

Biber, Jörg

Erkundung eines Flughafens – Teil 1

Zeitschrift für Technik im Unterricht 49 (2024) 193, S. 26-33



Quellenangabe/ Reference:

Biber, Jörg: Erkundung eines Flughafens – Teil 1 - In: Zeitschrift für Technik im Unterricht 49 (2024) 193, S. 26-33 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-332016 - DOI: 10.25656/01:33201

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-332016>

<https://doi.org/10.25656/01:33201>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<https://neckar-verlag.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Dieser Beitrag ist in

tu

193/3.2024 erschienen



mit freundlicher Genehmigung
der Fachzeitschrift

tu

ZEITSCHRIFT
FÜR TECHNIK
IM UNTERRICHT

NV
Neckar-Verlag

Neckar-Verlag GmbH
Klosterring 1
78050 Villingen-Schwenningen
www.neckar-verlag.de

tu ZEITSCHRIFT FÜR TECHNIK IM UNTERRICHT

– 49. Jahrgang –

tu: „Technik im Unterricht“ erscheint vierteljährlich.
Sammelanschrift für Verlag, Anzeigen und Redaktion: Neckar-Verlag GmbH, Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen,
Telefon (07721) 8987-0, Telefax (07721) 8987-50;
E-Mail: service@neckar-verlag.de,
Internet: <http://www.neckar-verlag.de>
Die Datenschutzbestimmungen der Neckar-Verlag GmbH können Sie unter www.neckar-verlag.de einsehen.
Herausgegeben von der Neckar-Verlag GmbH in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Martin Binder; begründet in Zusammenarbeit mit August Steidle, 73557 Mutlangen
Verantwortlich für die Auswahl und Bearbeitung der Manuskripte: Prof. Dr. Martin Binder, Amselweg 20, 88271 Wilhelmsdorf; Tel. (07503) 916891, E-Mail: binder.m@ph-weingarten.de
Wissenschaftliche Beratung: Prof. Dr. Wilfried Schlagenhauf, Prof. Dr. Tobias Wiemer
Layout/Herstellung: Klaus Pechmann, Tel. (07721) 8987-72, E-Mail: pechmann@neckar-verlag.de
Titelbild-Konzept: Silvia Binninger, www.designxbinninger.de
Anzeigen/Verkauf: Sarah Riedmüller, Telefon (07721) 8987-45, E-Mail: anzeigen@neckar-verlag.de
Bestellungen: beim Verlag, E-Mail: bestellungen@neckar-verlag.de
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 11 vom 01.01.2024
Druck: Silber Druck GmbH & Co. KG, 34253 Lohfelden
Einzelheft **8,30 €** zuzüglich Versandkosten; Jahresabonnement **28,80 €** zuzüglich Versandkosten; Digital-Abo Technik im Unterricht **28,80 €**. Print- + Digital-Abo Technik im Unterricht **31,20 €**.
Abbestellung 8 Wochen vor Jahresende schriftlich
Honorierte Arbeiten gehen in das uneingeschränkte Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck und gewerbliche Verwertung nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages. Dies gilt auch für die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und Mailboxen sowie für Vervielfältigungen auf elektronischen Datenträgern.
Letzter Annahmetag für Anzeigen und Redaktionsschluss ist der 10. im ersten Monat des Quartals.

MITARBEITER DIESES HEFTES

Jörg Biber
Martin Binder
Bernd Borgenheimer
Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim
Deutschen Bundestag
Viktoria Schlindwein
Ernst Schraube
Jennifer Stemmann

TITELSEITE: Abbildungen aus den Beiträgen von Jörg Biber, Viktoria Schlindwein, Bernd Borgenheimer, Jennifer Stemmann und dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag

Inhalt

Editorial 4

tu: Sachinformationen

ERNST SCHRAUBE

Der innere Zusammenhang von Mensch und Technik 5

BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Informationen für den Technikunterricht 18

tu: Fachdidaktik

VIKTORIA SCHLINDWEIN

Medizintechnik als Inhalt technischer Bildung 10

BERND BORGENHEIMER, JENNIFER STEMMANN

Virtueller Technikfachraum als potenzielles Medium für die Lehramtsaus- und -fortbildung?! ... 34

tu: Unterrichtspraxis

JÖRG BIBER

Erkundung eines Flughafens – Teil 1 26

tu: Diverses

MARTIN BINDER

Rezension zu: „Konzepte einer MINT-Didaktik. Fachdidaktische Analyse und Versuch einer Synthese“ 41

Erkundung eines Flughafens – Teil 1

Jörg Biber

Für viele Jugendliche ist es ganz selbstverständlich, dass sie mit ihren Eltern, mit anderen Jugendlichen in einer Gruppe oder sogar schon ganz alleine mit dem Flugzeug verreisen. Das Fliegen mit dem Flugzeug ist einerseits immer wieder von Neuem faszinierend – viele Passagiere schauen aus der Kabine, hoch über der Erde, und genießen den weiten Blick auf die unterschiedlichen Gegenden unserer Erde. Andererseits gehört das Fliegen zu unserem Alltag und ist an kein Alter gebunden, es wird als Selbstverständlichkeit angesehen. Hier wird in einem mehrteiligen Beitrag eine Analyse des komplexen und spannenden „Systems“ Flughafen vorgestellt, aufbereitet für den Einsatz im Unterricht.

