe-Asia: Route/Market level: -1.3 National level: -0.7 Supra-national level: -0.5	Short-haul Intra Europe: Route/Market level: -2.0 National level: -1.2 Supra-national level: -0.9 Trans-Atlantic: Route/Market level: -1.9 National level: -1.1 Supra-national level: -0.8 (relevance?) Europe-Asia: Route/Market level: -1.4 National level: -0.8 Supra-national level: -0.6 (relevance?)
Ernst&Young, York Aviation (2007) und (2008)	Long-haul: Network business: -0.7 Network leisure: -1.0 Low-cost alle: -1.5	Short-haul: Network business: -0.8 Network leisure: -1.5 Low-cost alle: -1.5
DEFRA, DFT (2007)	Business: -0.3 bis -0.7 Freizeit/Privat: -0.7 bis -1.3	
CE Delft et al. (2005)	Business: -0.2 bis -0.3 Freizeit/Privat: -0.7 / -0.8 für die meisten Destinationen, höhere Werte für Flüge nach Middle East, Far East und Former Eastern Bloc	

Tabelle 9

Elastizitäten für Network und Low-cost Carrier

Die abschliessende Festlegung der Elastizitäten basiert auf einer differenzierten Betrachtung für Network und Low-cost Carrier. Grundsätzlich erscheint die Verwendung eines Mittelwerts aus den oben dargestellten Bandbreiten sinnvoll. Bei den Low-cost Carriern ist die Nachfrage aber insgesamt deutlich preiselastischer, die Passagiere reagieren deutlich stärker auf einen Preisanstieg (z.B. bei Wochenend-Trips, Spontanreisen, etc.). Um diesen Aspekt zu berücksichtigen, wird der Durchschnitt der Bandbreiten in allen Kategorien um -0.1 angepasst. Folgende Werte sind in die Berechnungen eingeflossen.

- › Leisure Europaflüge: -1.2
- › Business Europaflüge: -0.5

- › Leisure Interkontinentalflüge: -1.0
- › Business Interkontinentalflüge: Europaflüge: -0.4

Zusätzliche Umsteigeeffekte an den Grenzen des EU EHS

Der Preisanstieg bei den Ticketpreisen kann bei den Passagieren auch zu einer Anpassung in den gewählten Flugrouten führen. In den umfassenden Szenarien 1, 2b und 3b sind auch die Interkontinentalflüge ab der Schweiz vom EU EHS oder einer äquivalenten Massnahme betroffen. Flüge zwischen weiteren Drittstaaten sind jedoch nicht belastet (z.B. von der Türkei in den asiatischen Raum). Durch einen Zwischenstopp an den Grenzen des EU EHS können somit Kosten eingespart werden, da der zweite Teilabschnitt des Fluges nicht mehr vom EU EHS belastet ist (z.B. statt Direktflug nach Los Angeles wird ein Zwischenstopp in New York bevorzugt).

Da die Kostenersparnis gering ist und sich gleichzeitig die Reisezeit aufgrund des zusätzlichen Stopps erheblich verändert, erscheint dieser Nachfrageeffekt wenig relevant. Nur sehr preissensitive Passagiere, die ihre Zeitkosten sehr niedrig bewerten, werden einen solchen zusätzlichen Zwischenstopp bei den unterstellten CO₂-Preisen im EU EHS in Kauf nehmen. Der Anreiz steigt, wenn die CO₂-Preise stärker ansteigen. Wir haben in der Analyse unterstellt:

- › Dort wo Umsteigemöglichkeiten vorhanden sind, wird ein kleiner Anteil der Passagiere an einem Hub ausserhalb der EU umsteigen.
- › Dies ist relevant für folgende Cluster:
 - › Cluster 4 Middle/Near East,
 - › Cluster 4 Central/South America,
 - › Alle Cluster 5 (Asia, North America, Central/South America)
- › Je nach CO₂-Preisniveau liegt der Anteil der zusätzlichen Umsteiger zwischen 1.25% und 2.5% (2012) und zwischen 2.5% und 5% (2020).

3.5. WERTGERÜST

In unserem Rechenmodell besteht eine direkte Verknüpfung zwischen Wert- und Mengengerüst:

- › Um die Reaktionen der Nachfrage auf Preisänderungen zu berechnen, brauchten wir ein Wertgerüst der Ticketpreise vor den zusätzlichen CO₂-Kosten.

- › Um von der veränderten Nachfrage nach Flügen (Mengengerüst) auf die Veränderung der Erträge der Airlines zu gelangen haben wir mit durchschnittlichen Erlösen pro Passagier gerechnet.

a) Ticketpreise und Durchschnittserlöse

Für die Berechnung der Nachfrageänderung sind Annahmen zu den heutigen Ticketpreisen notwendig. Der Jahresbericht der Lufthansa (inkl. SWISS) enthält Angaben zu den durchschnittlichen Erlösen pro Sitzplatzkilometer in den verschiedenen Weltregionen, welche auf Basis der ebenfalls dargestellten Kostenstruktur auf die Ölpreis-Szenarien 50 und 200 angepasst wurden. Die Angaben der Lufthansa machen deutlich, dass die Erlöse pro angebotenen Sitzplatzkilometer auf den Europa-Flügen etwas mehr als doppelt so hoch sind als in den anderen Weltregionen. Dies ist auf die Kostenstruktur zurückzuführen: bei kürzeren Flügen entstehen für die Fluggesellschaften pro Sitzplatzkilometer auch höhere Kosten, da die Kosten von Start und Landung sowie der zu zahlenden Gebühren an den Flughäfen stärker ins Gewicht fallen.

Aus diesen Werten konnten mit Annahmen zu den durchschnittlich geflogenen Streckenlängen durchschnittliche absolute Ticketpreise pro Cluster-Gruppe berechnet werden. Für die Differenzierung in Business und Economy Ticketpreise wurde davon ausgegangen, dass Business-Flüge im Durchschnitt 3-mal so teuer sind wie Economy-Flüge. Dieser Wert konnte leider während der Interviews nicht verifiziert werden, scheint jedoch auf Basis der recherchierbaren Flugpreise im Internet realistisch.

TICKETPREISE ALS GRUNDLAGE FÜR DIE BERECHNUNG			
	Durchschnittlicher Ticketpreis (in CHF)*	Economy-Ticketpreis (in CHF)	Business-Ticketpreis (in CHF)
Europa Gruppe 1	89	63	190
Europa Gruppe 2	195	140	419
Europa Gruppe 3	381	272	816
Non-EU Europa	205	146	439
Gruppe 4 Afrika	388	277	832
Gruppe 4 Middle/Near East	494	353	1058
Gruppe 4 North America	705	503	1510
Gruppe 4 Central/South America	835	597	1790
Gruppe 5 Asia	921	658	1974
Gruppe 5 North America	1233	881	2643
Gruppe 5 Central/South America	1233	881	2643

Tabelle 10 *Die Ticketpreise beruhen auf den Erlösen pro Sitzplatzkilometer (Lufthansa 2008). Darin spiegelt sich der durchschnittliche Mix aus den effektiv nachgefragten Tickettypen wieder (oneway/retour, business/economy). Flughafengebühren sind nicht inbegriffen.

b) CO₂-Preis

Die Höhe des CO₂-Preises hat direkte Auswirkungen auf die Ergebnisse. Daher ist dieser Parameter eine der sensitiven Variablen dieser Studie. Nachdem das EU EHS mit deutlich klaren Regeln und insgesamt niedrigeren Zuteilungsmengen 2008 in die zweite Phase gestartet ist, schien sich eine Stabilisierung des Preises für die EU-Zertifikate - European Emission Allowances (EUAs) - auf einem erheblich höheren Niveau als in Phase I einzupendeln. Im Zuge der Finanzkrise ist der CO₂-Preisen jedoch wegen dem wertweiten Wirtschaftsschwung seit Oktober 2008 sowohl für EU Zertifikate (EUAs) als auch für JI/CDM-Zertifikate erheblich gesunken. Daher werden in dieser Berechnung zwei Niveaus von Zertifikatspreisen berechnet:

- › Hauptvariante: Das Niveau der Zertifikatspreise (sowohl in Europa und der Schweiz als auch JI/CDM-Ländern) bleibt niedrig, da sich die fehlende Knappheit im System durch die Möglichkeit von Banking auf kommende Jahre übertragen lässt.
 - › Für 2012 wird gemäss einer Prognosen von Fortis (Februar 2009) mit einem leichten Anstieg der CO₂-Preise auf 15 €/t CO₂gerechnet. Seit Jahresbeginn 2009 werden EUAs um die 10 € gehandelt, dies erscheint aber bei einer Verbesserung der wirtschaftlichen Lage sehr gering.
 - › Für 2020 arbeiten wir ebenfalls mit einem EUA-Preis von 20 €/t CO₂.

In einer Sensitivitätsrechnung wird mit einem höheren Niveau der Zertifikatepreise gerechnet, welches den Preiserwartungen im Sommer 2008 vor Beginn der Wirtschaftskrisen entspricht.

- › Für 2012 wurden EUA-Zertifikate bis Oktober 2008 zu einem Preis von ca. 30 €/t CO₂ gehandelt.
- › Für 2020 schien damals auf Basis verschiedener Prognosen ein weiterer Anstieg auf ca. 40 €/t CO₂ möglich (Carbon Trust 2008, UBS 2008, Deutsche Bank)¹³.

Um die Unterschiede zwischen den Szenarien – insbesondere zwischen den Lösungen auf Basis der EU-Aktivitäten und den äquivalenten Massnahmen – müssen zudem Annahmen für die Differenzen des CO₂-Preises in der EU und der Schweiz getroffen werden. Dazu fand ein Gespräch mit Experten des BAFU statt. Dabei wurde deutlich, dass zwei Faktoren den Preis gegensätzlich beeinflussen:

- › In der Schweiz wurden die Zielvereinbarungen als Basis der Zuteilung so festgelegt, dass sie realistisch zu erreichen sind, zudem gibt es bis 2010 eine Anpassung an die Wirtschaftsentwicklung. → Die Knappheit auf dem CH-Zertifikatemarkt ist geringer als auf dem EU-Markt, der Preis wäre geringer als in der EU.
- › Andererseits sind die Grenzvermeidungskosten in der Schweiz eher höher als in der EU.

Insgesamt sollten sich die beiden Effekte eher ausgleichen, der Preis in der Schweiz wird ungefähr auf dem Niveau des EU-Preises liegen. Langfristig wird ein vollständiger Ausgleich mit dem EU-Preis erwartet, v.a. wenn das derzeit angestrebte Linking – also eine gegenseitige Handelbarkeit von Zertifikaten – durchgeführt wird.

Folgende Annahmen zum CO₂-Preis liegen den berechneten Szenarien zu Grunde.¹⁴ Zudem wird die Sensitivität der Ergebnisse auf eine Veränderung des CO₂-Preises geprüft.

¹³ Die UBS Prognose wurde zitiert im CO₂-Newsletter: http://www.co2-handel.de/article58_9250.html;
Deutsche Bank: http://www.deutsche-bank.de/presse/de/content/presse_informationen_2007_3588.htm

¹⁴ Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Studie am 1.09.09 lag der Spotpreis an der ECX (European Climate Exchange) bei 14.88 Euro/tCO₂. Der 'ECX EUA Futures Contracts' Preis lag bei 16.95 Euro für Dezember 2012.

ANNAHMEN ZUM CO ₂ -PREIS			
		2012	2020
Basisrechnung	EUA, Zertifikate im EU EHS	15 €/t CO ₂	20 €/t CO ₂
	JI/CDM	10 €/t CO ₂	15 €/t CO ₂
	Zertifikate im CH EHS	15 €/t CO ₂	20 €/t CO ₂
Sensitivitäts- rechnung	EUA, Zertifikate im EU EHS	30 €/t CO ₂	40 €/t CO ₂
	JI/CDM	13€/t CO ₂ (Auf Basis von Marktdaten bis Oktober 2008)	23€/t CO ₂ Gemäss Vorlage zur Fortführung des CO ₂ -Gesetzes nach 2012
	Zertifikate im CH EHS	30 €/t CO ₂	40 €/t CO ₂ Durch das angestrebte Linking wird sich der Preis in der Schweiz an den EUA-Preis anpassen.

Tabelle 11

3.6. GRUNDLAGEN ZU WERTSCHÖPFUNG UND BESCHÄFTIGUNG

Die Berechnungen der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte beruht auf den bisherigen Studien von Infras zur volkswirtschaftlichen Bedeutung der Schweizer Flughäfen und auf der in diesen Studien angewendeten Methodik. Dabei werden die Ergebnisse der folgenden Studien berücksichtigt:

- › Volkswirtschaftliche Bedeutung des Flughafens Zürich (Infras 2005): In dieser Studie liegen Angaben zu Wertschöpfung und Beschäftigung für verschiedene Entwicklungsszenarien des Flughafens Zürich vor. Aus dem Basisszenario mit Hub haben wir Wertschöpfung und Beschäftigung pro Passagier berechnet. Angepasst wurden:
 - › Wertschöpfungsintensität pro Arbeitsplatz: Die Wertschöpfungsintensität pro Arbeitsplatz ist seit dem Erscheinen der Studie zur volkswirtschaftlichen Bedeutung des Flughafens Zürich von 127'000 CHF auf 152'000 CHF pro Jahr gestiegen.
 - › Transfer-Anteil: Bei den Szenarien mit Verlagerung ist zu berücksichtigen, dass sich vor allem ein Anstieg der Transfer-Passagiere ergibt. Die Transfer-Passagiere generieren aber eine geringere Wertschöpfung als lokale Passagiere, da sie am Flughafen weniger konsumieren und auch die Abfertigung bereits weitgehend an ihrem Ausgangsort stattgefunden hat.
- › Volkswirtschaftliche Bedeutung der Luftfahrt in der Schweiz (Infras 2006): In dieser Studie sind Angaben zu Wertschöpfung und Beschäftigung je Passagier für alle Landesflughä-

fen enthalten. Darin wird deutlich, dass Wertschöpfung und Beschäftigung je Passagier in Zürich ca. 5% über dem Durchschnitt der Landesflughäfen liegen. Entsprechend wurden die Werte für unsere Berechnung angepasst.

Für diese Studie wurde nur die volkswirtschaftliche Bedeutung im engeren Sinne – also Wertschöpfung und Beschäftigung aus den direkten und indirekten Effekten sowie dem passagierseitig katalytischen Effekt berücksichtigt:

- › Direkter Effekt: Wertschöpfung und Beschäftigung der Unternehmen auf dem Flughafenareal (quantifizierbar)
- › Indirekter Effekt: Wertschöpfung und Beschäftigung aus den Vorleistungsprozessen, das heisst der Unternehmen, die ausserhalb des Flughafenareals als Zulieferer für die Unternehmen auf dem Flughafen tätig sind.
- › Passagierseitig katalytischer Effekt: Zusätzliche Ausgaben der ausländischen Passagiere in der Schweiz.

4. AUSWIRKUNGEN DER SZENARIEN

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse für die verschiedenen Indikatoren dargestellt, welche mit Hilfe des Modells SECAN-ET berechnet wurden. Alle Berechnungen beruhen auf dem Ölpreis-Szenario von 50 USD je Barrel, die Sensitivitätsberechnung für einen höheren Ölpreis befindet sich im Anhang 2. Grundsätzlich werden für alle Szenarien die maximal möglichen Ausprägungen gezeigt, um für den weiteren politischen Prozess eine möglichst differenzierte Entscheidungsgrundlage zu bieten. Wenn die Erreichung einzelner Maximalwerte z.B. aufgrund politischer Rahmenbedingungen oder aufgrund von Entwicklungen auf dem internationalen CO₂-Markt nicht realistisch erscheint, werden die möglichen Einschränkungen und die Bedeutung für den Unterschied zwischen den Szenarien qualitativ beschrieben.

4.1. VERÄNDERUNG DER PASSAGIERZAHLEN

Mengenmässige Entwicklung

Nachfragereaktionen bei den Passagieren stellen die Grundlage für alle weiteren Berechnungen dar. Gemäss der festgelegten Nachfrageelastizität reagieren die Passagiere auf höhere Ticketpreise, die sich durch Überwälzung der CO₂-Kosten ergeben. Bei der Überwälzung der Kosten erhält jedoch nicht jeder Passagier einen Kostenaufschlag entsprechend der zusätzlichen CO₂-Kosten, vielmehr wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Kosten zwischen den verschiedenen Flügen verschoben wird. Dabei wird ein Teil der Kosten auf weniger preissensible Segmente – nämlich den Business-Bereich und die Interkontinentalflüge – übertragen (siehe dazu die methodischen Ausführungen in Kapitel 3.3). In den Berechnungen liegen die Ticketpreis-Aufschläge durch den Emissionshandel innerhalb der folgenden Bandbreite:

- › In den Szenarien 3a und 3b ergeben sich effektiv die geringsten Aufschläge pro Ticket. In 2012 liegt der Aufschlag für einen mittellangen Flug auf einer EU-Strecke bei 0.2 CHF für einen Economy-Flug und bei 0.5 CHF für einen Business-Flug. 2020 beträgt der Aufschlag für den gleichen Flug zwischen 0.9 (Economy) und 1.3 CHF (Business). Auf einem Flug nach Nordamerika ergeben sich 2020 im Szenario 3b Aufschläge von 7 CHF in der Economy-Class und 10 CHF in der Business-Class.
- › In den Szenarien 0 und 1 ergeben sich die höchsten effektiven Aufschläge auf den Ticketpreis. In diesen Szenarien liegt der Aufschlag pro Ticket beim mittleren EU-Flug zwischen 0.5 CHF (Economy) und 0.9 CHF (Business) in 2012 und zwischen 1.5 und 2 CHF in 2020.

Für den Nordamerika-Flug (Szenario 1) ergeben sich 2020 im Szenario 1 Aufschläge von 12 CHF (Economy) und 16 CHF (Business).

