

Luftfahrtsystem und Vernetzung internationaler Verkehrsflughäfen

Alois Mayr

Der Luftverkehr trägt entscheidend dazu bei, den internationalen Handel und die individuelle Mobilität zu fördern, und ist daher von großer wirtschaftlicher Bedeutung. In Deutschland und weltweit hat die zivile Luftfahrt nach dem Zweiten Weltkrieg einen enormen Aufschwung erlebt, der durch die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft mit steigendem Geschäftsreiseverkehr und Gütertausch sowie durch einen boomenden Flugtourismus bedeutsame Impulse erhalten hat.

Das deutsche Luftfahrtsystem

In der Bundesrepublik Deutschland hat sich – im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern – ein dezentrales Flughafensystem herausgebildet. Das deutsche Luftfahrtsystem besteht im Jahre 1999 aus rd. 750 Flugplätzen, davon 396 für den Motorflug zugelassenen Plätzen **3**. Aus ihnen ragen 17 internationale Verkehrsflughäfen heraus, ergänzt durch 18 weitere Verkehrsflughäfen und Sonderflughäfen, 167 Verkehrslandeplätze und

Vollautomatisch gesteuerte Hochbahn zwischen den Terminals 1 und 2 am Flughafen Frankfurt am Main

194 meist nur am Wochenende von Luftsportlern unterhaltene Sonderlandeplätze. In der **▶ADV** gibt es neben den bedeutenden internationalen Verkehrsflughäfen die Mitgliedergruppe der regionalen Verkehrsflughäfen und Verkehrslandeplätze (bis 1990 28, inzwischen 45). Außer den 396 für den Motorflug zugelassenen Plätzen gibt es ca. 250 reine Segelfluggelände sowie eine Vielzahl von Hubschrauberlandeplätzen.

Die internationalen deutschen Flughäfen umfassen meist ein Areal von 200-650 ha; größer sind lediglich Frankfurt als die führende Luftverkehrsdrehscheibe (1900 ha), München (1500 ha), Köln/Bonn und Leipzig/Halle (je 1000 ha) sowie Hannover (715 ha). Auf diesen Geländen ist die gesamte für Verkehrsstationen des Luftverkehrs notwendige Infrastruktur unterzubringen. Dazu gehören landseitig insbesondere ein Fluggastgebäude oder mehrere Terminals, vielfältige Büro-, Verkaufs- und Lagerkomplexe des Flughafenträgers, von Luftverkehrsunternehmen, Luftfracht-Spediteuren, Behörden und privaten Dienstleistern sowie Areale für den fließenden und ruhenden Zubringerverkehr. Luftverkehrsseitig sind Start- und Landebahnen mit entsprechender Ausstattung, Rollwegsysteme, Vorfeldpositionen und Fluggastbrücken, Tankanlagen, Flugzeug- und Lagerhallen sowie ein **▶Tower** für die Flugsicherung selbstverständliche Elemente der Luftverkehrsinfrastruktur. 39 deutsche Verkehrsflughäfen und Verkehrslandeplätze verfügen über sog. Kontrollzonen für die Flugsicherung.

Die meisten Flughäfen besitzen zwei Start- und Landebahnen, wobei es hinsichtlich der Länge große Unterschiede gibt. Drei bzw. zwei jeweils 4 km lange Start- und Landebahnen besitzen die Flughäfen Frankfurt und München. Bahnen von 3000 und mehr Metern für den Interkontinentalverkehr gibt es ferner in Berlin-Schönefeld, Berlin-Tegel, Düsseldorf, Hamburg, Hannover, Köln/Bonn, Stuttgart und seit Frühjahr 2000 auch in Leipzig/Halle. Da die Bahnen nicht immer unabhängig voneinander genutzt werden können, ist damit noch keine Aussage über die maximale Kapazität der Start- und Landebahnen möglich.

Die Leistungsfähigkeit eines Flughafens ist letztlich von der Anzahl der Start- und Landemöglichkeiten, den **▶Slots**, abhängig. Mit 1140, mehr als 1000 bzw. 710 möglichen Bewegungen pro Tag haben die Flughäfen Frankfurt,



Hannover und München mit Abstand höhere Start- und Landebahnkapazitäten als die anderen Plätze, die bei Werten um 200-300 liegen **2**. Abbildung **1** vergleicht die Passagierstatistik 1999 (Auslastung) mit der maximalen Terminalkapazität, die in den meisten Fällen bereits erschöpft und in einigen weiteren wie Frankfurt, München und Stuttgart bereits wieder überschritten ist. Es ist daher nicht verwunderlich, dass durch zahlreiche bereits laufende oder geplante Infrastruktur-Erweiterungsmaßnahmen Anpassungen der Kapazität erfolgen.