Die Luftfahrt hat sich innerhalb einer relativ kurzen Zeit von über 120 Jahren enorm entwickelt und ist heute, von den zurückgelegten Distanzen her betrachtet, das sicherste Verkehrsmittel. Eine große Vielfalt an Flugzeugen, die für die große Palette an unterschiedlichen Aufgaben angepasst sind, erfordern heutzutage eine ausgebaute und vielfältige Infrastruktur. Das Fliegen ist in größeren Zusammenhängen zu betrachten und erfordert einen hohen Grad der Vernetzung in Echtzeit.

Das System Flughafen verknüpft Technik und deren strukturierte Nutzung, zu realisierende Aufgaben, erreichte Ergebnisse, Personen und deren strukturiertes Handeln auf unterschiedlichen Ebenen mit wechselseitigen Abhängigkeiten. Der Flughafen kann also als soziotechnisches System betrachtet und für den Unterrichtsprozess in unterschiedlichen Betrachtungsstufen nutzbar gemacht werden.

Zielsetzungen

Die Faszination Luftfahrt sollte eine gute Motivation für die Schülerinnen und Schüler sein, wesentliche Aussagen zur Thematik Flughäfen in drei Ebenen zu erörtern:

- Ebene A = Abstrakt-Ebene mit dem Themenschwerpunkt „Bedeutung eines Flughafens für die Region“
- Ebene B = Detailanalyse-Ebene mit dem Themenschwerpunkt „Struk-

turen und Abläufe zur Realisierung ausgewählter Aufgaben in linearen Subsystemen“

- Ebene C = Synthese-Ebene mit dem Themenschwerpunkt: „Vereinen herausgefundener Strukturen und Abläufe zu verknüpften Subsystemen zur Gewinnung einer ungefähren Vorstellung von der Komplexität des soziotechnischen Systems Flughafen“.

Ein Flughafen eignet sich gut dazu, um an seinem Beispiel die Betrachtung eines komplexen soziotechnischen Systems mit übergeordneten, eher abstrakten, und untergeordneten, konkreten Teilsystemen einzuüben. Dazu ist es erforderlich, das Gesamtsystem in Teilbereiche aufzuspalten, die von den Lernenden gut erfassbar und bei einer Erkundung konkret beschrieben werden können. Dazu sind Bereiche zu suchen, in denen (personelle) Handlungen mit Technik sichtbar und auch im Detail möglichst selbstständig erfassbar sind. An ihnen kann gelernt werden, durch „geordnete“ Analysen Sach- und Handlungsstrukturen von Technik herauszuarbeiten. Das kann am Ende dazu führen, dass Lernende tiefer in das Verständnis der Abläufe des Systems, hier von Flughäfen, eindringen.

Diesen Lernfortschritt gilt es zu festigen und zu vertiefen, indem die Lernenden die Ergebnisse der analysierten Beispiele in Form von Synthesen sowohl hinsichtlich der Technikstruktur

als auch der Struktur der handelnden Personen miteinander verknüpfen. Dadurch kann ein Verständnis für die Komplexität der Abläufe in einem Flughafen auf einer höheren Stufe aufgebaut werden.

Ebenen der inhaltlichen Auseinandersetzung

Als Einstieg in die Unterrichtseinheit bietet sich an, das Interesse auf das Thema Flughafen zu lenken. Ideal wäre, die Lernenden in Vorbereitung auf den Unterricht aufzufordern, eigene Fotos eines Flughafens mitzubringen. Dann ist eine persönliche Verbindung zum Thema hergestellt und Vorwissen kann aktiviert werden. Als zweite Möglichkeit bietet sich die Arbeit mit Abbildungen an. Unten im Materialteil finden sich unter M1 Fotos, die dabei hilfreich sein können. Sie können arbeitsteilig ausgewertet werden, oder ein ausgewähltes Foto, das im Umfeld der Schule besonders Sinn macht, wird intensiv besprochen. Die Fotos zeigen Flughafengebäude, ein weiträumiges Flugplatzgelände, Arbeitsbereiche und darin handelnde Personen, Luftfahrttechnik sowie Schnittstellen mit der regionalen Infrastruktur. Der Plan des Flughafengeländes (Nr. 11) ist für einen Einstieg vielleicht zu abstrakt, könnte aber zum genauen Betrachten anregen: Was ist hier dargestellt?