ENTWICKLUNG DER PASSAGIERE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020							
in Mio. Pax		2012			2020		
		Absoluter Wert (in Mio. Pax)	Veränderung geg. Baseline (in Mio. Pax)	in %	Absoluter Wert (in Mio. Pax)	Veränderung geg. Baseline (in Mio. Pax)	in %
	Baseline	41.5			52.2		
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	44.0	2.5	6.0%	53.6	1.4	2.7%
	Szenario 2a	44.1	2.6	6.2%	53.6	1.5	2.8%
	Szenario 3a	44.1	2.6	6.2%	53.7	1.5	2.9%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	41.4	-0.2	-0.4%	51.6	-0.6	-1.1%
	Szenario 2b	41.4	-0.1	-0.2%	51.7	-0.5	-0.9%
	Szenario 3b	41.5	-0.1	-0.1%	51.8	-0.3	-0.7%

Tabelle 12

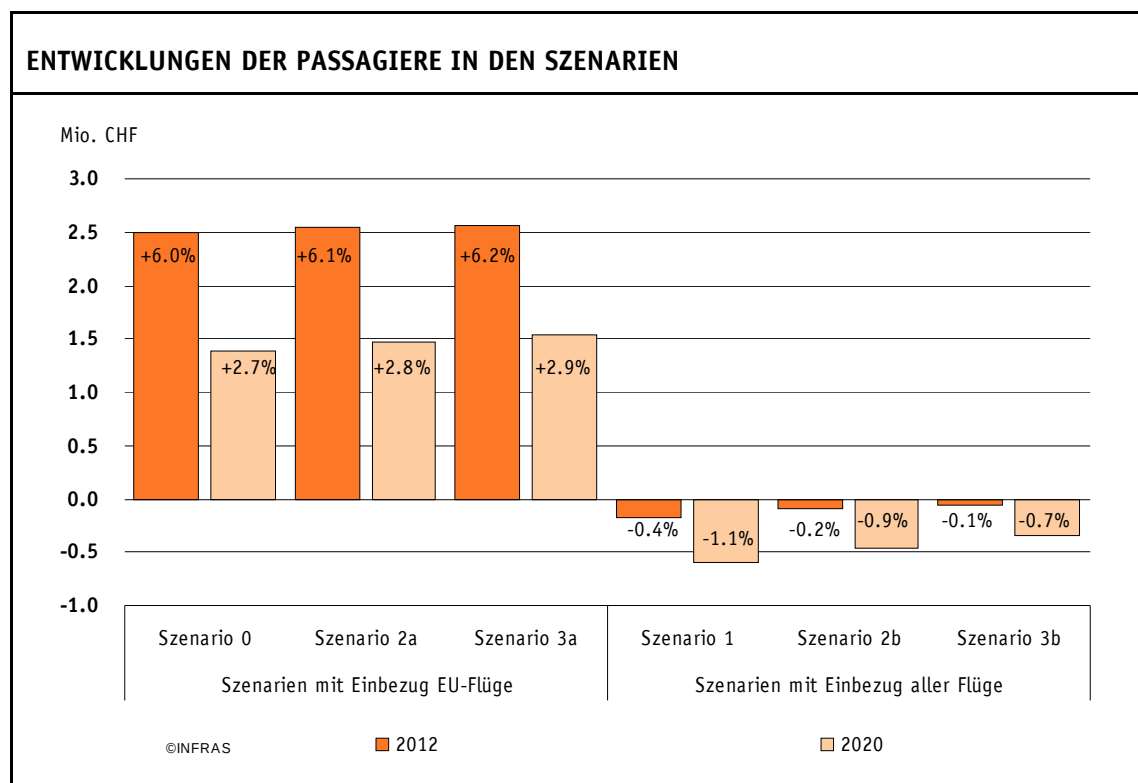
Interpretation

- › Die Ergebnisse für die Passagiere machen deutlich, dass die Auswirkungen grundsätzlich in den beiden Szenarien-Typen stark voneinander abweichen. In den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge (0, 2a, 3a) ist der Effekt auf Grund der Verlagerungswirkung deutlich positiv, die Anzahl der Passagiere steigt um ca. 6%. Bis 2020 nimmt dieser positive Effekt jedoch ab, da an den Schweizer Landesflughäfen weniger Kapazität für Verlagerung besteht. Durch das allgemeine Wachstum sind die Kapazitäten in der Schweiz bis 2020 weitgehend gefüllt.
- › Bei den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge in/aus der Schweiz (1, 2b, 3b) ist 2012 erst ein geringer negativer Effekt auf die Passagierzahlen zu erwarten, der sich bis 2020 verstärkt. Bis 2020 steigen die effektiven Kosten des Emissionshandels und der äquivalenten Massnahmen, da aufgrund des Wachstums ein grösserer Teil der Zertifikate zugekauft werden muss und der CO₂-Preis im EU EHS steigt. Entsprechend höher ist der Aufschlag auf die Ticketpreise sowie die entstehende Nachfragewirkung bei sonst gleichen Annahmen. Auch in 2020 entspricht der Nachfragerückgang etwas über einem Prozent der Passagiere.
- › 2012 und 2020 schneiden in beiden Szenarien-Typen die äquivalenten Massnahmen (2a/3a bzw. 2b/3b) besser ab als das entsprechende Szenario mit EU EHS. Szenarien 2a und 3a sind besser als 0; Szenario 2b und 3b sind besser als 1. Der Grund dafür liegt in der unterschiedlichen Belastung durch effektive Zusatzkosten in den einzelnen Szenarien. Da in den Szenarien mit äquivalenten Massnahmen keine Auktionierung vorgesehen ist, sind die

effektiven Kosten und somit der Effekt auf die Ticketpreise und die Nachfragewirkung geringer.

- › In 2012 schneiden die Szenarien mit der Kompensation über JI/CDM (3a/3b) besser ab als die Szenarien mit dem Einbezug des Flugverkehrs ins Schweizer EHS (2b/2b). Dies ist auf den niedrigeren CO₂-Preis zurückzuführen. Wenn man davon ausgeht, dass auch 2020 in JI/CDM Projekten CO₂-Emissionen günstiger sind als in Europa, bleiben die Kompensations-szenarien auch 2020 vorteilhaft.
- › Grundsätzlich sind im schlimmsten Fall ca. 1.1% der Passagiere aus/in die Schweiz durch das EU EHS gefährdet. Bei Einbezug aller Flüge ins EU EHS (Szenario 1) reduzieren sich die Passagierzahlen in/aus der Schweiz bis 2020 um ca. 0.6 Mio. Passagiere.

Die folgende Abbildung stellt die Entwicklung bei den Passagieren grafisch dar. Sie zeigt die absoluten Veränderungen der Passagierzahlen (auf der Hauptachse) sowie die prozentualen Veränderungen gegenüber dem Baseline-Szenario. In der grafischen Darstellung werden die unterschiedlichen Effekte in den beiden Szenariotypen klar deutlich.



Figur 4 Die Prozentzahlen in den Balken zeigen die Veränderung gegenüber dem Baseline-Szenario an.

Für die Interpretation sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- › Verlagerung: In den oben dargestellten Berechnungen wird von einer maximalen Verlagerung ausgegangen, wie in Abschnitt 3.1.3 detailliert beschrieben. Die noch bestehenden Kapazitäten zu Spitzenzeiten bzw. die Kapazitäten in neuen Interkontinental-Wellen werden zu 2/3 ausgenutzt. Grundsätzlich ist es jedoch möglich, dass aufgrund bestehender Unterschiede bei den Gebühren bzw. wegen des zu hohen administrativen Aufwands bei der Umstrukturierung der Netzstruktur diese Kapazitäten nicht voll genutzt werden. Entsprechend können die positiven Effekte in den Szenarien 0, 2a und 3a geringer ausfallen. Die Anreize zur Verlagerung steigen mit der Höhe des CO₂-Preisniveaus. Wir haben sowohl für die Basisrechnung als auch für die Sensitivitätsrechnung mit höherem Ölpreis das maximal realisierbare Verlagerungspotenzial unterstellt.
- › CO₂-Preis: In unseren Berechnungen gehen wir gemäss den Annahmen in der Botschaft zur Weiterentwicklung des CO₂-Gesetzes davon aus, dass auch 2020 der CO₂-Preis für JI/CDM-Gutschriften niedriger ist als für Zertifikate aus dem EU und dem Schweizerischen Emissionshandel. Andere Experten gehen dagegen davon aus, dass die Preise auf dem internationalen CO₂-Markt bis 2020 weitgehend konvergieren werden. Wenn bis 2020 eine Konvergenz des CO₂-Preises stattfindet, konvergieren auch die Auswirkungen für die beiden äquivalenten Massnahmen. Das Szenario 3a hätte in diesem Fall die gleichen Auswirkungen wie 2a, Szenario 3b die gleichen Auswirkungen wie 2b.
- › Auktionierungsgrad: Auch die Differenz zwischen den äquivalenten Massnahmen und der jeweiligen EU-Lösung ist als Maximum zu betrachten, da von einer vollen Flexibilität bei der Wahl des Auktionierungsgrads ausgegangen wird. In den beiden äquivalenten Massnahmen erhalten die Betreiber die Zertifikate vollständig kostenlos zugeteilt. Nach Aussagen des BAZL wird die Flexibilität bei den äquivalenten Massnahmen jedoch eher gering sein, v.a. wenn sich daraus Preisverzerrungen ergeben könnten. Insofern ist fraglich, ob die Schweiz gegenüber der EU eine vollständig kostenlose Zuteilung durchsetzen könnte. Wenn auch in der Schweiz ein Anteil der Zertifikate auktioniert wird, konvergieren die alternativen Szenarien in Richtung der EU-Szenarien. Szenario 2a hätte grundsätzlich die gleiche Wirkung wie die Szenarien 0 und 3a, könnten aber je nach CO₂-Preis bei den äquivalenten Massnahmen leicht positiver ausfallen. Szenario 2b hätte die gleiche Wirkung wie die Szenarien 1 und 3b, könnten aber auch je nach CO₂-Preis zu noch etwas geringeren Einschränkungen führen. → Falls auch in der Schweiz bei eigenen Lösungen derselbe Teil der Zertifikate kostenpflichtig vergeben werden müsste, sind also vor allem die entstehenden administrativen Kosten gegen die politische Souveränität abzuwägen.

4.2. ENTWICKLUNG DER FLUGBEWEGUNGEN

Die Veränderung der Bewegungen wurde auf Basis der Passagierzunahme- bzw. abnahmen berechnet. Dabei wurde davon ausgegangen, dass bei der Auslastung der Flugzeuge die grösste Flexibilität besteht und zunächst der Auslastungsgrad verändert wird, bevor ganze Flüge gestrichen oder hinzugeführt werden oder andere Fluggefässe verwendet werden. Die Veränderung der Bewegungen reagiert somit auf beiden Seiten (Zu- und Abnahme) etwas träger als die Passagiere, sowohl die Zuwächse in den Szenarien mit Verlagerung als auch die Reduktion in den umfassenden Szenarien fallen prozentual geringer aus als bei den Passagieren. Die folgende Tabelle macht dies deutlich.

ENTWICKLUNG DER BEWEGUNGEN IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020							
		2012			2020		
		Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %	Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %
	Baseline	548'400			641'500		
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	579'700	31'300	5.7%	656'200	14'700	2.3%
	Szenario 2a	580'100	31'700	5.8%	656'900	15'400	2.4%
	Szenario 3a	580'200	31'800	5.8%	657'500	16'000	2.5%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	547'100	-1'200	-0.2%	636'900	-4'600	-0.7%
	Szenario 2b	547'800	-600	-0.1%	638'000	-3'500	-0.5%
	Szenario 3b	547'900	-500	-0.1%	638'800	-2'700	-0.4%

Tabelle 13

4.3. ZUNAHME DER KOSTENBLÖCKE

Kostenblöcke nach Szenarien

Durch die Pflicht zur Abgabe von Emissionszertifikaten entstehen für die Airlines zusätzliche Kostenblöcke, welche sie – wie oben beschrieben – auf die Passagiere überwälzen. Diese Kostenblöcke führen zu einer Zunahme der Produktionskosten der Airlines. Die Kostenblöcke sind durch die Höhe der effektiven Kosten, also durch den Zukauf von Zertifikaten aufgrund der Auktionierung, der Kürzung beim Cap sowie weiterem Wachstum beeinflusst. Um die Grössenordnung der entstehenden Kostenblöcke einordnen zu können, werden sie in der folgenden Tabelle mit den gesamten Betriebskosten der Airlines im Vergleich dargestellt. Diese Kostenblöcke können die Airlines entweder (teilweise) auf die Ticketpreise überwälzen oder sie müssen sie selber tragen.

KOSTENBLÖCKE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020 (IN MIO. CHF)									
In Mio. CHF		2012				2020			
		Zusätzl. Kostenblock durch Szenario	Gesamte Produktionskosten der Airlines	% –Anteil an gesamten Produktionskosten der Airlines	Nicht überwälzbare Kosten	Zusätzl. Kostenblock durch Szenario	Gesamte Produktionskosten der Airlines	% –Anteil an gesamten Produktionskosten der Airlines	Nicht überwälzbare Kosten
Szen mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	24	16'838	0.1%	2.4	74	20'578	0.4%	7.4
	Szen 2a	14	16'845	0.1%	1.4	59	20'588	0.3%	5.9
	Szen 3a	12	16'846	0.1%	1.2	45	20'596	0.2%	4.5
Szen mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	90	15'600	0.6%	18.6	288	19'628	1.5%	59.9
	Szen 2b	53	15'634	0.3%	10.9	231	19'685	1.2%	48.2
	Szen 3b	44	15'639	0.3%	9.0	175	19'730	0.9%	36.4

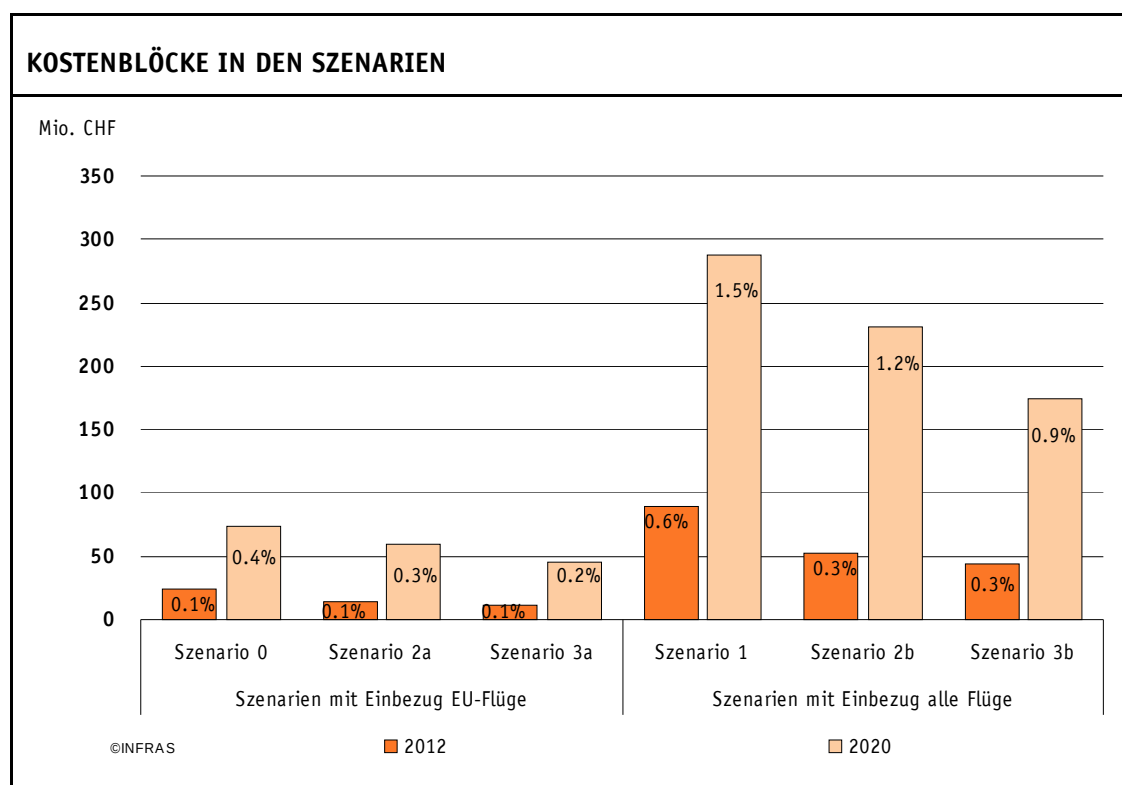
Tabelle 14

Interpretation der Kostenblöcke

- › Grundsätzlich ergeben sich aufgrund des breiteren Ansatzes in den Szenarien mit Einbezug auch des Interkontinental-Verkehrs aus der Schweiz deutlich höhere Kostenblöcke als in den Szenarien, in denen nur die EU-Flüge emissionshandelspflichtig sind. Die Kostenblöcke entsprechen den Zusatzkosten der Airlines in der Produktion ihrer Dienstleistungen durch das EHS vor allfälligen Überwälzungen auf die Ticketpreise. Der höchste Kostenblock ergibt sich in Szenario 1 mit 90 Mio. CHF in 2012 und 288 Mio. CHF in 2020.
- › In den Szenarien mit äquivalenten Massnahmen liegen die Kostenblöcke aufgrund des niedrigeren Auktionierungsgrades und aufgrund der niedrigeren CO₂-Preise (im Kompensationsszenario) deutlich unter den Kosten der entsprechenden EU-Lösung.
- › Die Kostenblöcke liegen im Jahr 2020 in allen Szenarien deutlich über den Kostenblöcken von 2012. Dies ist auf einen Anstieg der effektiven Kosten (Höhere Notwendigkeit von Zukauf aufgrund Wachstum, höherer CO₂-Preis) zurückzuführen.
- › Die effektiven Zusatzkosten aus CO₂-Emissionen machen über alle Szenarien zwischen 0.1% bis 0.6% an den Gesamtkosten (2012) und zwischen 0.2% und 1.5% an den Gesamtkosten (2020) aus. Bei einem Ölpreis von 50 USD je Barrel, machen die CO₂-Kosten im schlimmsten Fall ca. 4% der Treibstoffkosten in 2012 und 10% der Treibstoffkosten in 2020 aus. Neben den erheblichen Schwankungen des Ölpreises im Jahr 2008 und dem zukünftig zu erwartenden Anstieg des Ölpreises spielen die Auswirkungen des EU EHS bzw. einer äquivalenten Massnahme eine eher untergeordnete Rolle.
- › Zum Vergleich: Der maximale Kostenanstieg 2020 von 1.5% im Szenario 1 hat vergleichbare Folgen für die Produktionskosten wie ein Anstieg des Ölpreises von 50 \$ auf 55 \$ pro Barrel.