Für die Hauptstadt Berlin soll auf dem nach langen Diskussionen ausgewählten Gelände Schönefeld-Süd der neue Flughafen Berlin-Brandenburg-International (BBI) mit zwei unabhängigen 4 km langen Start- und Landebahnen und einer Kapazität für zunächst 20 Mio. und in der 2. Ausbaustufe 30 Mio. Fluggäste entstehen. Wegen Verstoßes gegen die Vergabekriterien wurde einem Konsortium der bereits erteilte Bauauftrag entzogen und im Dezember 1999 ein neues Planfeststellungsverfahren beantragt. Nach einem für 2002 erhofften Planfeststellungsbeschluss sind Bau und Eröffnung für 2007 vorgesehen; parallel sollen die Flughäfen Tempelhof bis 2003 und Tegel im Jahre 2007 geschlossen werden. Durch eine konkurrierende Berliner Gesellschaft wird aber gleichzeitig ein vergleichbarer Großflughafen Berlin in der Altmark bei Stendal-Buchholz mit erhoffter Baugenehmigung ab 2000 und Unterstützung durch das Land Sachsen-Anhalt geplant.

Erreichbarkeit der Flughäfen

Von herausragender Bedeutung für Entwicklung und Funktionsfähigkeit eines Flughafens ist dessen Erreichbarkeit **5**. Im Fernverkehr besitzen bisher lediglich die Flughäfen Frankfurt (mit getrennten Fern- und Regionalbahnhöfen seit 1999), Berlin-Schönefeld und seit Sommer 2000 Düsseldorf eine Schienenan-

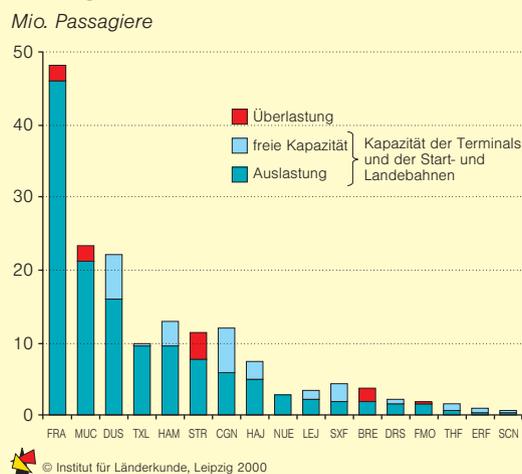
bindung, 2002 werden Köln/Bonn und vermutlich auch Leipzig/Halle über eine Fernbahnanschlüsse verfügen. In Hamburg ist eine S-Bahnstrecke, in Stuttgart eine Fernbahn zum Flughafen geplant. Alle internationalen Flughäfen sind von den Quellgebieten der Nutzer durch unterschiedliche Buslinien erreichbar. Innerhalb der Gruppe der Regionalflughäfen besitzt Friedrichshafen seit 1997 eine Haltestelle mit Brückenübergang an der Bodensee-Oberschwabenbahn, Dortmund und Paderborn/Lippstadt können mit Schnellbussen, Rostock mit einem Linien- und einem Rufbus erreicht werden.

Die zeitliche Dauer für die Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln vom Zentrum aus schwankt zwischen rd. 9 und 50 Minuten. Für den Aufbau eines integrierten Verkehrssystems Luft/Schiene setzen sich längerem die Bundesregierung (z.B. im Bundesverkehrswegeplan 1992), Landesregierungen, Umweltverbände und auch die ADV ein (BERNHARDT 2000), um den Luftverkehrsstandort Deutschland zu optimieren und gleichzeitig zur Entlastung der Straße und zum Schutz der Umwelt beizutragen.