Es folgt eine Erarbeitung der soziotechnischen Analyse eines Flughafens, geordnet nach den drei genannten Ebenen.

Abstrakt-Ebene: Möglichkeiten, Arbeitsbereiche, Entwicklungspotenzen und Funktionselemente von Flughäfen

Möglichkeiten, die Flughäfen bieten

Anlagen der Luftfahrt – wie Flughäfen – sind in besonderem Maße Ausdruck der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Leistungsfähigkeit eines Landes sowie von gesellschaftlichen Umständen und Veränderungen. Flughäfen sind ein wichtiges Element der Mobilität, besonders des schnellen internationalen Handels. Schülerinnen

und Schüler sollen lernen, einzelne Bereiche ihrer Lebenswelt zu erkunden und zu hinterfragen, damit sie einerseits Grundkenntnisse über diese Bereiche gewinnen können wie *Merkmale/Eigenschaften, Aufgaben/Nutzungsmöglichkeiten, angrenzende Bereiche* und anderes. Andererseits hilft es ihnen, sich in diesen Lebensbereichen besser zurechtzufinden und, in größerer Perspektive, auf entsprechende Entscheidungs- und Handlungsprozesse Einfluss nehmen zu können.¹⁾

Flughäfen fordern mit ihrer Komplexität geradezu eine vielschichtige soziotechnische Analyse auf unterschiedlichen Ebenen heraus. Sie sind, ohne das Gesamtsystem zu sehen, genauso wenig zu verstehen wie ohne die sehr konkreten Betrachtungen der einzelnen Subsysteme.

Für den Technikunterricht wird empfohlen, bevor irgendwelche Details ins Blickfeld genommen werden, mit dem *Gesamtsystem* Flughafen zu beginnen – eingeordnet in die Region der Schule. In diesem Sinne stellt sich am Anfang die Frage: *Wozu benötigt die Region einen Flughafen?* Bei der Suche nach Antworten wird deutlich, dass ‚die Region‘ aus Menschen und ihren Bedürfnissen besteht, aber auch eine politische Einheit darstellt, in der bestimmte Funktionen ermöglicht werden (sollen). Raumordnerisch werden die Planungsebenen Bund, Länder, Regionen und Städte/Gemeinden unterschieden. An der Luftfahrt sind die Menschen auf der unteren Ebene ganz konkret interessiert: Wollen sie mit dem Flugzeug reisen und können sie es in ihrer Region? Die Entscheidungen werden hier aber stärker auf der Bundes- und Landesebene getroffen als z. B. im Personennahverkehr. Herauszuarbeiten sind die unterschiedlichen Nutzergruppen wie Urlauber, Geschäftsreisende, Unternehmen; *gesellschaftliche Institutionen* der Gemeinde, des Landkreises, des Bundeslandes und des Bundes; *Arbeitnehmer*, die in der Region Beschäftigung suchen.

Eine Sammlung könnte zu folgendem Ergebnis führen:

Nutzungen in individuellem Interesse

- schnelles Reisen über größere Entfernungen (national und weltweit)
- Kennenlernen unterschiedlicher Kulturen und Welten
- weltweite persönliche Kontakte in der Familie, zu Freunden
- weltweite Auswahl und Übernahme von Arbeitsstellen

Nutzung in beruflichem Interesse

- kurzfristiges Erreichen von Geschäftspartnern in der jeweiligen Region
- nationale und besonders internationale Kooperation von Unternehmen
- kurzfristige, weltweite Belieferung mit Ersatzteilen und schnell verderblichen Nahrungsmitteln
- schneller Wechsel von Luft- auf Bodenverkehr
- Teilnahme am globalen Markt des Handels und der Dienstleistungen mit kurzzeitigen Lieferbeziehungen

Nutzung in öffentlichem Interesse

- schnelle Unterstützung/Hilfe bei Naturkatastrophen
- kurzfristiger Transport von Hilfsgütern (z. B. Nahrungsmittel, Verbandsmaterial, Wasseraufbereitungstechnik)
- schneller Transport von Verunfallten, Kranken, Verfolgten ...

Die Frage nach dem *Wozu* eines Flughafens wirft nicht zwangsläufig Fragen nach dem Zweck-Mittelverhältnis (siehe die Regionalflughäfen, die trotz jahrelanger Verluste regionalpolitisch am Leben gehalten werden) und nach den Folgen auf. Deren Bedeutung sollten der Lehrerin bzw. dem Lehrer aber hier schon bewusst sein.

Die Fülle an Antworten auf diese zentrale Frage ist eine Grundlage dafür, dass die auf einem Flughafen zu realisierenden Aufgaben sichtbar werden, die im weiteren Verlauf die Analyse leiten.