- › Ein Teil der Kosten kann aufgrund der Annahmen zur Überwälzbarkeit nicht an die Kunden weitergegeben werden und bleibt als Kostenpunkt bei den Airlines. Im Vergleich zu den Gesamtkosten ist dieser Kostenpunkt jedoch gering. Zum Vergleich: allein durch eine falsche Hedging-Strategie haben die Airlines im letzten Quartal 2008 Verluste in Höhe von mehreren Milliarden Euro gemacht. So hat z.B. die Air France – KLM durch falsches Hedging einen Verlust von 200 Mio. € verbucht.¹⁵

Die folgende Abbildung stellt die Unterschiede bei den Kostenblöcken grafisch dar. Grundsätzlich wird deutlich, dass die Kostenblöcke von 2012 bis 2020 in allen Szenarien aufgrund der höheren effektiven Kosten erheblich ansteigen. Die Abbildung zeigt sowohl die absoluten Kostenblöcke (auf der Hauptachse) wie auch die Anteile dieser Kostenblöcke an den gesamten Betriebskosten der Airlines.



Figur 5 Die Prozentzahlen in den Balken zeigen die Anteile der EU EHS Kosten an den gesamten Betriebskosten.

¹⁵ Hedging gegen hohe Kerosinpreise - Kräftig verspekuliert, in : Süddeutsche Zeitung 23.1.2009, online: <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/61/455735/text/>

Für die Interpretation sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- › CO₂-Preis: Wie bei den Passagieren beschrieben, sind die Unterschiede zwischen den Szenarien teilweise auf die unterschiedlichen Annahmen beim CO₂-Preis zurückzuführen. Falls der CO₂-Preis auf dem internationalen CO₂-Markt bis 2020 konvergiert, nähert sich der Kostenblock in Szenario 3a an den Kostenblock von 2a an, derjenige von 3b an den von 2b.
- › Verlagerung: Ohne Verlagerung von Flügen aus Europa in die Schweiz lägen die Kostenblöcke in den Szenarien 0, 2a und 3a leicht niedriger, da dann der CO₂-Preis auf eine geringere Anzahl von Flugbewegungen angewendet wird. Die Sensitivitätsbetrachtung für die Szenarien 0, 2a und 3a zeigt, dass die Kostenblöcke in diesem Fall jeweils ca. 1 Mio. CHF niedriger lägen.
- › Auktionierung: Wenn der Schweiz keine Flexibilität bei der Zuteilungsmethode zugestanden wird und die Zertifikate auch bei den äquivalenten Massnahmen nicht kostenlos vergeben werden dürfen, konvergieren die Kostenblöcke bei den äquivalenten Massnahmen in Richtung der Kostenblöcke der jeweiligen EU-Lösung (Szenario 2a konvergiert zu 0, Szenario 2b konvergiert zu 1).

4.4. VERÄNDERUNG DER EMISSIONEN

Mengenmässige Entwicklung nach Szenarien

Die Entwicklungen bei den Passagieren und Bewegungen haben auch einen Einfluss auf die CO₂-Emissionen, die auf Flüge mit Start oder Landung in der Schweiz zurückzuführen sind. Bei den Szenarien mit Verlagerung in die Schweiz nehmen die Emissionen des Schweizer Flugverkehrs zu. Global ist dies jedoch nicht als Anstieg zu interpretieren sondern als Verlagerung von EU-Ländern in die Schweiz. Bei den umfassenden Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge ist ein Rückgang der CO₂-Emissionen des Schweizer Flugverkehrs zu verzeichnen. Da wir davon ausgehen, dass bei einer umfassenden Lösung keine Verlagerungseffekte zu erwarten sind, bedeutet dies auch einen Rückgang der globalen CO₂-Emissionen des Flugverkehrs.

ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020							
		2012			2020		
		Absoluter Wert (in Mio. t)	Veränderung geg. Baseline (in Mio. t)	in %	Absoluter Wert (in Mio. t)	Veränderung geg. Baseline (in Mio. t)	in %
	Baseline	11.27			13.11		
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	12.14	0.87	7.8%	13.64	0.53	4.0%
	Szenario 2a	12.14	0.88	7.8%	13.65	0.54	4.1%
	Szenario 3a	12.15	0.88	7.8%	13.65	0.54	4.1%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	11.22	-0.05	-0.4%	12.95	-0.16	-1.2%
	Szenario 2b	11.25	-0.02	-0.2%	12.99	-0.12	-0.9%
	Szenario 3b	11.25	-0.02	-0.2%	13.02	-0.09	-0.7%

Tabelle 15 Die Werte sind absichtlich nicht gerundet, da ansonsten die Unterschiede nicht erkennbar sind.

Interpretation

- › In den Szenarien mit Einbezug aller Flüge aus/in die Schweiz (1, 2b, 3b) gehen die Emissionen des Flugverkehrs etwa proportional zum Rückgang der Passagiere leicht zurück. Der Rückgang ist etwas stärker als bei den Passagieren, da ein Teil der Passagiere einen zusätzlichen Stopp an der EH-System-Grenze in Kauf nimmt, um CO₂-Kosten einzusparen. Die Emissionen durch den zusätzlichen Stopp fallen hier in der Berechnung weg, sind aber ausserhalb der Systemgrenze weiterhin vorhanden.
- › In den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge (0, 2a, 3a) steigen die Emissionen von Flügen aus/in die Schweiz aufgrund des Verlagerungseffekts deutlich an. In 2012 liegt die Zunahme in den Szenarien 0, 2a und 3a bei ca. 8%, in 2020 bei circa 4%.
- › In den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge ist gegenüber den Passagieren eine überproportionale Zunahme der Emissionen zu erkennen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die zusätzlichen Passagiere wegen Verlagerungen im Schnitt längere Flugstrecken fliegen als der bisherige Durchschnitt der Passagiere. Da nicht nur die Passagierzahlen zunehmen sondern auch deren durchschnittlich geflogene Strecke steigen die Emissionen stärker als die Passagierzahlen.

4.5. FOLGEN FÜR DIE WERTSCHÖPFUNG

Die veränderten Passagierzahlen wirken sich direkt auf die Wertschöpfung in der Schweiz aus. Berechnet wurden sowohl die direkten und indirekten Effekte sowie der passagierseitig katalytische Effekt, welcher die Zusatzausgaben ausländischer Passagiere in der Schweiz darstellt. Die folgenden beiden Tabellen zeigen die Ergebnisse differenziert für 2012 und 2020 differenziert nach direktem/indirektem Effekt und passagierseitig katalytischem Effekt.

ENTWICKLUNG DER WERTSCHÖPFUNG IN DEN SZENARIEN – 2012						
		Absoluter Wert (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
		Direkter und indi- rekter Effekt	Passagier- seitig katalyti- scher Effekt	Direkter und indi- rekter Effekt	Passagier- seitig katalyti- scher Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	9'747	7'180			
Szenarien mit Einbe- zug der EU-Flüge	Szen 0	10'152	7'478	405	299	4.2%
	Szen 2a	10'163	7'487	417	307	4.3%
	Szen 3a	10'165	7'488	419	308	4.3%
Szenarien mit Einbe- zug aller Flüge	Szen 1	9'709	7'152	-37	-28	-0.4%
	Szen 2b	9'729	7'167	-18	-13	-0.2%
	Szen 3b	9'732	7'169	-15	-11	-0.1%

Tabelle 16

ENTWICKLUNG DER WERTSCHÖPFUNG IN DEN SZENARIEN – 2020						
		Absoluter Wert (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
		Direkter und indi- rekter Effekt	Passagier- seitig katalyti- scher Effekt	Direkter und indi- rekter Effekt	Passagier- seitig katalyti- scher Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalyti- scher Effekt
	Baseline	12'148	9'076			
Szenarien mit Einbe- zug der EU-Flüge	Szen 0	12'291	9'184	144	107	1.2%
	Szen 2a	12'309	9'197	161	121	1.3%
	Szen 3a	12'324	9'208	176	132	1.4%
Szenarien mit Einbe- zug aller Flüge	Szen 1	12'010	8'974	-137	-103	-1.1%
	Szen 2b	12'042	8'997	-106	-79	-0.9%
	Szen 3b	12'068	9'017	-80	-60	-0.7%

Tabelle 17

Interpretation

- › Auch bei der Wertschöpfung ist grundsätzlich zwischen den Szenarien mit Verlagerung mit einem Anstieg der Wertschöpfung und den umfassenden Szenarien mit einem Rückgang der Wertschöpfung zu unterscheiden.
- › Bei den Verlagerungs-Szenarien 0, 2a und 3a sinkt mit dem Rückgang des Verlagerungspotenzials bis zum Jahr 2020 auch der prozentuale Anstieg der Wertschöpfung gegenüber dem Baseline-Szenario.
- › Bei den Szenarien mit Verlagerung fällt der prozentuale Anstieg der Wertschöpfung gegenüber dem Baseline-Szenario geringer aus, als der Anstieg bei den Passagieren. Dies ist

darauf zurückzuführen, dass ein Grossteil der verlagerungsbedingten Passagiere Transfer-Passagiere sind, bei denen die direkten/indirekten Effekte sowie die passagierseitig katalytischen Effekte deutlich geringer sind, als bei Lokalpassagieren.

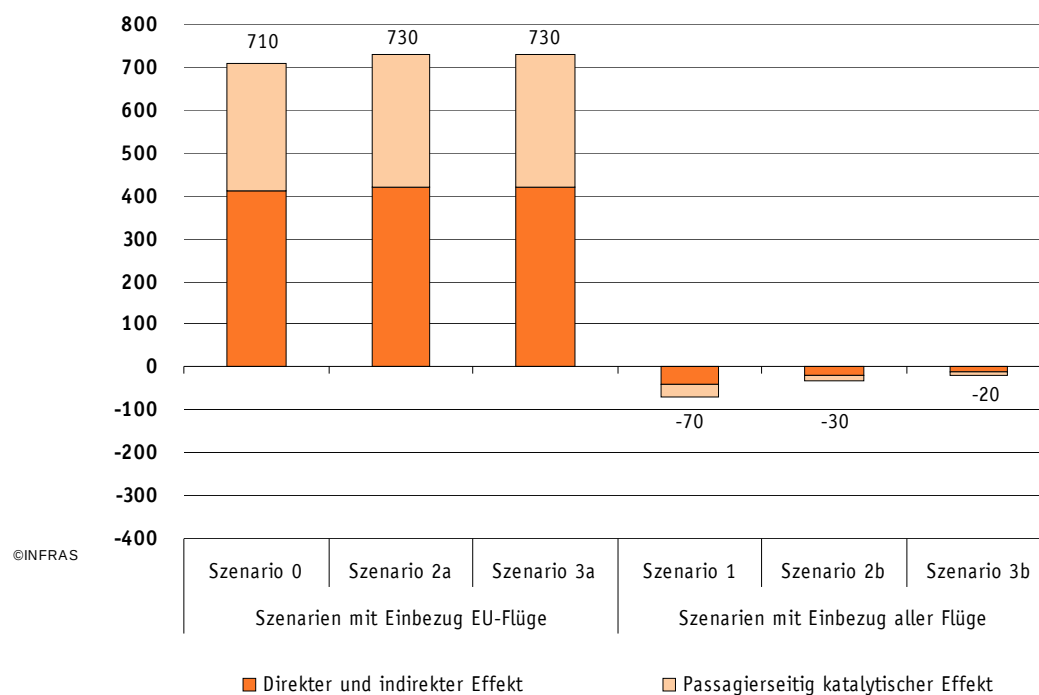
- › Zur Einordnung der Grössenordnung: die höchste Zunahme der Wertschöpfung im Szenario 3a im Jahr 2012 entspricht unter +0.15% des heutigen BIP und die höchste Einbusse an Wertschöpfung im Szenario 1 im Jahr 2020 unter -0.05% des heutigen BIP. Diese Werte dienen der Einbettung der berechneten Effekte, sie stehen nicht für die gesamtwirtschaftlichen Wachstumseffekte der Szenarien.

Die folgenden beiden Figuren stellen die Ergebnisse für die Wertschöpfung grafisch dar.

WERTSCHÖPFUNG IN DEN VERSCHIEDENEN SZENARIEN – 2012 UND 2020

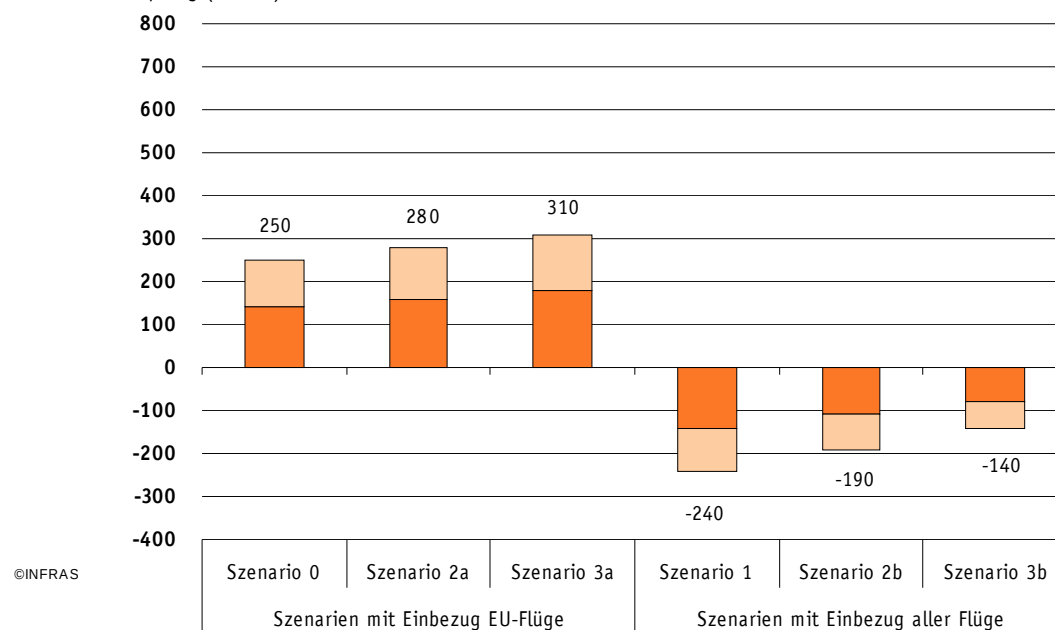
Wertschöpfung (in Mio.)

Ölpreis 50 - 2012



Wertschöpfung (in Mio.)

Ölpreis 50 - 2020



Figur 6

4.6. FOLGEN FÜR DIE BESCHÄFTIGUNG

Entsprechend der Wertschöpfung verändern sich auch die Beschäftigungszahlen. Die in den folgenden Tabellen dargestellten Ergebnisse bezüglich der Anzahl Arbeitsplätze können entsprechend den Ergebnissen zur Wertschöpfung interpretiert werden.

ENTWICKLUNG DER BESCHÄFTIGUNG IN DEN SZENARIEN – 2012						
Anzahl VZÄ		Absoluter Wert		Veränderung gegenüber Baseline		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
		Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	63'020	56'530			
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	65'630	58'870	2'610	2'340	4.1%
	Szen 2a	65'710	58'940	2'690	2'410	4.3%
	Szen 3a	65'720	58'960	2'700	2'420	4.3%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	62'760	56'290	-270	-240	-0.4%
	Szen 2b	62'900	56'420	-130	-110	-0.2%
	Szen 3b	62'920	56'440	-100	-90	-0.2%

Tabelle 18

ENTWICKLUNG DER BESCHÄFTIGUNG IN DEN SZENARIEN – 2020						
Anzahl VZÄ		Absoluter Wert		Veränderung gegenüber Baseline		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
		Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	78'990	71'470			
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	79'870	72'270	880	800	1.1%
	Szen 2a	80'000	72'380	1'010	910	1.3%
	Szen 3a	80'110	72'480	1'120	1'010	1.4%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	78'010	70'580	-980	-890	-1.2%
	Szen 2b	78'230	70'780	-760	-690	-1.0%
	Szen 3b	78'420	70'950	-570	-520	-0.7%

Tabelle 19

4.7. ADMINISTRATIVE KOSTEN

Die Auswirkungen der verschiedenen Szenarien auf die administrativen Kosten werden in dieser Studie qualitativ bewertet, da bisher keine genauen Aussagen über die zu erwartenden

den Kosten gemacht werden können. Grundsätzlich führen die äquivalenten Massnahmen zu deutlich höheren Kosten als die Szenarien basierend auf den EU-Aktivitäten.