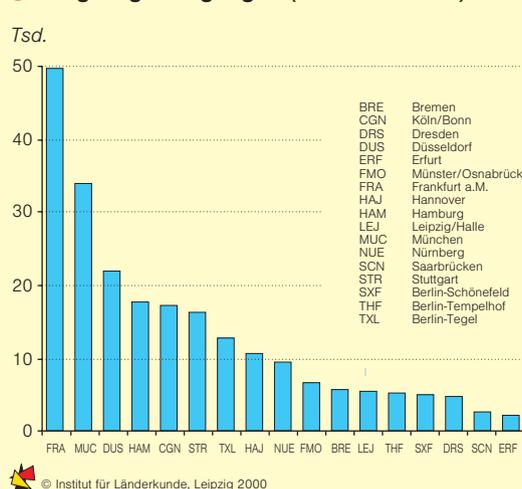
Vergleichbare Vernetzungen von Schienen- und Luftverkehr sind im europäischen Ausland und in Übersee sehr verbreitet und haben deutlich zum Rückgang des motorisierten Individualverkehrs beigetragen (z.B. London-Heathrow, Amsterdam, Paris-Charles de Gaulle, Zürich, Hongkong und Tokyo-Haneda). Bei Zukunftsplanungen werden integrierte Verkehrssysteme verstärkt berücksichtigt.

Die meisten der 17 internationalen Verkehrsflughäfen haben direkten Autobahn- oder Schnellstraßenanschluss, z.T. mit großzügigen Drive-in-Anlagen wie in Köln/Bonn, Hannover oder Berlin-Tegel, und alle sind relativ optimal in das Straßennetz eingebunden. Dass dennoch regionale Versorgung und Erreichbarkeit in Pkw-Fahrzeiten sehr →