Arbeiten, Arbeitsbereiche und Unternehmen auf einem Flughafen

Arbeitsaufgaben auf einem Flughafen können Berufen zugeordnet werden. Bei einer Sichtung können

die Unterlagen der Berufsberatung gut genutzt werden (Suchbegriffe: Berufe bzw. Ausbildungsberufe am Flughafen). Dort finden die Schülerinnen und Schüler auch Berufsfelder, z. B. der Piloten, Flugbegleiter, Fluglotsen, des kaufmännischen Bereiches, der Logistik, des Service, der Gastronomie, des Zoll- und Polizeiwesens. Nicht zuletzt zeigt ihnen das auch Möglichkeiten für ihre spätere Berufswahl auf. Und sie erhalten einen ersten, ungefähren Eindruck davon, welcher logistische Aufwand erforderlich ist, damit Aufgaben in den einzelnen Arbeitsbereichen bzw. Subsystemen – und den dabei beteiligten Unternehmen – so koordiniert werden, dass ein reibungsloser Ablauf der recht unterschiedlichen und komplexen Prozessabläufe auf einem Flughafen erfolgen kann.

Zur Unterstützung sind unter M2 Fotos zusammengestellt, die Beschäftigte bei der Ausführung unterschiedlicher Arbeiten auf dem Flughafen zeigen. Ganz stark sollten jedoch Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Zusammenhang mit eigenen Flugreisen oder mit Besuchen auf Flughäfen, z. B. zu den jährlichen Flughafenfesten, einbezogen werden. Leitende Fragen bei der Auswertung von Fotos könnten sein:

- Welche Handlungen führen die Personen aus?
- tragen die Personen eine bestimmte Bekleidung? Wenn ja, was sind prägende Merkmale? Und welche Gründe sprechen für diese „Uniform“?
- Welche Technik bzw. Gerätschaften nutzen die Personen bei ihren Arbeitshandlungen?
- In welchem Flughafen-Bereich sind die Personen tätig?
- Welchem Arbeitsbereich können die Personen zugeordnet werden?

Unter M3 sind Arbeiten, Berufe und Unternehmensbereiche beispielhaft zusammengestellt.

Diese interessante, schon differenzierte Zusammenstellung möglicher Arbeitskräfte auf einem Flugplatz bleibt

¹⁾ Zur „Technikakzeptanz in der deutschen Bevölkerung“ sei der Beitrag von O. Renn in **tu** 190 (S. 19–34) empfohlen, inklusive seines 3-Ebenen-Modells von Konflikten in öffentlichen Technikdebatten (S. 33).