- › Bei Szenario 0 liegen die administrativen Kosten weitgehend bei der EU. Fluggesellschaften aus Drittstaaten werden jeweils in dem Land bei der Zuteilung mitberücksichtigt, wo die meisten Flugbewegungen der Gesellschaft verzeichnet werden. Gemäss der vorläufigen Zuteilungsliste der Kommission würde beispielsweise die Swiss bei UK mitberücksichtigt.¹⁶
- › Bei Szenario 1 liegen die administrativen Kosten für die Ausgestaltung des Systems weiterhin weitgehend bei der EU, jedoch müsste die Zuteilung und Administration für die Schweizer Fluggesellschaften in der Schweiz durchgeführt werden. Ausländische Fluggesellschaften müssten in der Schweiz administriert werden, wenn Sie die meisten ihrer Flugbewegungen aus/in die Schweiz verzeichnen.
- › Bei Szenarien 2a und 3a ergeben sich höhere administrative Kosten als in Szenario 0, da die Zuteilung und Administration für die Flüge ab der Schweiz unter Schweizerischen Rahmenbedingungen erfolgt. Für die Schweizer und die EU-Fluggesellschaften würde sich daraus eine Doppelbelastung ergeben, da sie sowohl gegenüber dem Schweizerischen als auch gegenüber dem EU System die notwendigen Daten liefern und die Abgabepflicht erfüllen müssten. Politisch wäre aus Sicht der Schweiz darauf hinzuwirken, dass die Schweizer Airlines Hin- und Rückflug als Destinations-Paar insgesamt in der Schweiz melden können, um sie administrativ zu entlasten.
- › Bei den Szenarien 2b und 3b entstehen für die Schweiz erhebliche Kosten, da auch die Interkontinentalflüge miteinbezogen werden und im Schweizer System verwaltet werden müssten. Es würden ähnliche administrative Kosten wie für das EU-System entstehen, nur dass die Schweiz diese Kosten allein tragen müsste. Derzeit werden die Schweizer Landesflughäfen von ca. 100 Fluggesellschaften angeflogen, die alle ihre Emissionsdaten liefern und Monitoringergebnisse vorweisen müssten, etc. Ähnlich wie bei den Szenarien 2a und 3a würde sich auch in diesem Fall eine administrative Doppelbelastung für die Fluggesellschaften ergeben.

¹⁶ Europäische Kommission: Commission notice pursuant to Article 18a(3)(a) of Directive 2003/87/EC: Preliminary list of aircraft operators and their administering Member States, Brussels, February 2009, C(2009)866.

4.8. SENSITIVITÄTSRECHNUNGEN

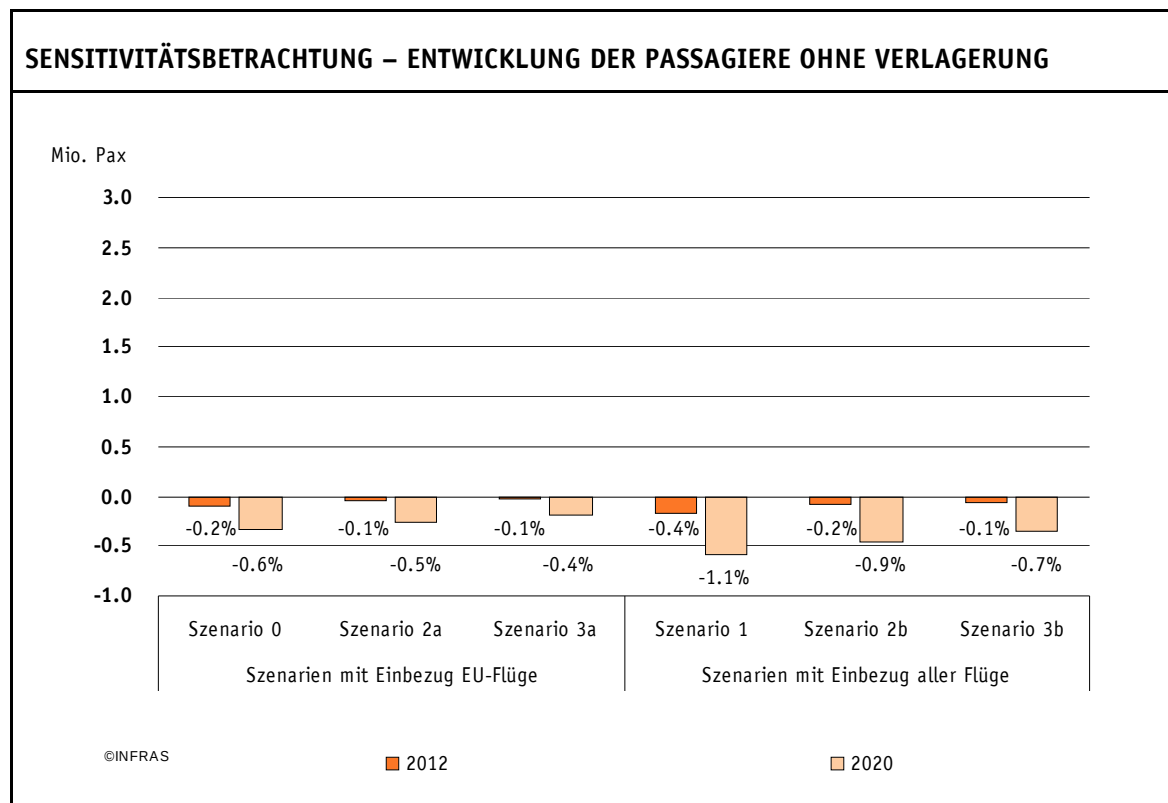
Es wurden drei Sensitivitätsrechnungen durchgeführt:

- a) Keine Verlagerung von Flügen aus Europa in die Schweiz in den Szenarien 0, 2a, 3a in denen die Interkontinentalflüge ab und in die Schweiz nicht für ihre CO₂-Emissionen bezahlen müssen, in Europa rundum aber schon.
- b) Höherer CO₂-Preis
- c) Höheres Ölpreis-Niveau

a) Sensitivität „Keine Verlagerung in Szenarien 0, 2a, 3a“

Sensitivitätsbetrachtung ohne Verlagerung: In einer Sensitivitätsbetrachtung wurde analysiert welche Wirkungen in den Szenarien 0, 2a und 3a eintreten wenn keine Verlagerungseffekte stattfänden. Ohne Verlagerung ergeben sich nun auch in den Szenarien 0, 2a und 3a negative Effekte auf die Nachfrage, da der dämpfende Effekt über den CO₂-Preis nicht mehr von der Verlagerung und der damit einhergehenden Nachfragezunahme überkompensiert wird. Ohne Verlagerung sind die negativen Auswirkungen in Bezug auf die Passagierzahlen in den Szenarien 0, 2a, 3a ungefähr halb so gross wie in den entsprechenden Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge. Die stärkste negative Wirkung ergibt sich im Szenario 0, bei dem sich im Jahr 2012 ein Passagierrückgang von 0.1 Mio. Passagieren ergibt. Im Jahr 2020 sinkt die Passagierzahl um 0.3 Mio.

Diese negative Wirkung scheint gegenüber den Szenarien 1, 2b und 3b sehr hoch, schliesslich handelt es sich ja nur um die kürzeren EU-Flüge. Der überproportional negative Effekt der Szenarien 0, 2a, 3a in der Sensitivitätsbetrachtung ohne Verlagerung gegenüber den Szenarien mit Interkontinentalflügen ist auf den deutlichen höheren CO₂-Ausstoss pro km auf den kürzeren Flügen zurückzuführen. Zudem ist die Nachfrageelastizität bei den EU-Flügen deutlich höher als im Interkontinentalbereich. Die folgende Abbildung stellt die Ergebnisse für die Sensitivitätsberechnung ohne Verlagerung dar.



Figur 7

b) Sensitivität „höherer CO₂-Preis“

- › Grundsätzlich verändern sich die Relationen zwischen den Szenarien nicht. Sowohl die positiven als auch die negativen Wirkungen sind deutlicher. An der Interpretation der Szenarien ändert sich nichts.
- › In den umfassenden Szenarien (1, 2b, 3b) reagieren die Effekte proportional zum CO₂-Preis, bei einer Verdopplung der CO₂-Preise verdoppeln sich auch alle negativen Effekte.
- › Die Kostenblöcke für die Airlines sind entsprechend ebenfalls höher.
- › Bei den Szenarien mit Verlagerung von Bewegungen in die Schweiz variieren die Ergebnisse weniger stark, der Haupteffekt ergibt sich aus der Verlagerungswirkung, die unabhängig vom CO₂-Preis ist.

c) Sensitivität „höherer Ölpreis“

- › Die Relationen der Auswirkungen im Vergleich der Szenarien bleiben stabil
- › Der Preiseffekt durch das EHS oder äquivalente Massnahmen fällt relativ etwas geringer aus, weil das Ticketpreis-Niveau wegen dem teureren Öl bereits höher ist und der relative Aufschlag somit weniger stark ins Gewicht fällt.
- › Insgesamt ergibt sich aber kaum ein Unterschied zwischen den Ölpreis-Szenarien.

- › In 2020 gibt es eine etwas höhere Differenz zwischen den Ölpreis-Szenarien als 2012, weil für das höhere Ölpreis-Szenario eine stärkere Effizienzverbesserung im Flugverkehr zugrunde gelegt wird.
- › Kostenblöcke sind unabhängig vom Ölpreis.

Die detaillierten Ergebnisse der Sensitivitätsrechnungen befinden sich in den Anhängen 1 und 2.

5. BEURTEILUNG DER SZENARIEN

5.1. BEURTEILUNG ENTLANG NACHHALTIGKEITSINDIKATOREN

Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug der wichtigsten Ergebnisse der Szenarien im Überblick (je Indikator Abweichung vom Vergleichszustand des Baseline-Szenario).

ÜBERSICHT AUSWIRKUNGEN DER SZENARIEN - 2020					
Absolute Veränderung gegenüber Baseline		Passagiere (in Mio.)	Emissionen (in Mio. t)	Kostenblöcke (in Mio. CHF)	Wertschöpfung (direkt & indirekt) (in Mio. CHF)
Szenarien mit Einbezug EU Flüge	Szen 0	1.4	0.53	74	251
	Szen 2a	1.5	0.54	59	282
	Szen 3a	1.5	0.54	45	308
Szenarien mit Einbezug alle Flüge	Szen 1	-0.6	-0.16	288	-240
	Szen 2b	-0.5	-0.12	231	-185
	Szen 3b	-0.3	-0.09	175	-140

Tabelle 20: Szenarien:

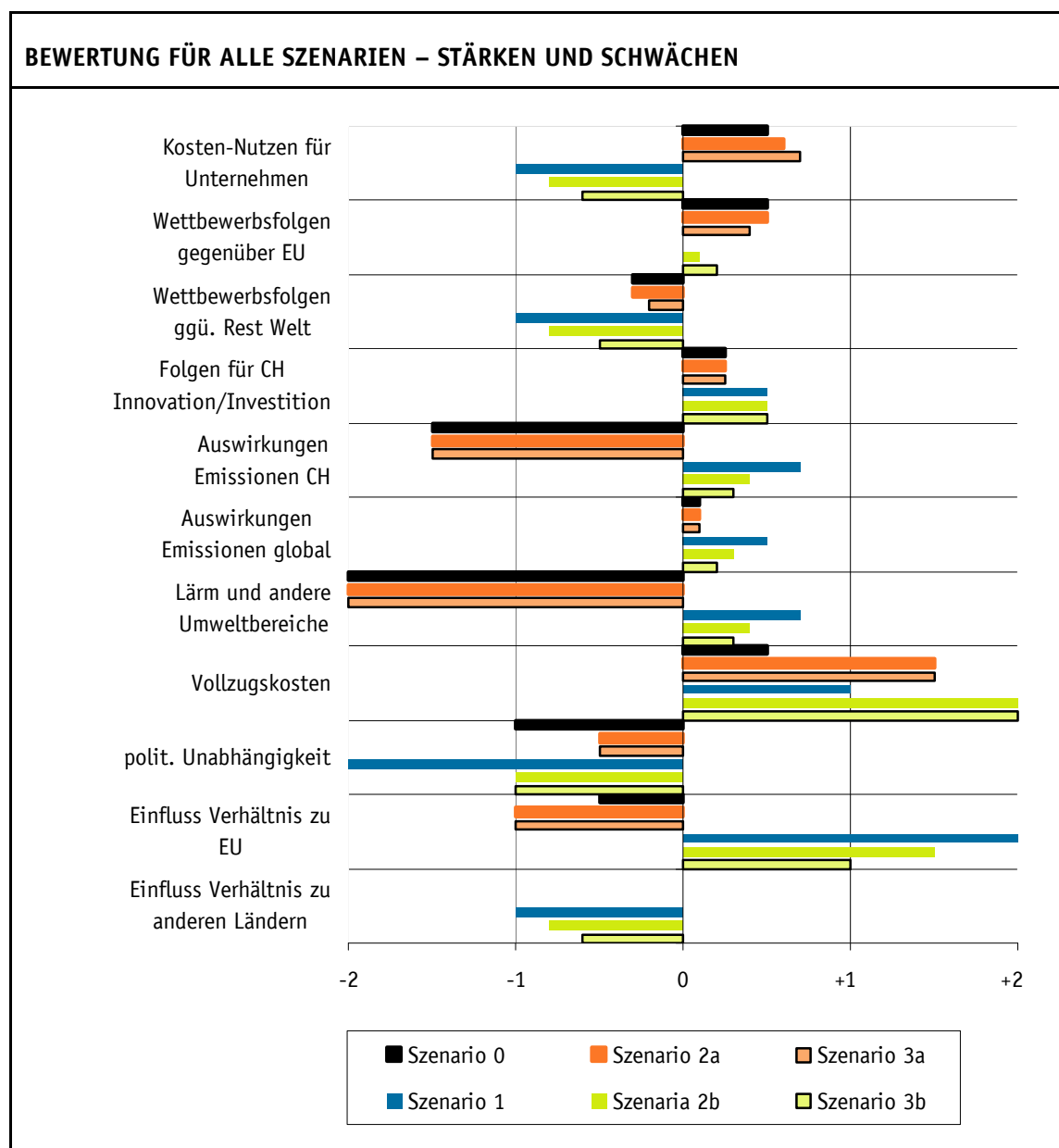
- Szen 0: Einbezug EU Flüge, CH Drittstaat des EU EHS
- Szen 2a: Einbezug EU Flüge, Äquivalente Massnahmen CH EHS
- Szen 3a: Einbezug EU Flüge, Äquivalente Massnahmen JI/CDM
- Szen 1: Einbezug alle Flüge, CH Vollintegration Luftverkehr ins EU EHS
- Szen 2b: Einbezug alle Flüge, Äquivalente Massnahmen CH EHS
- Szen 3b: Einbezug alle Flüge, Äquivalente Massnahmen JI/CDM

Auf Basis der Ergebnisse der Modellrechnungen können die verschiedenen Szenarien, wie der Luftverkehr ab/in die Schweiz in ein EU EHS integriert werden kann, anhand von Nachhaltigkeitsindikatoren bewertet werden. Dabei soll weder eine abschliessende Empfehlung noch eine Priorisierung hergeleitet werden. Die folgende Bewertungsübersicht stellt ein Instrument dar, die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten zu verdeutlichen. Die Bewertung zeigt, welche Szenarien bei welchen politischen Präferenzen im Vordergrund stehen. Die Bewertung lehnt sich an die Vorgaben zur Regulierungsfolgenabschätzung des Bundes für die Indikatoren Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft/Politik an (EVD 2000).

Die folgende Figur zeigt auf, wie die sechs betrachteten Szenarien gemessen an den einzelnen Indikatoren im Vergleich zum Baseline-Szenario abschneiden (Vergleichszustand ohne Einbezug des Luftverkehrs in s EHS in Europa und der Schweiz). Die Bewertungsskala ist dabei folgendermassen zu verstehen:

- +2: Szenario hat eine deutlich positive Wirkung bzw. führt zu einer Verbesserung
- +1: leicht positive Wirkung, leichte Verbesserung
- 0: ungefähr unverändert
- 1: leicht negative Wirkung, leichte Verschlechterung
- 2: deutlich negative Wirkung, deutliche Verschlechterung.

Die Bewertung stellt eine Experteneinschätzung dar. Bei der Bewertung der einzelnen Szenarien nach einem Indikator haben wir grundsätzlich in Schritten von halben Punkten zwischen -2 und +2 bewertet. Wenn mehrere Szenarien bei einem Indikator in etwa um denselben Wert lagen (z.B. 1.5), dabei aber ein Szenario besser als ein anderes abschneidet, dann haben wir in kleineren Schritten bewertet. Dies soll keine Genauigkeit suggerieren sondern die Reihenfolge der Szenarien verdeutlichen. Die Details und die Beschreibung der Bewertung finden sich im Anhang 3.



Figur 8

Kosten-Nutzen für Unternehmen

- › Zu unterscheiden ist zwischen der Luftverkehrsbranche und der übrigen Wirtschaft, unter Berücksichtigung der Überwälzungsmöglichkeiten. Die Schweizer Luftverkehrsbranche (v.a. Carrier) ist gegenüber dem Rest der EU besser gestellt in denjenigen Szenarien, in denen nur die EU-Flüge der Schweiz einbezogen sind. In den Szenarien mit Integration auch der interkontinentalen Flüge ab/in die Schweiz minimiert sich dieser Wettbewerbsvorteil je nach Ausgestaltungsart. Gegenüber dem Rest der Welt erfährt die Luftverkehrsbranche leichte Kostennachteile. Bei der übrigen Wirtschaft spielen demgegenüber die Angebote ab Zürich (infolge möglicher Verkehrsverlagerungen in die Schweiz) eine Rolle.
- › In den Szenarien 0, 2a und 3a, in welchen nur die EU-Flüge ins System einbezogen werden und ein Potenzial für Verlagerungen in die Schweiz besteht, entstehen für die Schweizer Wirtschaft mögliche Chancen durch eine leicht verbesserte Erreichbarkeit. Am deutlichsten sind diese positiven Wirkungen im Szenario 3a, in dem der CO₂-Preis in der Schweiz am stärksten vom CO₂-Preis in der EU abweicht und somit der Anreiz zu Verlagerung von Flügen in die Schweiz am grössten ist. Dabei ist jedoch zu beachten, dass dieser Effekt nur vorübergehend positiv ist, da das Verlagerungspotenzial auf den Schweizer Landesflughäfen beschränkt ist und bei weiterem Wachstum laufend abnimmt. Zudem könnte der Einbezug der Interkontinentalflüge in ein EHS längerfristig sowieso erfolgen, wenn beispielsweise auch andere Staaten (allen voran die USA) ein Emissionshandelssystem für den Luftverkehr in Erwägung ziehen. Bei den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge ergibt sich demgegenüber ein tendenziell negatives Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Unternehmen. Auch dieser Nachteil ist dynamisch zu betrachten. Er dürfte längerfristig abnehmen.
- › Bei der Bewertung der zusätzlichen Wertschöpfungspotenziale durch Verlagerung ist zu beachten, dass durch die Verlagerung von Flugbewegungen in die Schweiz v.a. die Zahl der Transfer-Passagiere steigt, welche mit deutlich weniger Wertschöpfung und Arbeitsplätzen in der Schweiz verbunden sind als lokale Passagiere. Die umweltseitigen Effekte der Transfer-Passagiere sind aber gleich hoch wie bei Lokalpassagieren, so dass sich das Verhältnis von Wertschöpfung zu negativen Umweltauswirkungen verschlechtert. Durch die Verlagerungen kommt es zu einem vorgezogenen Anstieg der Anzahl Bewegungen und der Lärmbelastung. Diese Zunahme ist v.a. auf einen Anstieg der Anzahl Transferpassagiere zurückzuführen. Da die Akzeptanz von durch Transferpassagiere ohne Bezug zur Schweiz verursachten Fluglärm eher geringer ist als von Lärm von Lokalpassagieren, kann auch die Koexistenz von Siedlung/Bevölkerung um die Schweizer Flughäfen zusätzlich be-

lastet werden. Dadurch kann die Akzeptanz des Luftverkehrs und der Flughäfen sinken und der Betrieb der Flughäfen erschwert werden.