1 Kapazität und Auslastung der internationalen Flughäfen 1999



2 Flugzeugbewegungen (Gesamtverkehr) 1999



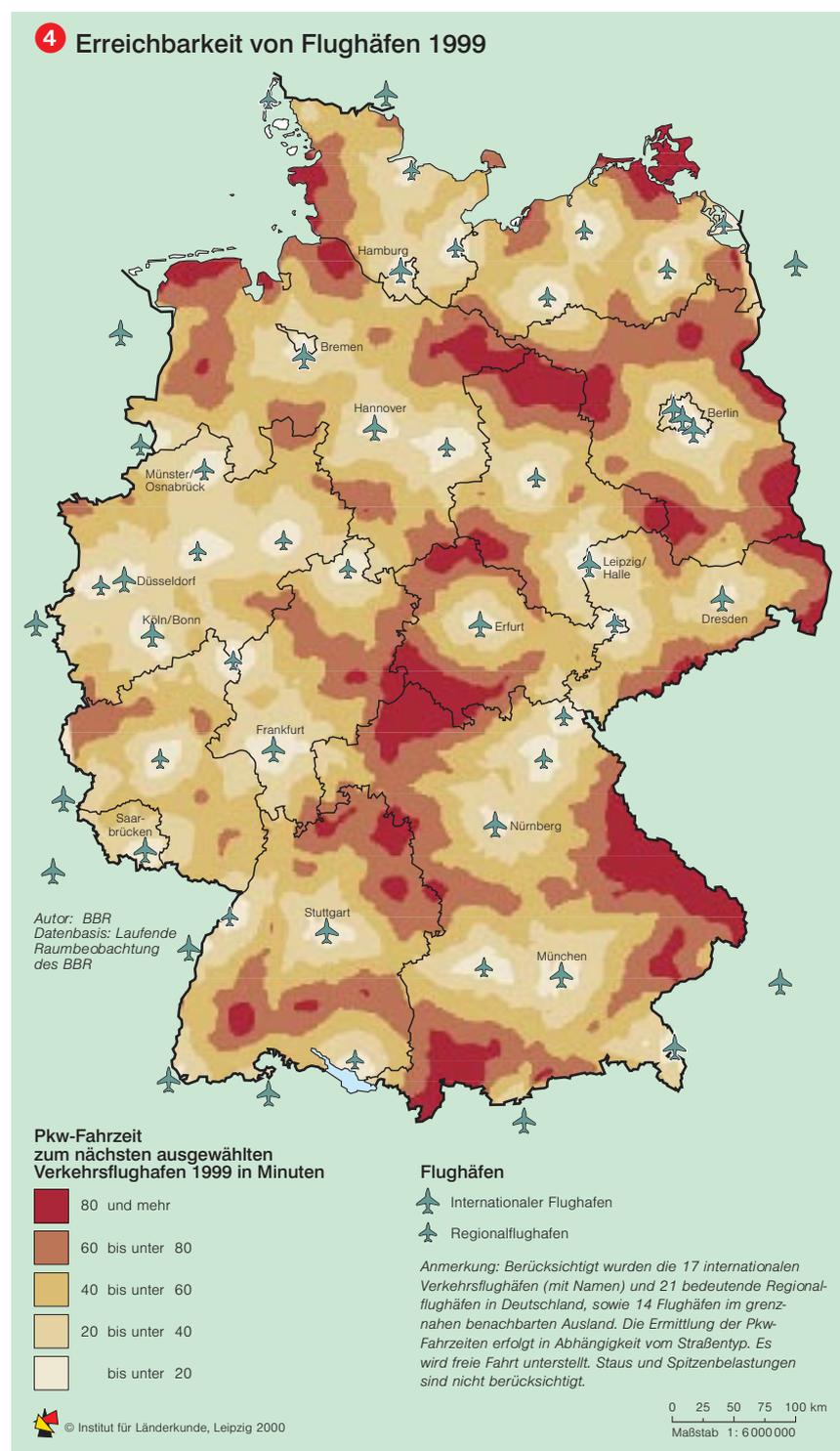
Flugplätze in Deutschland



- Verkehrsflughafen für den internationalen gewerblichen Flugverkehr (ADV-Mitglied)
- Verkehrsflughafen oder Sonderflughafen (ADV-Mitglied)
- Verkehrsflughafen oder Sonderflughafen
- Verkehrslandeplatz oder Sonderlandeplatz (ADV-Mitglied)
- Verkehrslandeplatz
- Sonderlandeplatz
- K** Flugplatz mit Instrumentenflugverkehr und Kontrollzone
- F** Flugplatz mit Instrumentenflugverkehr und Luftraum F



Stand 01.01.1999. Nach AIP und NfL.
 Nachdruck nur mit Genehmigung der
 Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
 Postfach 23 04 62, 70624 Stuttgart.



unterschiedlich sind, zeigt eine Darstellung von Isochronen **4**, die für alle internationalen sowie 21 bedeutende regionale und 14 Flughäfen im grenznahen benachbarten Ausland ermittelt worden sind. Die Pkw-Fahrzeiten wurden in Abhängigkeit vom Straßentyp bei unterstellter freier Fahrt bzw. normaler Verkehrsdichte errechnet. Fahrzeiten von 60 bis unter 80 oder gar von über 80 Minuten, die deutliche Akzeptanzgrenzen charakterisieren, sind für

zahlreiche periphere Regionen und erstaunlicherweise auch für Gebiete an Landesgrenzen signifikant ausgeprägt.

Entsprechend ihrer Größe halten die deutschen Verkehrsflughäfen ebenerdig, in Tiefgaragen und auf Parkdecks einige Tausend Parkplätze vor. Die Schwankungsbreite reicht von rd. 35.000 (Frankfurt) und 21.000 (München) bis zu rd. 600 (Erfurt und Berlin-Tempelhof); Flughäfen ohne Bahnanschluss zeichnen sich durch ein deutlich größeres Parkplatzangebot aus.

Modal Split der Verkehrsmittelwahl

Als Modal Split bezeichnet man die prozentuale Aufteilung einer Nutzergruppe, z.B. der abreisenden oder an-

kommenden Passagiere eines Flughafens, auf die verschiedenen Bodenverkehrsmittel. Zu unterscheiden sind Individualverkehre (IV) mit eigenem Pkw, Taxi oder Mietwagen und der öffentliche Verkehr (ÖV) mit Bus oder Bahn **5**. Für die Dimensionierung einzelner Funktionsbereiche (z.B. Stellplätze für Taxi und Mietwagen, Parkplätze für Fluggäste und Beschäftigte) ist die Kenntnis des Modal Split von großer Bedeutung. Die Anteile des IV dominierten 1999 mit 64 bis 98%, während auf den ÖV insgesamt nur 1 bis 36% entfielen. Deutliche Verschiebungen zu Gunsten des ÖV werden insbesondere an den Bahnanteilen in Düsseldorf (18%), Frankfurt (21%) und München (28%) ersichtlich. Bei hohen Anteilen eigener Pkw oder genutzter Taxis (Hamburg 36%) werden realisierte Schienenanbindungen sicherlich zu Veränderungen des Modal Split führen. Ein Arbeitskreis der ADV hält bei günstigen Voraussetzungen ÖV-Anteile von 25 bis 40% für möglich.