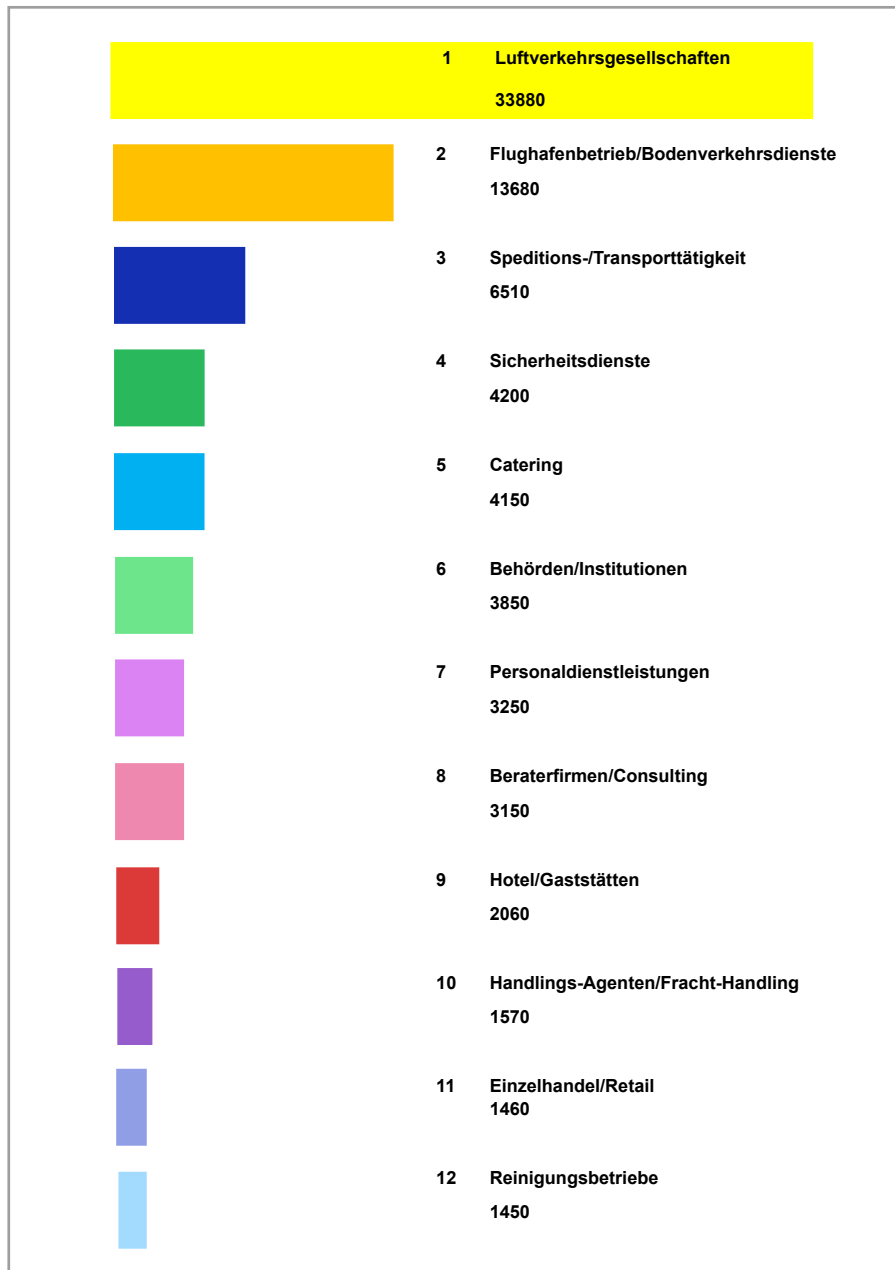


Abb. 1: Verteilung von Arbeitskräften auf einzelne Arbeitsbereiche bzw. Unternehmen (siehe Fraport AG – Wirtschaftsfaktor Flughafen).

- sind eingebunden in den Service an den Flugzeugen sowie der Flugsicherheit,
- schaffen bzw. sichern viele Arbeitsplätze, die an neue Anforderungen und technische Entwicklungen angepasst werden,
- verknüpfen sehr direkt den Luftverkehr mit der regionalen Verkehrsinfrastruktur – sowohl bezogen auf den öffentlichen wie den privaten Orts- als auch Fernverkehr,
- schaffen durch entsprechende, zukunftsorientierte Maßnahmen günstige Rahmenbedingungen für das Ansiedeln oder Erweitern von Unternehmen und Institutionen,
 - die in engem Zusammenhang stehen mit Arbeiten auf einem Flughafen,
 - die die Flugreisenden als Kunden sehen,
 - die die Nähe zum Flughafen als Unternehmensvorteil sehen,
- können sich zu einem regionalen Wirtschafts- und Dienstleistungszentrum entwickeln,
- müssen zusammen mit den kooperierenden Unternehmen die strenger werdenden Umweltauflagen (CO₂-Ausstoß, Flugzeuglärm, Nachtflugverbot ...) erfüllen, bezogen auf die angrenzende Natur und die Wohngebieten.

Ableich mit der Realität

Im Unterricht konzentriert sich das Lernen bislang auf das Auswerten speziell zugeschnittener Medien, das Sammeln von Vorstellungen und auf den Versuch, Zusammenhänge herzustellen und zu verstehen. Werden diese Vorstellungen mit der Realität konfrontiert, könnte ein doppelter Nutzen entstehen: Richtige Vermutungen werden bestätigt und fehlerhafte oder ungenaue Vorstellungen werden korrigiert – beides macht den Lernerfolg sichtbar.

Hier wird vorgeschlagen, dazu den Flughafen, der den Flugverkehr in der Region der Schule abdeckt, zunächst über Internetquellen in den Blick zu nehmen. Der Arbeitsauftrag könnte

jedoch immer noch ziemlich abstrakt, wenig begreifbar. Um den Lernenden eine ungefähre Vorstellung vom Arbeitskräftebedarf eines Flughafens zu vermitteln, bieten sich Übersichten an wie die des Flughafens Frankfurt am Main in Abbildung 1.

Die zu erledigenden Arbeiten lassen sich nicht immer eindeutig bestimmten Berufen zuordnen. Deshalb ist eine Gruppierung hilfreich, z. B. zu Arbeitsbereichen oder Unternehmen an einem Flughafen. M3 kann als Erwartungshorizont für die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler gelesen werden.

Mit diesem differenzierten Kenntnisstand wäre die Frage des Beitrags von Flughäfen in einer Region ein zweites Mal zu stellen. Das Erfassen und Diskutieren der Interessen der verschiedenen Gruppen (s. o.), des Arbeitskräftebedarfs und der Aufgabenbereiche und Berufe führt zu einer ersten differenzierten Vorstellung. Sie könnte folgende Aussagen beinhalten:

Flughäfen ...

- erfüllen teilweise umfangreiche Serviceleistungen in den Bereichen Luftfracht und Passagierverkehr einschließlich Gepäck,

lauten, Unternehmen zu recherchieren, die sich um den Flughafen herum angesiedelt haben, um mit ihm kooperieren zu können.