Wettbewerbsfolgen

- › **Gegenüber der EU:** In den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge ergibt sich für Schweizer Unternehmen (Business-Verkehr) wegen der geringeren Kostenbelastung und der besseren Angebote aus der Schweiz insgesamt ein leichter Wettbewerbsvorteil gegenüber der EU. Dabei gibt es für die Airlines eine leichte Verschlechterung gegenüber den Nicht-EU-Konkurrenten wegen der Kostenbelastung. Da Interkontinentalflüge in die Schweiz bzw. von der Schweiz nicht vom Emissionshandel belastet sind, haben die Schweizer Fluggesellschaften einen gewissen Vorteil gegenüber den EU-Konkurrenten, was sich positiv auf die Auslastung infolge der Verlagerungen auswirken kann. Die Schweiz könnte vorübergehend für ausländische Touristen etwas an Attraktivität gewinnen. Eine (Nicht-)Integration der Schweiz in ein EU-Instrumentarium ist aber bezüglich Wettbewerbsfolgen immer auch aus integrationspolitischer Sicht zu würdigen (s.u. Gesellschaft/Politik).
- › Im Szenario 1 mit Einbezug der Interkontinentalflüge sind die Schweizer Unternehmen genau gleich belastet wie die EU-Unternehmen. Es ergeben sich keine spezifischen Wettbewerbsvorteile gegenüber der EU. Bei einer äquivalenten Massnahme ergeben sich in der Schweiz etwas niedrigere Belastungen durch die CO₂-Kosten was sich wiederum leicht positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der EU auswirkt.
- › Für die Unternehmen kann bei einer Verlagerung von Flügen (0, 2a/3a) die Standortattraktivität der Schweiz vorübergehend etwas besser werden, weil dadurch Potenzial für mehr Verbindungen an bisherige oder auch neue Destinationen ab der Schweiz besteht. Im Prinzip führt die Verlagerung zu einem Vorziehen des zukünftigen Wachstums und besseren Verbindungen ab der Schweiz. Bis 2020 wird dieser Zusatzeffekt dann aber viel weniger relevant sein, da bis dann das allgemeine Wachstum des Luftverkehrs zu einer vergleichbaren Entwicklung geführt hätte und es keinen Unterschied mehr zwischen dem Referenzzustand und den Szenarien mit Verlagerungen gibt. Das heisst die Verlagerung führt dazu, dass die Kapazitäten an den Flughäfen in der Schweiz rascher gefüllt werden als bei normaler Entwicklung. Das Potenzial für bessere Verbindungen wird aber über die Jahre immer geringer. Längerfristig wird es für Unternehmen zu keinen Unterschieden in der Attraktivität führen, sich in der Schweiz anzusiedeln. Wegen einem temporären Vorteil von wenigen Jahren werden kaum Unternehmensumsiedlungen einsetzen. Die Unterschiede zwischen den Szenarien sind deshalb als gering einzustufen.

› **Gegenüber dem Rest der Welt** ergeben sich in jedem Fall für die Schweizerische Luftfahrt leichte bis deutlicher negative Wettbewerbsfolgen, da zumindest ein Teil der Flugbewegungen in/von der Schweiz vom Emissionshandel oder einer äquivalenten Massnahme betroffen ist, während andere Nicht-EU-Airlines viel schwächer von Zusatzkosten betroffen sind. In den Szenarien 0, 2a und 3a ist dieser negative Effekt aufgrund des fehlenden Einbezugs der Interkontinentalflüge und der dadurch resultierenden geringeren Kostenblöcke geringer als in den anderen drei Szenarien.

Auswirkungen auf Investitionen/Innovationen

› Die Einführung eines Emissionshandels oder einer äquivalenten Massnahme führt längerfristig unabhängig von den Szenarien zu einer gewissen positiven Wirkung auf die Investitions- und Innovationstätigkeit der Airlines in der Schweiz und der Hersteller von Flugzeugen weltweit. Durch den CO₂-Preis entstehen zusätzliche Anreize zur Vermeidung von CO₂-Emissionen, für eine bessere Auslastung der Flugzeuge und Flugroutenwahl und zu Investitionen in effizientere Flugzeuge und Einsatz neuer Technologien. Je höher die effektiven Kosten/Kostenblöcke durch Einführung der Massnahme, desto höher ist dieser zusätzliche Anreiz. Aufgrund der niedrigen effektiven CO₂-Kosten in den betrachteten Szenarien ist der Anreiz jedoch selbst in den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge nur leicht positiv. Die Airlines haben heute bereits erhebliche Anreize ihren Treibstoffverbrauch zu mindern, da die Kerosinkosten einen beträchtlichen Teil der Betriebskosten der Airlines ausmachen. Der Anstieg des Mineralölpreises hat eine viel stärkere Wirkung auf die Innovations- und Investitionstätigkeit der Fluggesellschaften als das EU EHS mit den unterstellten CO₂-Kosten.

Umwelt

› **Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen der Schweiz:** In den Szenarien 0, 2a und 3a führt die Verlagerung zu einem Anstieg der Emissionen in der Schweiz und somit zu einem widersprüchlichen Effekt. Dieser resultiert aber rein rechnerisch aus der unterstellten Verlagerung von Interkontinentalflügen aus der EU in die Schweiz, um den Emissionshandel zu umgehen. In den EU-Ländern gehen die Emissionen des Flugverkehrs entsprechend zurück, solange keine signifikanten Umwege entstehen. Bei den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge aus der Schweiz in ein Emissionshandelssystem gibt es keine Anreize zu Verlagerungen, der Emissionshandel führt zu einem leichten Nachfragerückgang und somit zu einer Emissionsminderung. Die Reduktion ist im Szenario 1 am stärksten und bei

den äquivalenten Massnahmen (2b, 3b) aufgrund der niedrigeren effektiven CO₂-Kosten deutlich geringer.

- › **Auswirkungen auf globale CO₂-Emissionen:** Alle Szenarien führen durch die Einführung eines CO₂-Preises und dem dadurch ausgelösten Nachfragerückgang zu einer Reduktion der globalen CO₂-Emissionen des Flugverkehrs. Je mehr Länder am System teilnehmen, desto stärker ist die Emissionsreduktion. Daher sind die Wirkungen bei den Szenarien 1, 2b und 3b deutlich stärker als bei den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge.
- › **Lärm und andere Umweltbereiche:** Gleichzeitig mit dem Zuwachs der Wertschöpfung in den Szenarien, in denen die Schweiz Raum für Verlagerungen bietet (0, 2a, 3a), wird eine raschere Zunahme beim Lärm in Kauf genommen. Diese Zusatzbelastungen sind den positiven Effekten entgegen zu stellen. In den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge ergibt sich durch den Nachfragerückgang beim Lärm und den anderen Umweltbereichen eine Verringerung der Belastung.

Gesellschaft/Politik

- › **Vollzugskosten:** Alle Varianten, in denen die Schweiz eigene äquivalente Massnahmen durchführt, sind mit deutlich erhöhten administrativen Kosten verbunden (2a/b, 3a/b). Bei den Szenarien 2b und 3b (eigenes System mit Einbezug der Nicht-EU-Flüge in und aus der Schweiz) müsste die Schweiz selbst das ganze Reporting aller Flüge aller Airlines in/aus der Schweiz koordinieren, verwalten und administrieren. Dies bedeutet für die Airlines eine Zunahme der Transaktionskosten, weil sie auch gegenüber der EU rapportieren müssen. Insgesamt sinkt durch die erhöhten Administrations- und Transaktionskosten die Effizienz des Emissionshandelssystems und steigt die Belastung der Airlines. Politisch wäre aus Sicht der Schweiz wünschenswert, dass die Schweizer Airlines Hin- und Rückflug als Destinations-Paar insgesamt in der Schweiz melden können, um sie administrativ zu entlasten.
- › **Politische Unabhängigkeit:** Alle Szenarien führen zu einer gewissen Abnahme der politischen Unabhängigkeit. Die Szenarien mit äquivalenten Massnahmen (2a, 3a, 2b, 3b) sind generell mit einer höheren politischen Unabhängigkeit verbunden als die beiden entsprechenden EU-Szenarien. Bei Entscheiden der EU zum EU EHS Luftverkehr muss die Schweiz diese nicht wie bei einer vollständigen Übernahme der Richtlinie zeitgleich und unverändert übernehmen und ist auch nicht wie bei einem passiven Einbezug (Szenario 0) direkt von Änderungen betroffen. Sie hat in gewissen Leitplanken Möglichkeiten, z.B. die Zeitfenster für die Umsetzung einer Neuerung oder über die genaue Umsetzungsausgestaltung selber zu entscheiden. Die politische Unabhängigkeit wäre am stärksten im Szenario 1

eingeschränkt, in dem die Schweiz die europäischen Vorgaben vollständig übernehmen würde.

› **Verhältnis zur EU:** Eigenständige Entscheide der Schweiz, die nicht im Einklang mit der EU stehen in diesem Thema, können das Verhältnis zur EU in anderen Bereichen negativ beeinflussen und sind somit auch im Kontext der guten diplomatischen Beziehungen zum wichtigsten Handelspartner der Schweiz zu betrachten. Nicht zuletzt sind diese Beziehungen auch in wirtschaftlicher Hinsicht relevant. Die Erfahrungen in anderen Bereichen (z.B. Güterverkehr, aktuell Finanzbranche) zeigen, dass diese wirtschaftlichen Effekte nicht zu unterschätzen sind. Wenn sich die Schweiz für ein Szenario entscheidet, in dem nur die Flüge von und nach Europa einbezogen wären (Drittstatt in Szenario 0, oder mit äquivalenten Massnahmen 2a/3a), kann das für Konfliktpotenzial mit der EU sorgen, da dies Anreize für Verlagerungseffekte von der EU in die Schweiz zur Folge hätte. Es besteht die Gefahr, dass das Image der Schweiz als Opportunist einer EU-Lösung Schaden erleiden könnte. Diese Anreize ermöglichen eine Umgehung des EU EHS und somit eine Schwächung des gesamten Instruments. Weil die Schweiz im Herzen Europas liegt, ist sie flugtechnisch gesehen ein idealer Ausweichort und deshalb ist die EU sehr daran interessiert, dass die Schweiz keine Insellösung darstellt. Andererseits würde es positiv aufgefasst, wenn sich die Schweiz zu einer Vollintegration entscheidet und dies wohl unabhängig davon ob mit einer äquivalenten Massnahme (2b, 3b) oder mit Vollbeitritt des Luftverkehrs ins EU EHS (Szenario 1).

› **Verhältnis zu anderen Ländern:** Die Szenarien 0, 2a und 3a in denen sich die Schweiz passiv ins EU EHS integrieren lässt bzw. eine äquivalente Massnahme für die EU-Flüge ergreift, haben keine Auswirkungen auf das Verhältnis zu anderen Ländern. Eine vollständige Anbindung an das EU EHS im Szenario 1 oder eine äquivalente Massnahme auch für die Interkontinentalflüge könnte dagegen politisch gegenüber Nicht-EU-Ländern für gewissen Unmut sorgen und Neuverhandlungen verschiedener Luftverkehrsabkommen nötig machen. Dies ist möglicherweise schwächer einzustufen als die mögliche Beeinträchtigung des Verhältnisses zur EU, wenn die Schweiz ein Szenario mit Verlagerungspotenzial wählt.

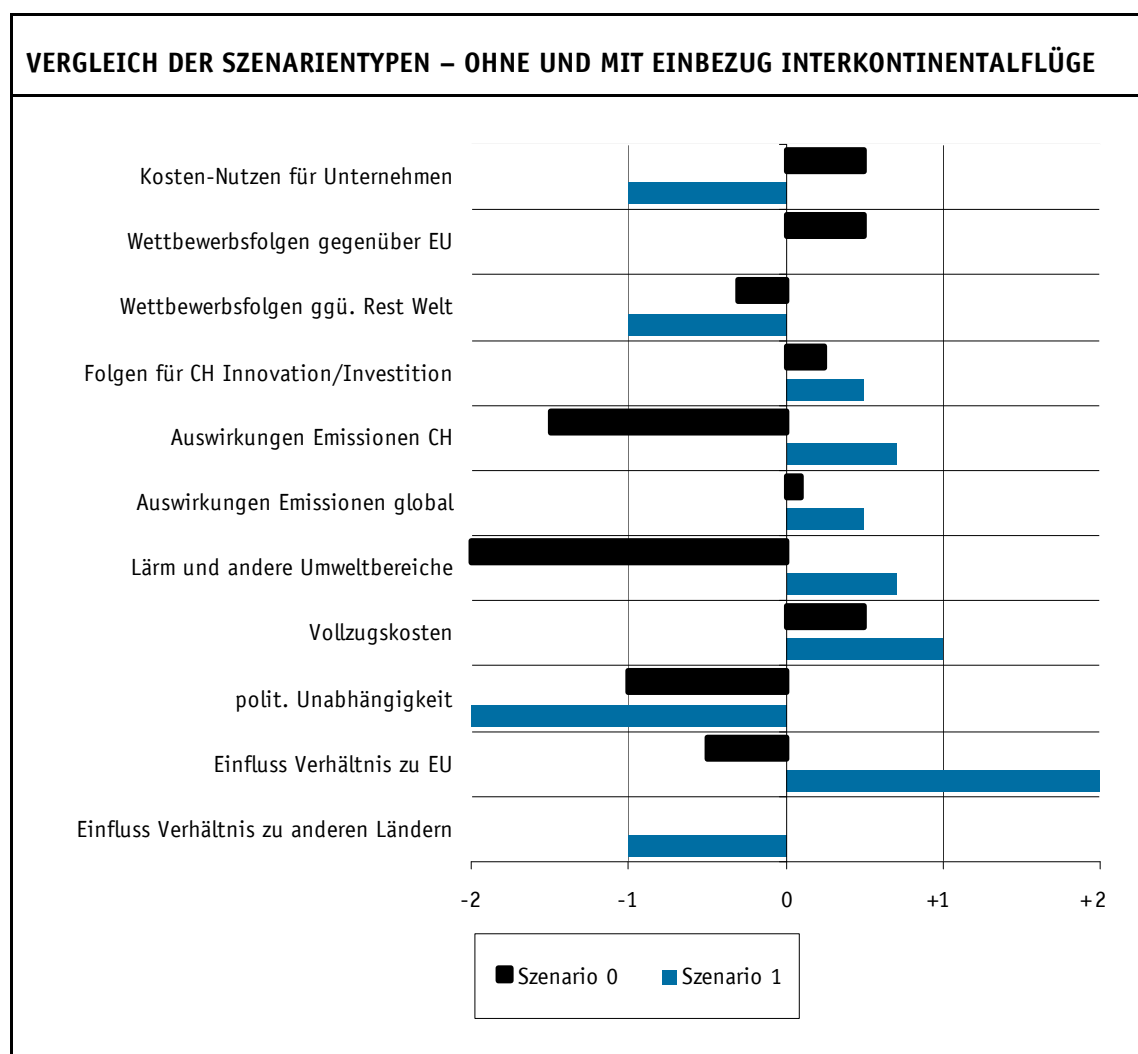
5.2. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Erste Entscheidungsebene: Einbezug der Interkontinentalflüge

Bei der Entscheidungsfindung, welche Szenario geeignet erscheint, muss zunächst ein Grundsatzentscheid zwischen den Szenariantypen mit und ohne Einbezug der Interkontinentalflüge getroffen werden. Den vorübergehend positiven wirtschaftlichen Effekten in

den Szenarien 0, 2a, 3a müssen die negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die Integrationspolitische Ebene entgegengestellt werden. Figur 9 zeigt, dass den positiven wirtschaftlichen Auswirkungen des Szenarios 0 zusätzliche Umweltbelastungen in der Schweiz gegenüberstehen. Im Szenario 1 sind dagegen die wirtschaftlichen Auswirkungen leicht negativ, dafür ergeben sich positive Umweltwirkungen und das Verhältnis zur EU wird verbessert bzw. nicht belastet.