Probleme und Tendenzen

Der Zuwachs im Luftverkehr stößt immer stärker an ökonomische wie ökologische Grenzen. Bedingt durch zunehmende Liberalisierungsmaßnahmen in den USA und der EU hat sich der Wettbewerb vor allem zwischen den Luftverkehrsgesellschaften, aber auch den Flughäfen seit Beginn der 1990er Jahre außerordentlich verschärft. Besonders in Amerika und Ostasien sind große **MegacARRIER** entstanden, die auf alle Weltmärkte und damit auch nach Europa drängen. Parallel zu Fusionen und Übernahmen sind seit 1997 einige Luftfahrtallianzen großer Luftfahrtgesellschaften gegründet worden, wie z.B. die Star Alliance (mit der Lufthansa) oder die Allianz One World Sky Team (zugleich auch Luftfracht-Allianz), die durch mannigfaltige Kooperationen zu Attraktivitätssteigerungen und Kostensenkungen führen sollen.

Der rapide Zuwachs im Luftverkehr – mit höchsten Verkehrsdichten an der amerikanischen Ostküste und im westlichen Europa – hat schließlich dazu geführt, dass Europas Luftraum völlig überlastet ist; jeder dritte Flug ist ver-

spätet. Die Flugsicherung ist in Deutschland privatisiert und seit dem 01.01.1993 an die Deutsche Flugsicherung (DFS) übergegangen. Bereits seit 1960 existiert die EU-Behörde Eurocontrol mit Sitz in Maastricht und soll ein einheitliches europäisches Flugsicherungssystem entwickeln, aber noch immer managen ca. 60 Kontrollzentren den europäischen Flugverkehr, eine effektive gemeinsame Flugüberwachungsbehörde fehlt.

Das Flughafenkonzept der Bundesregierung

Am 30.08.2000 wurde vom Bundeskabinett der Entwurf eines Flughafenkonzepts beschlossen, der vor der endgültigen Fassung noch mit Ländern und Verbänden erörtert wird. Er verfolgt einerseits das Ziel, Standorte und Beschäftigung zu sichern, zugleich aber auch Anwohner und Umwelt zu schonen. So sollen – bei erwarteter Verdoppelung der Nachfrage – die Kapazitäten der Airports dem wachsenden Bedarf angepasst werden. Dabei sollen nicht nur die Großflughäfen Frankfurt, München und Düsseldorf weiter ausgebaut und Berlin-Brandenburg-International schnellstmöglich realisiert werden, sondern etwa auch der Ausbau von Münster/Osnabrück für Interkontinentalflüge geprüft werden. Andererseits ist geplant, die Grenzwerte für Lärm und **Emissionen** zu reduzieren. Ein differenziertes Maßnahmenbündel soll für den Einsatz leiserer und abgasärmerer Maschinen sorgen, und es sind besondere Nachschutzzonen vorgesehen; unbedingt notwendige Nachtflüge sollen nur mit modernstem und relativ leisem Fluggerät in den Randzeiten der Nächte durchgeführt werden dürfen. Vor diesem Hintergrund erlangen Flughäfen, die einen 24-Stunden-Betrieb anbieten wie Leipzig/Halle, deutliche Standortvorteile. Der Ausbau einer bedarfsgerechten Luftverkehrs-Infrastruktur zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit liegt im wirtschaftlichen und sozialen Interesse; die staatliche Luftverkehrspolitik bedarf jedoch eines ausgewogenen Maßnahmenkatalog, um zugleich auch die ökologische Verträglichkeit sicherzustellen. ♦

ADV – Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen

Carrier – engl. Träger; im Verkehrssektor Verkehrsträger oder Verkehrsunternehmen; ein besonders großes Verkehrsunternehmen wird auch **MegacARRIER** genannt