M4 zeigt das beispielhaft am Flughafen Dresden.

Damit endet eine erste Betrachtung, die zu einem noch ‚breiten‘ Blick auf das Gesamtsystem Flughafen mit den Schwerpunkten Potenzen von Flughäfen für die Region sowie von wesentlichen Arbeiten/Arbeitsbereichen des Personals auf einem Flughafen führt.

Es wurde dabei eine *geordnete Vielzahl* von zu realisierenden Aufgabenbereichen aufgezeigt. Die komplexen Prozessabläufe müssen so miteinander verknüpft sein, dass ein reibungsloser Ablauf des Betriebes mit dem hohen Sicherheitsstandard eines Flughafens garantiert ist.

Damit ist ein wesentlicher Anspruch für die Analyse eines soziotechnischen Systems formuliert: Technik muss nicht im Modell funktionieren, in Berechnungen oder Simulationen, sondern in der Praxis. Je mehr Einflussgrößen und je unbekannter die Wechselwirkungen zwischen ihnen sind, desto schlechter lässt sich ein reibungsloser Betrieb herbeiführen – selbst bei einem systematischen Vorgehen ist das schwierig. Für die Planung wäre ein berechenbares oder wenigstens mit großer Wahrscheinlichkeit vorhersagbares Verhalten des Systems ideal. Die Realität sieht aber anders aus, sodass immer wieder anders als geplant reagiert werden muss. Ohne den genauen Blick auf die realisierte Lösung lässt sich Technik nicht verstehen.

Mögliche Prozessabläufe zum Erkunden

Jetzt beginnt der Einstieg in die Ebene der Detailanalyse, denn das große **Ziel dieses Unterrichtsprojektes** ist, dass die Lernenden in Kombination von *Realerkundungen* eines Flughafens, von eigenen Internetrecherchen bzw. von für den Unterricht aufbereitetem Informationsmaterial *Prozessabläufe erkunden, dokumentieren, bewerten* und mögliche *Zusammenhänge/Abhängigkeiten aufzeigen können*.

Um existierende, real ablaufende (Logistik-)Prozessabläufe durch Erkundungen zu erfassen und vertiefend zu betrachten, um diese zu verstehen, müssen Teile der bisher relativ abstrakt betrachteten Arbeitsbereiche des komplexen Systems Flughafen punktuell aufgebrochen werden, um ein Grundverständnis für konkrete Abläufe zu entwickeln.

Dabei gilt es mit Bezug auf die ermittelten Arbeitsgebiete, nach solchen relevanten Prozessabläufen auf einem Flughafen zu suchen, die für die Schülerinnen und Schüler interessant sind, die sie teilweise schon selbst erlebt haben und wo sie auch Möglichkeiten sehen, diese teilweise oder ganz selbst zu erkunden.

Dazu ist eine intensive Analyse bisheriger Lernergebnisse zur Thematik Flughafen erforderlich. Dabei spielen Betrachtungen der Fotoserien (M1 und M2), der Übersicht der Arbeitsbereiche (M3) sowie, besonders, die eigenen Erlebnisse der Schülerinnen und Schüler auf den Flughäfen bei schon absolvierten Flugreisen eine Rolle. Mit eigenen Erfahrungen können die Lernenden in das Thema eingebunden werden: Es wird an ihrem Vorwissen angesetzt und Fakten können in Sinnzusammenhänge eingeordnet werden – zwei wichtige Voraussetzungen für erfolgreiches Lernen.

Am Ende sollen die unterschiedlichen Prozessabläufe für die bei einem Flug beteiligten Personen und Objekte erkennbar werden – als einzelne Prozessketten, aber auch in ihrer Vernetzung. Unsere Grundidee ist, sichtbar zu machen, was ausgelöst wird, wenn Reisende zu einer Flugreise auf den Flughafen kommen. Dazu werden folgende Abläufe analysiert:

- **Passagierdurchlauf** vom Check-in bis zur Einnahme des Sitzplatzes im Flugzeug der gebuchten Airline
- **Gepäckdurchlauf** vom Check-in bis zur Unterbringung im Frachtraum des Flugzeugs der gebuchten Airline
- **Flugzeugdurchlauf** vom Landeanflug des Flugzeugs bis zum Abheben des Flugzeugs in Richtung Zielflughafen
- **Durchlauf der Bordverpflegung** (Catering) von der Abholung der be-

reitgestellten Bordverpflegung bis zur Annahme (Ablieferung) der Reste der Bordverpflegung einschließlich Einweggeschirr und Verpackung.