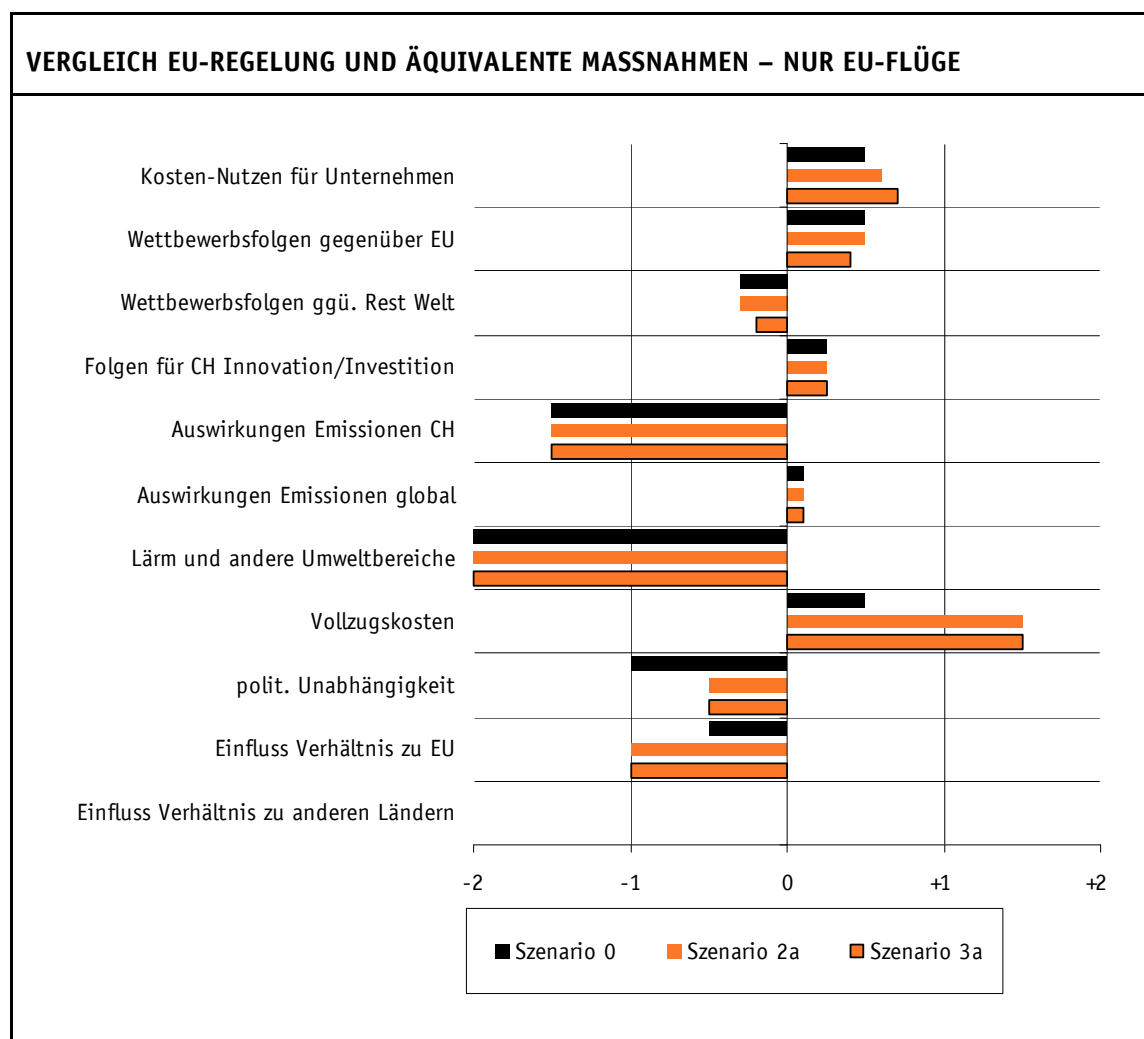
Für die anderen Szenarienpaare 2a/2b und 3a/3b fällt der Vergleich ähnlich aus, auch in diesen beiden Fällen sind die positiven wirtschaftlichen Effekte in den a-Szenarien (2a/3a) mit dem Einbezug nur der europäischen Flüge mit den umweltseitigen Wirkungen und dem Verhältnis zur EU abzuwägen.



Figur 9

Zweite Entscheidungsebene: Umgang mit Regelungen

Wenn der Grundsatzentscheid getroffen wurde, ob nur die europäischen oder auch die Interkontinentalflüge aus und in die Schweiz einbezogen werden sollen, bleibt zu entscheiden, ob die Schweiz die EU Regelungen übernimmt oder eine äquivalente Massnahme trifft. Die Figur 10 zeigt den Vergleich für drei Szenarien mit Einbezug nur der EU-Flüge. Sie verdeutlicht, dass die wirtschaftlichen Wirkungen bei passivem Einbezug ins EU EHS (Szenario 0) und bei den äquivalenten Massnahmen (2a, 3a) weitgehend identisch sind.

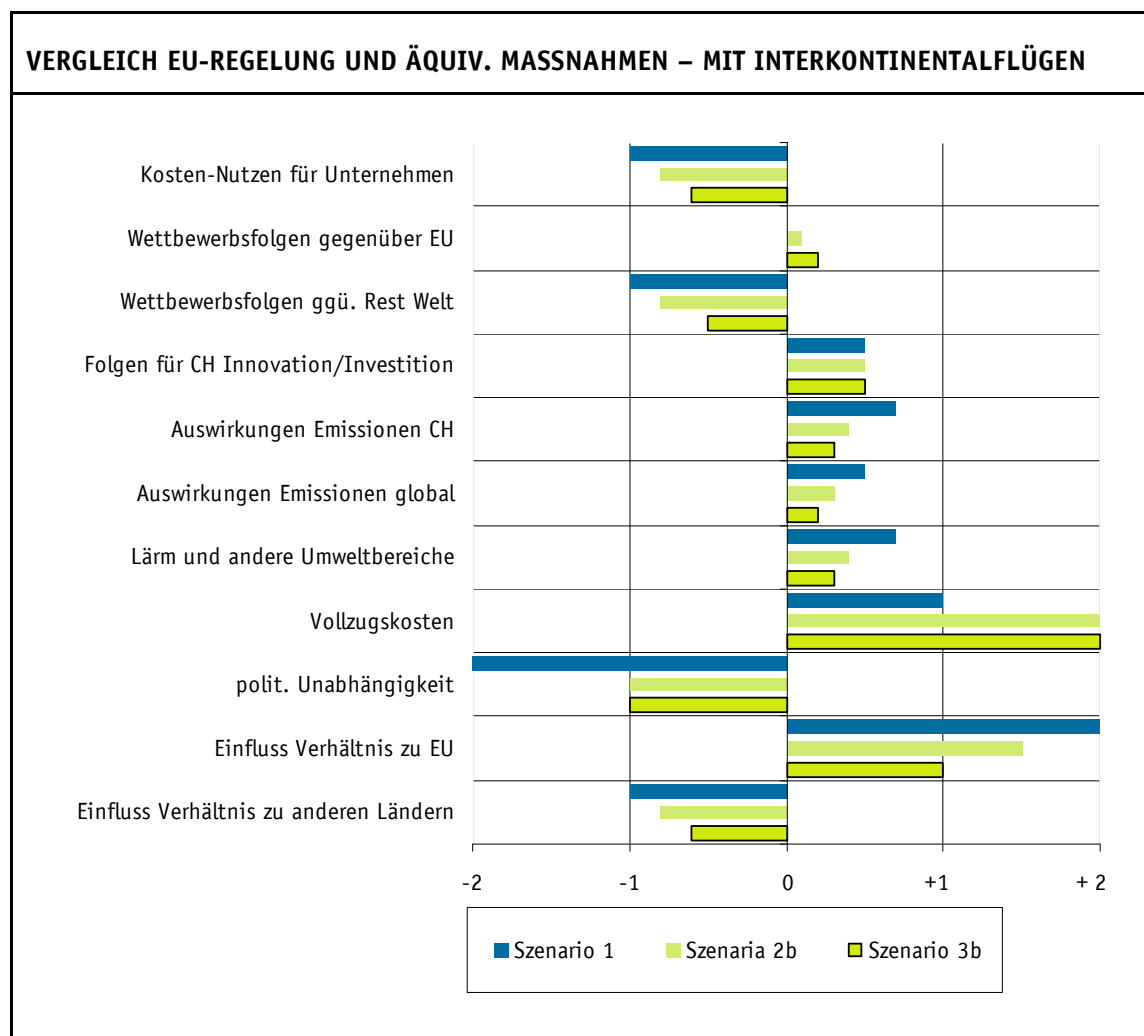


Figur 10

Den positiven Wirkungen für die Schweizer Wirtschaft stehen in allen Szenarien zusätzliche negative Umweltwirkungen (Lärm, CO₂-Emissionen, etc.) entgegen. Der deutlichste Unterschied ergibt sich bei den Vollzugskosten, bei denen die äquivalenten Massnahmen schlechter Abschneiden als Szenario 0, weil die Schweiz selbst die Umsetzung des Systems erledigt.

gen muss. Zudem wird das Verhältnis zur EU bei den äquivalenten Massnahmen negativ beeinflusst. Dem ist die politische Unabhängigkeit gegenüber zu stellen, die in den Szenarien mit äquivalenten Massnahmen deutlich besser gewahrt bleibt. Wenn die Schweiz ein Szenario als Drittstaat (Einbezug EU-Flüge) wählt und deutlich macht, dass (in absehbarer Zeit) zunächst entschieden werden soll, wie die Schweiz generell ins EU EHS integriert wird, bevor der Schweizer Luftverkehr voll einbezogen wird, können die negativen Auswirkungen auf das Verhältnis zur EU auch schwächer ausfallen als bewertet.

Beim Vergleich der Szenarien mit Einbezug auch der Interkontinentalflüge in der folgenden Figur ist die Streubreite zwischen den Szenarien etwas höher, da grundsätzlich mehr Flüge vom System betroffen sind.



Figur 11

Figur 11 macht deutlich, dass in allen drei Szenarien die wirtschaftlichen Wirkungen leicht negativ sind, denen aber positive Umweltwirkungen gegenüberzustellen sind. Bei den äquivalenten Massnahmen (2b, 3b) schlagen die Wirkungen auf beiden Seiten weniger stark aus, insbesondere bei Szenario 3b, welches mit den niedrigsten effektiven Zusatzkosten der drei Varianten verbunden ist. Auch bei den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge ist letztendlich die politische Souveränität gegen höhere Vollzugskosten abzuwägen.

ANHANG 1: SENSITIVITÄTSBERECHNUNG FÜR HÖHEREN CO₂-PREIS

Nach dem Beginn der zweiten Handelsperiode (2008) bis zum Durchschlagen der Finanzkrise auf den CO₂-Preis im Oktober 2008, hatte sich der Preis im europäischen Markt auf einem Niveau von ca. 25€/t CO₂ eingependelt. Für 2012 und 2020 wurden entsprechend höhere Preise prognostiziert. Die Wirkungen eines höheren CO₂-Preisniveaus – wie es zu Beginn dieser Studie verwendet wurde – werden in dieser Sensitivitätsrechnung aufgezeigt.

- › EUA-Preis: 2012: 30 €/t CO₂, 2020: 40 €/t CO₂
- › JI/CDM: 2012: 13 €/t CO₂, 2020: 23 €/t CO₂
- › Zertifikate im Schweizer EHS: wie im EU-System

Passagiere bei hohem CO₂-Preis

ENTWICKLUNG DER PASSAGIERE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER CO ₂ -PREIS							
in Mio.		2012			2020		
		Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %	Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %
	Baseline	41.52			52.18		
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	43.94	2.4	5.8%	53.23	1.1	2.0%
	Szenario 2a	44.04	2.5	6.1%	53.39	1.2	2.3%
	Szenario 3a	44.07	2.6	6.1%	53.61	1.4	2.7%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	41.23	-0.3	-0.7%	51.01	-1.2	-2.2%
	Szenario 2b	41.39	-0.1	-0.3%	51.28	-0.9	-1.7%
	Szenario 3b	41.44	-0.1	-0.2%	51.65	-0.5	-1.0%

Tabelle 21

Interpretation der Entwicklungen bei den Passagieren

- › Da der CO₂-Preis beim hohen CO₂-Preisniveau doppelt so hoch liegt wie in der Hauptvariante mit dem niedrigen CO₂-Preisniveau, fallen die Wirkungen in den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge etwa doppelt so hoch aus.
- › Bei den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge sind die positiven Effekte etwas geringer, da der höhere CO₂-Preis auch bei den zusätzlichen Passagieren zu einem Nachfragerückgang führt.
- › Die relative Bewertung der Szenarien fällt gleich aus, wie beim niedrigen CO₂-Preisniveau. Auch bei einem höheren CO₂-Preis fallen die Szenarien mit den äquivalenten Massnahmen besser aus, als die entsprechenden EU-Szenarien 0 und 1.

- › Auch die Interpretation der Ergebnisse bezüglich Verlagerung und Auktionierung fällt beim hohen CO₂-Preisniveau gleich aus als in der Hauptvariante.

Bewegungen bei hohem CO₂-Preis

ENTWICKLUNG DER BEWEGUNGEN IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER CO ₂ -PREIS							
Anzahl		2012			2020		
		Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %	Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %
	Baseline	548'400			641'500		
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	578'970	30'590	5.6%	653'204	11'704	1.8%
	Szenario 2a	579'829	31'449	5.7%	654'582	13'082	2.0%
	Szenario 3a	580'067	31'687	5.8%	656'549	15'049	2.3%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	546'132	-2'248	-0.4%	632'364	-9'136	-1.4%
	Szenario 2b	547'400	-980	-0.2%	634'446	-7'054	-1.1%
	Szenario 3b	547'747	-633	-0.1%	637'400	-4'100	-0.6%

Tabelle 22

- › Die Veränderung bei den Bewegungen verhält sich entsprechend der Veränderung bei den Passagieren. Die Bewertung der Szenarien sowie die Interpretation entsprechen den Darstellungen im Hauptteil.
- › Bei den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge ist der Rückgang der Bewegungen etwa doppelt so hoch wie in der Hauptvariante. Bei den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge sind die positiven Wirkungen etwas geringer als in der Hauptvariante.

Kostenblöcke bei hohem CO₂-Preis

KOSTENBLÖCKE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020 (IN MIO. CHF), HOHER CO ₂ -PREIS									
In Mio. CHF		2012				2020			
		Kostenblock durch EU EHS oder Alternative	Gesamtkosten (Treibstoff, Personal, etc.)	% Kosten durch EU EHS an Gesamtkosten	Nicht überwälzbare Kosten	Kostenblock durch EU EHS oder Alternative	Gesamtkosten (Treibstoff, Personal, etc.)	% Kosten durch EU EHS an Gesamtkosten	Nicht überwälzbare Kosten
Szen mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	43	16'828	0.3%	4.3	147	20'534	0.7%	14.7
	Szen 2a	23	16'841	0.1%	2.3	118	20'554	0.6%	11.8
	Szen 3a	15	16'845	0.1%	1.5	69	20'582	0.3%	6.9
Szen mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	161	15'549	1.0%	33.3	570	19'391	2.9%	118.3
	Szen 2b	88	15'616	0.6%	18.1	458	19'502	2.4%	95.2
	Szen 3b	57	15'632	0.4%	11.7	266	19'656	1.4%	55.3

Tabelle 23

- › Die Kostenblöcke steigen proportional zum CO₂-Preis. Beim doppelt so hohen CO₂-Preisniveau liegen die Kostenblöcke doppelt so hoch als in der Hauptvariante.
- › Der relative Vergleich der Szenarien fällt gleich aus wie in der Hauptvariante. Auch bei den Kostenblöcken schneiden die Szenarien mit den äquivalenten Massnahmen besser ab, als die entsprechenden EU-Szenarien 0 bzw. 1.
- › Die effektiven Zusatzkosten aus CO₂-Emissionen machen beim hohen CO₂-Preisniveau zwischen 0.1% bis 1.0 an den Gesamtkosten (2012) und zwischen 0.3% und 2.9% (2020) aus. Bei einem Ölpreis von 50 USD je Barrel, machen die CO₂-Kosten im schlimmsten Fall ca. 8% der Treibstoffkosten in 2012 und 22% der Treibstoffkosten in 2020 aus.

Emissionen bei hohem CO₂-Preis

ENTWICKLUNG DER EMISSIONEN IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER CO ₂ -PREIS							
In Mio. t		2012			2020		
		Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %	Absoluter Wert	Veränderung gegenüber Baseline	in %
	Baseline	11.24			13.04		
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	12.13	0.9	8.0%	13.61	0.6	4.4%
	Szenario 2a	12.14	0.9	8.0%	13.62	0.6	4.5%
	Szenario 3a	12.14	0.9	8.1%	13.64	0.6	4.6%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	11.15	-0.1	-0.7%	12.72	-0.32	-2.4%
	Szenario 2b	11.20	-0.03	-0.3%	12.80	-0.24	-1.9%
	Szenario 3b	11.21	-0.02	-0.2%	12.90	-0.14	-1.1%

Tabelle 24 Die Werte sind absichtlich nicht gerundet, da ansonsten die Unterschiede nicht ersichtlich sind.

- › Die Emissionsminderung bei den Szenarien mit Einbezug der Interkontinentalflüge liegt beim hohen CO₂-Preisniveau etwa doppelt so hoch wie in der Hauptvariante.
- › Bei den Szenarien ohne Einbezug der Interkontinentalflüge ergibt sich eine etwas stärkere Verlagerung von Emissionen in die Schweiz als in der Hauptvariante.

Wertschöpfung bei hohem CO₂-Preis

ENTWICKLUNG DER WERTSCHÖPFUNG IN DEN SZENARIEN – 2012, HOHER CO ₂ -PREIS						
		Absoluter Wert (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
		Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	9'750	7'180			
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	10'134	7'465	388	286	4.0%
	Szen 2a	10'156	7'482	410	302	4.2%
	Szen 3a	10'163	7'486	416	306	4.3%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	9'679	7'130	-67	-50	-0.7%
	Szen 2b	9'717	7'158	-29	-22	-0.3%
	Szen 3b	9'728	7'166	-19	-14	-0.2%

Tabelle 25

ENTWICKLUNG DER WERTSCHÖPFUNG IN DEN SZENARIEN – 2020, HOHER CO ₂ -PREIS						
		Absoluter Wert (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in Mio. CHF)		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
		Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	12'150	9'080			
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	12'214	9'126	66	49	0.5%
	Szen 2a	12'249	9'152	101	76	0.8%
	Szen 3a	12'299	9'190	152	113	1.2%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	11'875	8'872	-273	-204	-2.2%
	Szen 2b	11'937	8'919	-211	-157	-1.7%
	Szen 3b	12'025	8'985	-122	-91	-1.0%

Tabelle 26

- › Die Wertschöpfung verhält sich entsprechend den Veränderungen bei den Passagieren. Grundsätzlich entspricht der Vergleich zwischen den Szenarien der Bewertung im Hauptteil.