Emission – Schadstoffausstoß

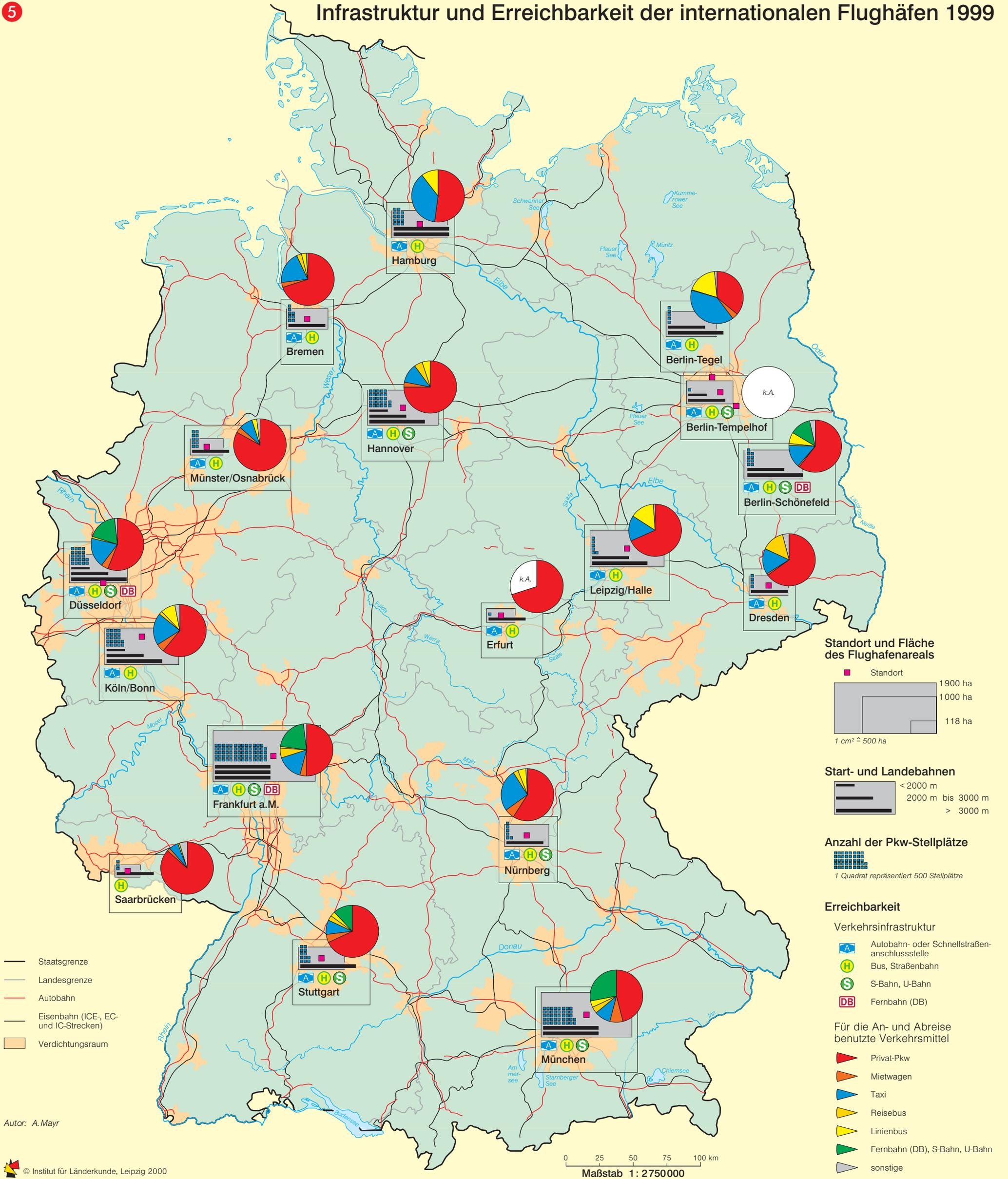
Slot – engl. Schlitz; in der Fachsprache der Luftfahrt mögliche Start- und Landevorgänge von Flughäfen; sie werden vom Flugplankoordinator vergeben

Tower – engl. Turm; Kontrollturm der Flugsicherung

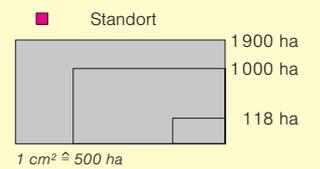
AirportExpress zum Flughafen Berlin-Schönefeld



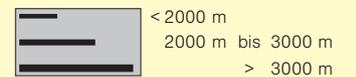
Infrastruktur und Erreichbarkeit der internationalen Flughäfen 1999



Standort und Fläche des Flughafenareals



Start- und Landebahnen



Anzahl der Pkw-Stellplätze



Erreichbarkeit

- #### Verkehrsinfrastruktur
- Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstelle
 - Bus, Straßenbahn
 - S-Bahn, U-Bahn
 - Fernbahn (DB)

Für die An- und Abreise benutzte Verkehrsmittel

- Privat-Pkw
- Mietwagen
- Taxi
- Reisebus
- Linienbus
- Fernbahn (DB), S-Bahn, U-Bahn
- sonstige

- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Autobahn
- Eisenbahn (ICE-, EC- und IC-Strecken)
- Verdichtungsraum

Autor: A. Mayr