Wird Luftfracht in die Analyse einbezogen, wären zwei weitere Prozesse zu untersuchen:

- **Ablauf am Startflughafen:** von der Anlieferung der Luftfracht am Luftfrachtterminal bis zur genauen Positionierung und Sicherung im Frachtflugzeug mit anschließendem Start in Richtung Zielflughafen
- **Ablauf am Zielflughafen:** von der Landung mit Ausladen der Luftfracht bis zur Abholung der Luftfracht am Luftfahrtterminal.

Je nach Situation an und im Umfeld der Schule muss eine Auswahl von Schwerpunkten getroffen werden. Hierbei ist auch darüber zu diskutieren, wie die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeiten zur Erkundung der jeweiligen Abläufe einschätzen. Da sie in aller Regel schon selbst Passagier mit Reisegepäck waren, liegt eine Erkundung der **Passagier- und Gepäckdurchläufe** nahe. Sie konnten beim langen Warten nach dem Check-in das Starten und Landen der Flugzeuge wie auch viele der verschiedenen Tätigkeiten auf dem **Vorfeld** beobachten, kennen also auch bestimmte Arbeiten/Stationen des Flugzeugdurchlaufes.

Ermittlung von Funktionselementen eines Systems am Beispiel Flughafen

Dass für die unterschiedlichen Funktionen an einem Flughafen spezialisierte Technik eingesetzt wird, klingt trivial, ist aber ein Kern einer **soziotechnischen** Analyse. Deshalb sollten die bereits einbezogenen Fotos, Videos und Materialien ein weiteres Mal analysiert werden. Diesmal sind die technischen Mittel bzw. Verfahren herauszuarbeiten und zu benennen. Es ergäben sich beispielsweise folgende Untersuchungsgruppen:

- **Technische Objekte/Artefakte:** Fotos von Flugzeugen, Check-in-Schal-

tern, Rolltreppen, Transportbändern, Scannern, Gangways ...

- **Arbeiten/Berufe bzw. handelnde Personen:** Fotos von Reinigungskräften, Piloten, Flugbegleitern, Personal an den Check-in-Schaltern, Wachpersonal, Personal der Flugzeugwartung, Fluglotsen ...

- **Zusammenspiel von Personen und Objekten (algorithmische Technikstrukturen):** Fotos vom Bereich der Sicherheitskontrolle mit Personen-Scanner, Transportband mit Behältern zur Aufnahme des persönlichen Handgepäckes sowie zum Durchlauf durch den Handgepäckscanner, Kontrolle mit Detektoren ...

- **Vernetzung von Abläufen (zeitliche Handlungsstrukturen):** Fotos von der Ankunft des zukünftigen Fluggastes/Passagiers mit Gepäck vom Flughafenterminal; Passagier sitzt im Flugzeug/Gepäck des Passagiers ist im Frachtraum verstaut. Die angestrebten Ergebnisse dienen als Grundlage für die Aufgabenformulierung.

Kontextinformationen

Begriffe und Zusammenhänge zum soziotechnischen System

„**Technisches Teilsystem**“ oder „**Subsystem Technik**“: Es erfasst die Anwendung von Technik in einer bestimmten Struktur (Technologie) zur Realisierung einer Aufgabe.

„**Soziales Teilsystem**“ oder „**Subsystem Mensch**“: Es erfasst Tätigkeiten von Menschen in einer bestimmten Struktur (**Handlungsstruktur**) unter Nutzung von Technik zur Realisierung einer Aufgabe.

Im „soziotechnischen System“ werden die Reaktionen beider Subsysteme bei der Realisierung einer **vorgegebenen Aufgabe** einschließlich eines angestrebten, spezifischen Ergebnisses (Output) unter Beachtung der Eingangsprämissen (Input) dokumentiert.

Die Kategorien „Menschen“ und „Technik“ stehen auf unterschiedlichen Stufen/Ebenen, denn die handelnden Personen verfolgen Intentionen, haben einen Eigenwert und sind in der Lage und dazu verpflichtet, Folgen ihres Handelns im Voraus zu berücksichtigen und bei möglichen Fehlhandlungen diese zu korrigieren.

Zugleich werden beim „Durchlauf“ unterschiedliche Systemanforderungen an die Personen und die Technik gestellt, was sich konkret im Wie der inneren Gestaltung der Funktionselemente „Handlungsstruktur“ und „Technikstruktur“ niederschlägt. Das zeigt sich im Übrigen ganz deutlich im Sicherheitsbereich von Flughäfen: Menschen werden anders durchleuchtet und im Flugzeug anders gesichert als Gepäck. Das Zusammenspiel der Elemente zeigt Abbildung 2.