Beschäftigung mit hohem CO₂-Preis

Entsprechend der Wertschöpfung verändern sich auch die Beschäftigungszahlen. Die in den folgenden Tabellen dargestellten Ergebnisse bezüglich der Anzahl Arbeitsplätze können entsprechend den Ergebnissen zur Wertschöpfung interpretiert werden.

ENTWICKLUNG DER ARBEITSPLÄTZE IN DEN SZENARIEN – 2012, HOHER CO ₂ -PREIS						
		Absoluter Wert		Veränderung gegenüber Baseline		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
Anzahl VZÄ		Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	63'020	56'530			
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	65'505	58'759	2'481	2'226	3.9%
	Szen 2a	65'663	58'900	2'639	2'367	4.2%
	Szen 3a	65'706	58'939	2'683	2'406	4.3%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	62'544	56'103	-480	-430	-0.8%
	Szen 2b	62'816	56'347	-208	-186	-0.3%
	Szen 3b	62'890	56'413	-134	-120	-0.2%

Tabelle 27

ENTWICKLUNG DER ARBEITSPLÄTZE IN DEN SZENARIEN – 2020, HOHER CO ₂ -PREIS						
		Absoluter Wert		Veränderung gegenüber Baseline		Veränderung gegenüber Baseline (in %)
Anzahl VZÄ		Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt	Passagierseitig katalytischer Effekt	Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt
	Baseline	78'990	71'467			
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	79'318	71'764	328	297	0.4%
	Szen 2a	79'570	71'993	581	525	0.7%
	Szen 3a	79'931	72'319	941	852	1.2%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	77'037	69'700	-1'953	-1'767	-2.5%
	Szen 2b	77'483	70'104	-1'507	-1'363	-1.9%
	Szen 3b	78'114	70'675	-876	-792	-1.1%

Tabelle 28

ANHANG 2: SENSITIVITÄTSBERECHNUNG FÜR HOHEN ÖLPREIS

Um die Sensitivität der Ergebnisse gegenüber einem höheren Ölpreis aufzuzeigen, wurden alle Berechnungen auch für ein Ölpreis-Szenario von 200 USD pro Barrel durchgeführt. Dieses hohe Ölpreis-Szenario wurde auf dem gleichen Mengengerüst berechnet wie das Ölpreis-Szenario 50, da keine Prognose vorliegt, wie der Flugverkehr in den Jahren 2012 und 2020 bei einem Ölpreis von 200 USD pro Barrel aussehen könnte. Entsprechend können für die Sensitivitätsberechnung keine absoluten Werte sondern nur die Veränderungen gegenüber dem Baseline-Szenario gezeigt werden. Die Sensitivitätsberechnung für einen hohen Ölpreis bezieht sich auf das niedrige CO₂-Preisniveau der Hauptvariante.

Ergebnisse für Passagiere und Bewegungen bei Ölpreis 200

ENTWICKLUNG DER PASSAGIERE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER ÖLPREIS			
(in Mio.)		2012	2020
		in %	in %
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	6.1%	3.4%
	Szenario 2a	6.2%	3.6%
	Szenario 3a	6.2%	3.6%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	-0.3%	-0.9%
	Szenario 2b	-0.2%	-0.7%
	Szenario 3b	-0.1%	-0.5%

Tabelle 29

ENTWICKLUNG DER BEWEGUNGEN IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER ÖLPREIS			
		2012	2020
		in %	in %
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szenario 0	5.7%	2.9%
	Szenario 2a	5.8%	3.0%
	Szenario 3a	5.8%	3.0%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szenario 1	-0.2%	-0.6%
	Szenario 2b	-0.1%	-0.5%
	Szenario 3b	-0.1%	-0.3%

Tabelle 30

- › Die Tabellen machen deutlich, dass die Auswirkungen der verschiedenen Szenarien auf die Entwicklung der Flugbewegungen im Ölpreis-Szenario 200 fast identisch sind wie im Öl-

preis-Szenario 50. In 2012 reagieren die Passagiere minimal weniger auf die Einführung des EU EHS bzw. einer äquivalenten Massnahme, da die Ticketpreise an sich schon höher sind und der Aufschlag durch die neuen CO₂-Kosten prozentual weniger ausmacht.

- › In 2020 sind die Unterschiede etwas deutlicher, da im hohen Ölpreis-Szenario eine stärkere Verbesserung der CO₂-Intensität voraus gesetzt wird, so dass pro Passagier weniger CO₂-Kosten anfallen. Entsprechend ist der Preisaufschlag und somit die Nachfragereaktion geringer.

Ergebnisse für Kostenblöcke bei Ölpreis 200

KOSTENBLÖCKE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020 (IN MIO. CHF), HOHER ÖLPREIS									
In Mio. CHF		2012				2020			
		Kostenblock durch EU EHS oder Alternative	Gesamtkosten (Treibstoff, Personal, etc.)	% Kosten durch EU EHS an Gesamtkosten	Nicht überwälzbare Kosten	Kostenblock durch EU EHS oder Alternative	Gesamtkosten (Treibstoff, Personal, etc.)	% Kosten durch EU EHS an Gesamtkosten	Nicht überwälzbare Kosten
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	24	24'555	0.1%	2.4	72	30'235	0.2%	7.2
	Szen 2a	14	24'563	0.1%	1.4	58	30'248	0.2%	5.8
	Szen 3a	12	24'565	0.0%	1.2	44	30'258	0.1%	4.4
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	90	22'760	0.4%	18.6	278	28'683	1.0%	57.9
	Szen 2b	53	22'803	0.2%	10.9	224	28'750	0.8%	46.6
	Szen 3b	44	22'809	0.2%	9.0	169	28'805	0.6%	35.2

Tabelle 31

- › Im Jahr 2012 sind die Kostenblöcke unabhängig vom Ölpreis. Im Ölpreis-Szenario 200 ergeben sich die gleichen Auswirkungen wie im Ölpreis-Szenario 50.
- › Im Jahr 2020 ergibt sich jedoch aufgrund der unterschiedlichen Verbesserungen bei der CO₂-Intensität eine unterschiedliche Ausgangsbasis. Der hohe Ölpreis setzt Anreize für die Entwicklung und Nutzung sparsamerer Flugzeuge sowie Anpassungen im Betrieb. Die CO₂-Emissionen sind auf der gleichen Strecke geringer wie im Ölpreis-Szenario 50, so dass sich insgesamt auch geringere Kostenblöcke ergeben.

Ergebnisse für Wertschöpfung und Beschäftigung bei Ölpreis 200

ENTWICKLUNG WERTSCHÖPFUNG IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER ÖLPREIS			
		Veränderung gegenüber Baseline (in %)	
		Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt	
		2012	2020
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	4.2%	2.0%
	Szen 2a	4.3%	2.1%
	Szen 3a	4.3%	2.2%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	-0.3%	-0.9%
	Szen 2b	-0.2%	-0.7%
	Szen 3b	-0.1%	-0.5%

Tabelle 32

ENTWICKLUNG DER ARBEITSPLÄTZE IN DEN SZENARIEN – 2012 UND 2020, HOHER ÖLPREIS			
		Veränderung gegenüber Baseline (in %)	
		Direkter und indirekter Effekt und Passagierseitig katalytischer Effekt	
		2012	2020
Szenarien mit Einbezug der EU-Flüge	Szen 0	4.2%	1.9%
	Szen 2a	4.3%	2.0%
	Szen 3a	4.3%	2.1%
Szenarien mit Einbezug aller Flüge	Szen 1	-0.4%	-1.0%
	Szen 2b	-0.2%	-0.8%
	Szen 3b	-0.1%	-0.6%

Tabelle 33

- › Die Ergebnisse für das Ölpreis-Szenario von 200 USD je Barrel können entsprechend den Ergebnissen zu Passagieren und Bewegungen interpretiert werden. In 2012 reagiert die Wertschöpfung minimal weniger auf die Einführung des EU EHS bzw. einer äquivalenten Massnahme, da auch der Nachfrageeffekt bei den Passagieren geringer ausfällt.
- › In 2020 sind die Unterschiede etwas deutlicher, da im hohen Ölpreis-Szenario eine stärkere Verbesserung der CO₂-Intensität voraus gesetzt wird, so dass pro Passagier weniger CO₂-Kosten anfallen. Entsprechend sind der Preisaufschlag und somit die Nachfragereaktion und die entsprechenden Ergebnisse für Wertschöpfung und Beschäftigung geringer.

ANHANG 3: BEWERTUNG DER SZENARIEN: GESAMTTABELLE

Die Bewertung stellt die subjektive Experteneinschätzung der Bearbeiter bei Infras dar. Bei der Bewertung der einzelnen Szenarien nach einem Indikator hat Infras grundsätzlich in Schritten von halben Punkten zwischen -2 und +2 bewertet. Wenn mehrere Szenarien bei einem Indikator in etwa um denselben Wert lagen (z.B. 1.5), dabei aber ein Szenario besser als ein anderes abschneidet, dann wurde in kleineren Schritten bewertet. Dies soll keine Genauigkeit suggerieren sondern die Reihenfolge der Szenarien verdeutlichen.

Die folgende Tabelle zeigt die Grundlage der Figuren im Kapitel 5 „Beurteilung der Szenarien“:

ÜBERSICHT DER BEWERTUNG DER 6 SZENARIEN						
Beurteilungsebenen Kriterien	SZENARIEN					
	0	2a	3a	1	2b	3b
Wirtschaft						
Kosten-Nutzen für Unternehmen	0.5	0.6	0.7	-1	-0.8	-0.6
Wettbewerbsfolgen gegenüber EU	0.5	0.5	0.4	0	0.1	0.2
Wettbewerbsfolgen gegenüber Rest Welt	-0.3	-0.3	-0.2	-1	-0.8	-0.5
Folgen für Innovation/Investition CH	0.25	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5
Umwelt*						
Auswirkungen Emissionen CH	-1.5	-1.5	-1.5	0.7	0.4	0.3
Auswirkungen Emissionen global	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0.2
Lärm und andere Umweltbereiche	-2	-2	-2	0.7	0.4	0.3
Gesellschaft/Politik						
Vollzugskosten	0.5	1.5	1.5	1	2	2
Politische Unabhängigkeit	-1	-0.5	-0.5	2	-1	-1
Einfluss auf Verhältnis zu EU	-0.5	-1	-1	2	1.5	1
Einfluss auf Verhältnis zu anderen Ländern	0	0	0	-1	-0.8	-0.6

Tabelle 34 * Im Bereich Umwelt bedeutet ein positiver Wert eine Reduzierung der Umweltbelastung.

Verwendete Bewertungsskala:

+2: Szenario hat eine deutlich positive Wirkung bzw. führt zu einer Verbesserung

+1: leicht positive Wirkung, leichte Verbesserung

0: ungefähr unverändert

-1: leicht negative Wirkung, leichte Verschlechterung

-2: deutlich negative Wirkung, deutliche Verschlechterung

ANHANG 4: EINSCHÄTZUNG WICHTIGER AKTEURE – INTERVIEWS

HINTERGRUND UND ZIEL DER INTERVIEWS

Im Rahmen der Studie wurden Interviews mit wichtigen Akteuren der Schweizer Flugbranche durchgeführt. Dazu wurden jeweils zwei wichtige Fluggesellschaften aus den beiden Segmenten Network Carrier (Swiss, Lufthansa) und „Low-cost Carrier“ (Easy Jet, Air Berlin) befragt, die alle in der Schweiz Flüge anbieten. Ziel dieser Interviews war es, die Ansichten der Fluggesellschaften zu methodischen Aspekten in die Studie einfließen zu lassen, sowie eine Einschätzung zu den Chancen und Risiken zu erhalten, die sich aus dem Einbezug der Schweiz ins EU EHS bzw. aus einer äquivalenten Massnahme ergeben. Da sich auch die Airlines zu diesem Zeitpunkt bereits mit möglichen Auswirkungen einer Integration des Schweizer Flugverkehrs ins EU EHS auseinandersetzen, erschien es wichtig, die ansässigen Airlines früh in den Diskurs einzubeziehen.

In den auf Basis eines Leitfadens geführten Interviews wurden die zentralen methodischen Aspekte sowie die grundsätzliche Einstellung der Airlines gegenüber dem EU EHS und einer möglichen Ausweitung auf die Schweiz diskutiert:

- › Grundhaltung gegenüber dem EU EHS und einer Ausweitung auf die Schweiz, Probleme einer Integration, Chancen und Risiken
- › Erwartete Preiswirkungen und Nachfragereaktionen
- › Detailinformationen für die Erstellung unseres Modells: Kostenstruktur (Business, Economy), Erträge differenziert nach Weltregionen, Möglichkeiten zur Quersubventionierung,
- › Erwartete Verlagerungseffekte durch EU EHS und Integration der Schweiz
- › Einschätzung möglicher Vermeidungsoptionen
- › Informationen zu den erwarteten administrativen Kosten

Unsere Interviews haben bei den befragten Airlines teilweise zu einer weiteren Diskussion einzelner Aspekte geführt. Im folgenden Kapitel sind die Einschätzungen der Akteure zu den zentralen Stellschrauben der Analyse, den wichtigen Aspekten und Verhaltensparametern, sowie zu den identifizierten Chancen und Risiken in diesem Thema dargestellt. Dabei werden die Aussagen der Airlines möglichst detailliert und unkommentiert dargestellt. Wie die Informationen der Airlines in unsere Berechnungen eingeflossen sind, ist in Kapitel 3 genauer festgehalten.

GRUNDHALTUNG, CHANCEN UND RISIKEN

Grundhaltung

Grundsätzlich stehen die meisten Airlines der Einführung des EU EHS positiv gegenüber, da der Emissionshandel mit der Vier-Säulen Strategie der ICAO vereinbar ist und gegenüber anderen Steuer- und Abgabelösungen deutlich vorzuziehen ist. Alle Airlines weisen jedoch darauf hin, dass entsprechend auch die anderen Aspekte der Vier-Säulen Strategie, insbesondere der Single European Sky, umgesetzt werden müssten, um Effizienzsteigerungen zu ermöglichen. Insgesamt ist das EU EHS nur akzeptabel, wenn zukünftig eine globale Lösung angestrebt wird. Bei der allgemeinen Einschätzung wurde jedoch von einer Low-cost Airline auch darauf hingewiesen, dass der Preisanstieg durch das EU EHS zu einem Rückgang der ‚incoming tourists‘ in der EU führen könnte und somit stark touristische Regionen in ihrer weiteren wirtschaftlichen Entwicklung gefährdet werden könnten.

Die konkrete Ausgestaltung des EU EHS wird jedoch kritisiert. Eine Network Airline und eine Low-cost Airline wiesen im Interview darauf hin, dass eine Teilauktionierung kein Bestandteil des Emissionshandels sein dürfte, da sonst der Emissionshandel den Charakter einer Steuer erhält. Wenn eine Teilauktionierung durchgeführt wird, müssten die Erlöse zumindest an den Flugverkehr zurück fließen (z.B. für Forschung und Entwicklung). Andererseits wurde von einer Low-cost Airline das Benchmarking-System im EU EHS für den Flugverkehr positiv hervor gehoben, da dadurch ‚early action‘ belohnt wird.

Eine Low-cost Airline wies zudem darauf hin, dass derzeit im Rahmen des EU EHS noch vieles unklar ist und die Airlines sich somit nicht frühzeitig auf die neuen Herausforderungen einstellen können. Insbesondere die Vorgaben für das Monitoring und Reporting sind noch nicht ausreichend klar.

Grundsätzliches Feedback zur Aufgabestellung dieser Studie

- › Eine Network Airline wies darauf hin, dass zusätzlich zu den betrachteten Szenarien zwei weitere Szenarien berechnet werden sollten: 1) Intra-EU Lösung, falls das rechtliche Vorgehen von Drittstaaten gegen den Einbezug erfolgreich ist, in der lediglich innereuropäische Flüge einbezogen wären, 2) Globale Lösung.
- › Eine Low-cost Airline wies darauf hin, dass fast alle Studien zum Einbezug des Flugverkehrs ins EU EHS zu allgemein vorgehen und spezifische Gegebenheiten (z.B. Wettbewerbssituationen auf spezifischen Strecken) nicht berücksichtigt werden.

Strategische Positionierung

- › Aufgrund der Unklarheiten bezüglich den Monitoring- und Reportingvorgaben des künftigen Systems wurden die strategischen und operativen Anpassungen bei einer Low-cost Airline bis zum Zeitpunkt des Interviews noch nicht diskutiert.
- › Eine Low-cost Airline wies darauf hin, dass es sinnvoll erscheint, sich bzgl. Klima/ Energiepolitik als proaktive Fluggesellschaft zu etablieren. Wenn Konsumenten ihre Nachfrage stärker an Nachhaltigkeits-Aspekten ausrichten, könnten sich daraus positive Effekte ergeben.

EINSCHÄTZUNGEN ZU METHODISCHEN ASPEKTEN

A) Kostenstruktur

Insgesamt konnten wir zur Kostenstruktur aus den Interviews relativ wenig Informationen erhalten. Die Airlines hielten sich zu diesem Diskussionspunkt eher bedeckt, da die Ticketpreis-Bildung ein komplexes System darstellt, das sich ja nach Flugdistanz und Flugtermin aber auch Airline unterscheidet und gegen aussen nicht detailliert dargelegt wird. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Low-cost Airlines eine andere Pricing-Strategie verfolgen, als die Network Airlines. Es gibt bei den Low-cost Airlines meist keine Differenzierung in Business- und Economy-Flüge, dafür wird nach Buchungszeit diskriminiert (d.h. Frühbucher erhalten günstige Flugtickets).

Anteil Business und Leisure

- › Bis auf eine Low-cost Airline haben sich alle Airlines zu den Anteilen von Business und Leisure Passagieren geäußert. Bei allen Airlines, die sich zu dieser Frage geäußert haben, machen Business-Passagiere rund 50% der gesamten Passagiere aus.
- › Jedoch fliegen nicht alle Business-Passagiere in der Business-Class, ein Teil davon fliegt auch Economy.

Ertrag pro Sitzplatzkilometer

- › Eine Network Airline und eine Low-cost Airline haben sich zu unseren Annahmen zum Ertrag pro Sitzplatzkilometer geäußert. Die Erträge orientierten sich an den Kosten pro Sitzplatzkilometer, die aufgrund des geringeren Kostenanteils durch Start/Landung mit der Länge des Flugs abnehmen. Somit sind auch die Erträge pro Sitzplatzkilometer auf Langstreckenflügen niedriger als auf den kurzen EU-Flügen.

B) Überwälzung und Nachfragewirkung

Überwälzung: Frage, wie und wo können die Airlines die Zusatzkosten auf die Passagiere überwälzen?

Alle befragten Airlines haben sich zum Thema Überwälzung geäussert, da dieser Aspekt im politischen Prozess stark diskutiert wird und in der Festlegung der Zuteilungsregeln eine wichtige Rolle spielt.

- › Die Network Airlines gaben an, dass die effektiven Kosten nur teilweise überwälzt werden können, Opportunitätskosten dagegen nicht überwälzbar seien. Dies beispielsweise explizit im Gegensatz zu den Stromproduzenten im EUEHS, welche sowohl effektive als auch Opportunitätskosten auf die Kunden überwälzten. Bei der Überwälzungsmöglichkeit der effektiven Kosten wurde mehrfach auf die beiden Studien von Ernst & Young verwiesen, die unterschiedliche Überwälzungsraten je nach Wettbewerbssituation im Markt verwenden. Der Wettbewerbsdruck sowie die speziellen Rahmenbedingungen für die Preissetzung im Flugverkehr (z.B. mit Preis-Suchmaschinen) erlauben keine volle Überwälzung der effektiven Zusatzkosten.
- › Auf Strecken mit viel Konkurrenz kann nach Aussage der Network Airlines tendenziell weniger überwälzt werden: so können auf Strecken mit hohem Wettbewerb nur ca. 50% der effektiven Mehrkosten überwälzt werden. Eine Network Airline gab noch geringere Überwälzungsraten um einen Drittel an.
- › Gemäss dieser Airline können zusätzliche Kosten generell nur überwälzt werden, wenn andere Fluggesellschaften dies auch tun. Bei Europaflügen wird erwartet, dass weiterhin Preisdruck durch Low-cost Airlines besteht. Bei der Bewertung sind bereits heute bestehende Vorteile einzelner Airlines an ihren Hubs zu berücksichtigen. Bestehende Wettbewerbsverzerrungen könnten verstärkt werden.
- › Bei den Low-cost Carriern werden gemäss eigenen Aussagen alle Einsparpotenziale schon genutzt, um einen niedrigen Preis anbieten zu können. Daher müssen die effektiven Kosten zumindest mittelfristig vollständig überwälzt werden. Die Opportunitätskosten können dagegen nicht überwälzt werden, da sonst sofort für die Wettbewerber ein Anreiz entstehen würde, den Preis leicht zu senken und zu Lasten eines Teils der Windfall Profits den Marktanteil zu verbessern.
- › Eine Low-cost Airline gab an, dass die Weitergabe der Kosten schwierig wird, da bereits heute beim unteren Segment z.B. die Sicherheitsgebühren nicht voll überwälzt werden können. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Überwälzungsmöglichkeit auch eng mit

der Nachfragereaktion verknüpft ist: auf Kurzstrecken kann gemäss dieser Low-cost Airline kaum etwas überwältzt werden, weil dort auch Business-Passagiere oft sehr preissensibel sind. Erst bei Langstrecken, v.a. im Business-Bereich ist die Nachfrage nicht mehr so stark preissensitiv bzw. machen die absoluten Aufschläge relativ weniger vom Gesamtpreis aus. Insgesamt erscheint gemäss dieser Low-cost Airline im Bereich Ferien auch eine Verschiebung auf kürzere Flüge realistisch, z.B. eine Verschiebung von Langstrecken zu Mittel- und Kurzstrecken und somit näher gelegenen Feriendestinationen.

- › Eine Low-cost Airline wies darauf hin, dass bei der Analyse der Überwälzungsmöglichkeit klar nach verschiedenen Märkten differenziert werden muss. Auf dem Intra-EU Markt besteht ein hoher Wettbewerb, auf dem Interkontinentalmarkt ist der Wettbewerb auf einigen Strecken eher niedrig.
- › Als empirische Evidenz zu Überwälzungsmöglichkeit wurden von fast allen Airlines die Probleme bei der Überwälzung der höheren Mineralölpreise angegeben (Überwälzungsgrad lag dort nach Aussagen Airlines bei einem Drittel).

Nachfragereaktionen: Frage, wie reagieren die Passagiere unterschiedlich nach den verschiedenen Typen auf Preisveränderungen?

- › Auch bezüglich der Nachfragereaktion wurde mehrfach auf die Ernst & Young Studie verwiesen.
- › Eine Low-cost Airline wies darauf hin, dass die Nachfrage bei Low-cost Airlines deutlich preissensibler ist als bei Network Airlines, auch bei kleinen Preisänderungen reagiert die Nachfrage. Bei höherpreisigen Segmenten können die Zusatzkosten dagegen besser überwältzt werden.
- › Auch die befragten Network Airlines stellten fest, dass die Nachfrage im Business-Bereich sicher weniger preissensitiv ist als im Leisure-Bereich. Es könnte aber eine Verschiebung geben, wenn der Preisanstieg durch das EU EHS dazu führt, dass Business-Passagiere verstärkt in der Economy-Class fliegen.
- › Eine Network Airline wies darauf hin, dass der Luftverkehr tendenziell weniger substituierbar, da für lange Strecken kein alternatives Verkehrsmittel zur Verfügung steht und deshalb die Preiselastizität der Nachfrage eher tiefer liegt.

C) Kostenblöcke und Quersubventionierung

Kostenblöcke: Frage Wie hoch sind die erwarteten Zusatzkosten?

- › Insgesamt erwarten die Airlines durch das EU EHS durchschnittlich einen Kostenaufschlag von 1 bis 3€ pro Flug. Die Low-cost Airlines gehen dabei von etwas niedrigeren Kosten aus als die Network Airlines.
- › Eine Network Airline verwies auf allgemeine Angaben, nach denen für alle Luftfahrtgesellschaften durch das EU EHS (in EU) ein Kostenblock von rund 6-8 Mrd. € pro Jahr entsteht. Für viele Fluggesellschaften läge die Zusatzbelastung ungefähr im Bereich der Gewinnmarge.
- › Eine Low-cost Airline wies darauf hin, dass der Preisanstieg pro Ticket durch das EU EHS unter den Kosten für eine freiwillige Kompensation liegt, die heute von vielen Fluggesellschaften bereits angeboten wird.

Quersubventionierung: Frage wie verteilen sich die Zusatzkosten auf die Flüge und Passagiertypen?.

- › Network Carrier betonen, dass eine Quersubventionierung von CO₂-Zusatzkosten zwischen EU-Flügen und Interkontinentalflügen nicht möglich ist, wo Wettbewerb mit Fluggesellschaften besteht, die ihren Sitz ausserhalb der EU haben und daher insgesamt nur einen geringen Kostenblock zu tragen haben. Insbesondere die Fluggesellschaften der Golf-Staaten haben bereits heute einen erheblichen Kostenvorteil, da sie an ihrem Hub Vorteile geniessen (z.B. staatlich subventionierte Infrastruktur/Flughäfen). Eine Quersubventionierung würde die Wettbewerbsverzerrung aber verstärken.
- › Low-cost Carrier: Eine Quersubventionierung erscheint nach ihrer Einschätzung möglich, da im Interkontinentalmarkt teilweise weniger Wettbewerbsdruck besteht. Bei ihnen selbst spielt diese Thematik kaum eine Rolle, da sie weitgehend aufs Europageschäft fokussiert sind.

EINSCHÄTZUNG ZU VERLAGERUNGSWIRKUNGEN

Zu möglichen Verlagerungseffekten wiesen die Airlines bereits auf die von verschiedenen Verbänden der Luftfahrtbranche in Auftrag gegebene Studie von Ernst & Young (2008) hin. Zum Thema Carbon Leakage geht sie detailliert auf mögliche Verlagerungswirkungen ein. In den Interviews wurden jedoch leicht unterschiedliche Einschätzungen deutlich.

- › Die Low-cost Airlines schätzten die möglichen Verlagerungseffekte als eher gering ein. Insbesondere die Verlagerung von EU-Hubs in den Nahen Osten oder nach Afrika wurde als eher unwahrscheinlich eingeschätzt. Schliesslich ist für die meisten Fluggesellschaften die Quelle des Heimatmarktes doch Europa. Eine Low-cost Airline wies zudem darauf hin, dass die Preiswirkung des EU EHS nicht hoch genug ist um Verlagerungen auszulösen.
- › Nach Ansicht der Low-cost Airlines könnten jedoch durch das EU EHS neue Partnerschaften mit Nicht-EU-Carriern interessant werden.
- › Verlagerungseffekte sind gemäss den Low-cost Airlines nur dort relevant, wo ein EU-Flughafen direkt der Konkurrenz eines nicht-EU Flughafens ausgesetzt ist. Bezüglich einer potentiellen Verlagerung in die Schweiz verwiesen die Low-cost Airlines vor allem auf das Potenzial bei Leisure-Passagieren, da diese nicht zwingend in den Peak-Stunden landen oder starten müssen. Aber: hohe Gebühren in der Schweiz können dem Verlagerungsanreiz entgegen wirken. Zudem ist auch die lokale Nachfrage relevant für das Zustandekommen von Verlagerungswirkungen.
- › Die Network Airlines gehen bei der Bewertung der Verlagerungswirkungen etwas weiter und sehen Veränderungen in der Netzplanung als strategische Anpassungsoption. Insbesondere Verlagerungen in die Schweiz oder an den Rand der EU wären demnach realistisch.
- › Bezüglich der Verlagerung auf andere Verkehrsträger sehen die Airlines kein grosses Gefahren. Eine Network Airline wies darauf hin, dass eine Verlagerung nur im Regionalverkehr möglich ist, dann aber eher auf den PW als auf die Bahn.

EINSCHÄTZUNG ZU VERMEIDUNGSOPTIONEN

Alle Airlines haben sich in den Interviews zu den Vermeidungsoptionen geäussert, da dies den zentralen Aspekt in der weiteren strategischen Planung bei den Airlines darstellt.

Flugplanung, Routing, Flottenmanagement

- › Alle Airlines wiesen darauf hin, dass eine vollständige Umsetzung der Vier-Säulen Strategie der ICAO notwendig ist. Insbesondere dem Single-European-Sky (SES) wird ein grosses Potenzial zugesprochen, da damit eine erhebliche Effizienzverbesserung einhergehen würde.
- › Eine Network Airline wies darauf hin, dass auch das lokale Management an den Flughäfen sowie eine verbesserte Planung der Endanflüge ein erhebliches Einsparpotenzial hätte. Auch Anpassungen bei Geschwindigkeit und Flughöhe hätten Einspar-Potenzial.

- › Eine Low-cost Airline wies darauf hin, dass auch bei der Kapazität Anpassungen möglich sind. Teilweise sei es kostengünstiger einen Teil der Flotte nicht zu verwenden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Flugzeuge geleast sind. Die Kosten davon fallen dann beim Leasing-Anbieter an.

Technologischer Fortschritt bei Motoren/Triebwerken

- › Gemäss den Network Airlines ist bei den Triebwerken keine Ankurbung des technologischen Fortschritts durch das EU EHS zu erwarten. Der technologische Fortschritt bis 2020 basiert auf Entwicklungen, welche bereits erarbeitet wurden und nun (v.a. im Bereich der Langstreckenmaschinen) in der Umsetzung sind. Bei Narrow Body Fliegern ist bis 2015/2017 ein Fortschritt zu erwarten (aufgrund des notwendigen Ersatzes von A 320/B 737). Jedoch könnte gemäss den Network Airlines das EU EHS zu einer besseren Ausschöpfung des Potenzials von alternativen Kraftstoffen oder von Turboprop-Triebwerken bei Europaflügen führen.
- › Eine Low-cost Airline stellte hingegen fest, dass die Airlines von sich aus höheren Druck auf die Flugzeugbauer ausüben und auch eigene Ideen einbringen könnten. Durch das EU EHS wird der Anreiz für den Bau effizienter Flugzeuge erhöht. Insgesamt erscheint es gemäss dieser Airline möglich, dass mit Hilfe des technologischen Fortschritts die Emissionen des Flugverkehrs auf dem Niveau von 2020 stabilisiert werden können.
- › Zwei Airlines wiesen darauf hin, dass der Hauptanreiz für einen effizienteren Flugverkehr vom hohen Mineralölpreis ausgeht und das EU EHS nur einen weiteren Anreiz setzt.

EINSCHÄTZUNG ZU ADMINISTRATIVEN KOSTEN

Die Schätzung zu den administrativen Kosten liegen in der gleichen Grössenordnung, gehen jedoch bei den Network und Low-cost Airlines leicht auseinander:

- › Die Network Airlines gaben an, dass die Kosten pro Airline in sechstelliger Höhe liegen werden. Eine Network Airlines gab an, dass derzeit rund eine Person mit dem EU EHS beschäftigt ist (aufgeteilt auf verschiedene Stellen). Durch das Monitoring wird je Airline eine weitere halbe Stelle notwendig.
- › Eine Low-cost Airline gab als Schätzung für den administrativen Zusatzaufwand einen Betrag von 200'000 Euro pro Jahr an. Eine andere Low-cost Airline gab einmalige Implementierungskosten von rund 100'000 Euro an, danach werden jährliche Kosten von ca. 40'000 Euro pro Jahr anfallen.

LITERATUR

- BUNDESAMT FÜR ZIVILLUFTFAHRT 2006: SIL-Prozess: Bericht Betriebsvarianten, Bern, Dezember 2006.
- BUNDESAMT FÜR ZIVILLUFTFAHRT 2008: Nachhaltigkeit im Luftverkehr, Synthesebericht, Bern, Juni 2008.
- BUNDESKARTELLAMT 2007: Beschluss vom 26.9.2007 im Verwaltungsverfahren von RWE gegen Bundesverband Neuer Energieanbieter, Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft, Wirtschaftsvereinigung, Bonn.
- CE DELFT 2007: Allocation of allowances for aviation in the EU ETS - The impact on the profitability of the aviation sector under high levels of auctioning, Final report, Delft, Juni 2007.
- CE DELFT 2008: Competitiveness issues for Dutch aviation from EU ETS, Delft, October 2008.
- CE DELFT, ÖKOINSTITUT, MANCHESTER METROPOLITAN UNIVERSITY 2005: Giving wings to emission trading - Inclusion of aviation under the European emission trading system (ETS): design and impacts, Report for the European Commission, DG Environment No. ENV.C.2/ETU/2004/0074r, Delft, Juli 2005.
- DEFRA 2007: A Study to Estimate Ticket Price Changes for Aviation in the EU ETS, A report for Defra and DfT, November 2007.
- DEFRA 2008: A Study to estimate the impacts of emissions trading on profits in aviation, A report for Defra and DfT, January 2008.
- ERNST & YOUNG und YORK AVIATION 2007: Analyses of the EC Proposal to Include Aviation in the Emissions Trading System, Juni 2007.
- ERNST & YOUNG und YORK AVIATION 2008: Inclusion of Aviation in the EU ETS: Cases for Carbon Leakage, October 2008.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION 2006: Impact Assessment of the inclusion of aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, SEC(2006) 1684, Brüssel, Dezember 2006.
- EUROPÄISCHE UNION (2003): Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates, Amtsblatt der Europäischen Union, 25.10.2003.
- EUROPÄISCHE UNION (2008): Richtlinie 2008/101/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Einbeziehung des

- Luftverkehrs in das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft, Amtsblatt der Europäischen Union, 13.1.2009.
- EUROPÄISCHE UNION (2009): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des EU-Systems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.
- EVD 2000: Handbuch Regulierungsfolgenabschätzung, Checkliste RFA, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Bern.
- GILLEN, D. W., W. G. MORRISON und C. STEWART 2003. Air Travel Demand Elasticities: Concepts, Issues and Measurement. Final Report. Department of Finance, Canada. Available at http://www.fin.gc.ca/consultresp/Airtravel/airtravStdy_e.html.
- INFRAS 2005: Volkswirtschaftliche Bedeutung des Flughafens Zürich, Auswirkungen verschiedener Entwicklungsszenarien, Studie im Auftrag des Amtes für Verkehr Kanton Zürich, Zürich, Juni 2005.
- INFRAS 2006: Volkswirtschaftliche Bedeutung der Luftfahrt in der Schweiz, Studie im Auftrag der Aerosuisse, BAZL, Swiss International Airports Association, Zürich, September 2006.
- INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (2008): Air Travel Demand, Summary, IATA ECONOMICS BRIEFING No. 09.
- INTRAPLAN 2005: Entwicklung des Luftverkehrs in der Schweiz bis 2030 - Nachfrageprognose, München, August 2005.
- IPCC 1999: Aviation and the Global Atmosphere: A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (1999), Cambridge University Press.
- LUFTHANSA (2008): Geschäftsbericht 2007, „Upgrade to Industry Leadership“, Frankfurt/Main.
- Meinshausen, M. und S. Raper (2009): Climate Change – The Rising Effect of Aviation on Climate, Omega, Januar 2009.
- PACHE, E. 2008: Zur Vereinbarkeit der Einbeziehung der Treibhausgasemissionen des internationalen Luftverkehrs in das System des EU-Emissionszertifikatehandels durch die beabsichtigten Änderungen der EU-Emissionszertifikatehandelsrichtlinie mit internationalen Vorgaben, Rechtsgutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Würzburg, April 2008.
- SIJM, J.P.M., BAKKER, S.J.A., HARMSSEN, H.W., LISE, W., CHEN, Y. 2005: CO₂ Price Dynamics. The Implications of EU Emissions Trading for the Price of Electricity, ECN Policy Studies, September 2005.
- UNITED NATIONS 1998: Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.