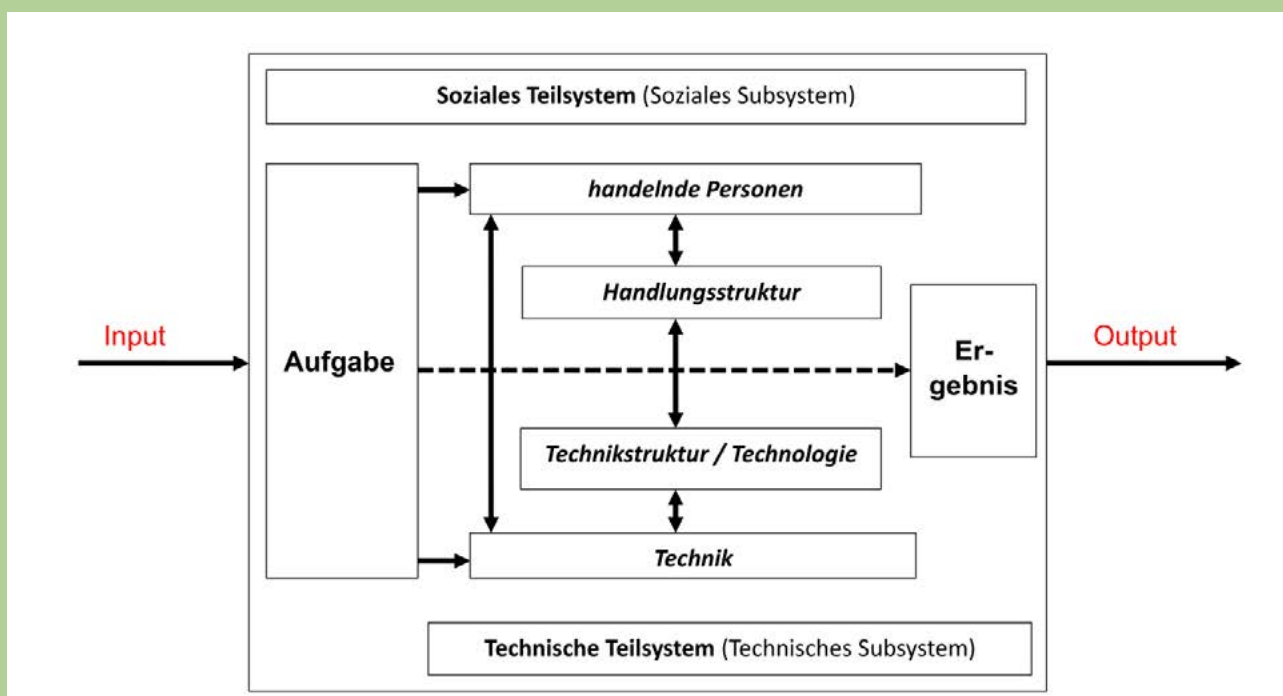


Abb. 2: Soziotechnisches System.

Aufgabenstellungen für die Bereiche Passagier und Gepäck könnten lauten: Ziel des Passagier-/Gepäckdurchlaufs ist, dass die Passagiere/die Gepäckstücke gut strukturiert durch den Flughafen gelotst werden, damit sie pünktlich ihren Platz im Flugzeug der gebuchten Fluggesellschaft einnehmen/im Flugzeug verstaut werden. *Beschreibe mit Hilfe der Fotos diesen Durchlauf.*

Die Aufgaben richten den Blick der Lernenden auf die Funktionselemente eines Flughafens (s. o.: technische Objekte, handelnde Personen, Technikstrukturen, Handlungsstrukturen, Ziele/Ergebnisse, Aufgaben).

Betrachtungen zum sozio-technischen System Flughafen

Was an diesen Funktionselementen unter Beachtung der gegenseitigen Abhängigkeiten zu klären ist, die Fragen zur Erschließung als „soziotechnisches System“ also (s. Kontextinformationen), muss in einem gelenkten Unterrichtsgespräch herausgearbeitet werden. In Abhängigkeit vom Zeitbudget, dem Leistungsniveau der Schülerinnen und Schüler und der Bedingungen vor Ort muss in der Vorbereitung entschieden werden, wo den Lernenden geholfen werden sollte, z. B. durch einen Informationsinput der Lehrperson (s. auch die Kontextinformationen).

Meines Erachtens wäre es den Versuch wert, den Begriff des soziotechnischen Systems auch im Unterricht einzuführen und zu erarbeiten. Er ist hilfreich für das Verstehen der Zusammenhänge, er ist für ältere Schülerinnen und Schüler auch sprachlich verständlich und er wird in den Medien gelegentlich verwendet. In einer Erarbeitung des Flughafens könnte das Schaubild aus Abbildung 2 für ein **strukturiertes Tafelbild** genutzt werden, um die Bestandteile und Zusammenhänge gut erkennbar zu machen. Abbildung 3 zeigt eine Konkretisierung am Beispiel der Darstellung des Passagierdurchlaufs.

Dieses Zusammenwirken der verschiedenen Einflüsse sollte m. E. vor der Planung konkreter Erkundungen in dieser oder ähnlicher Form geklärt werden.

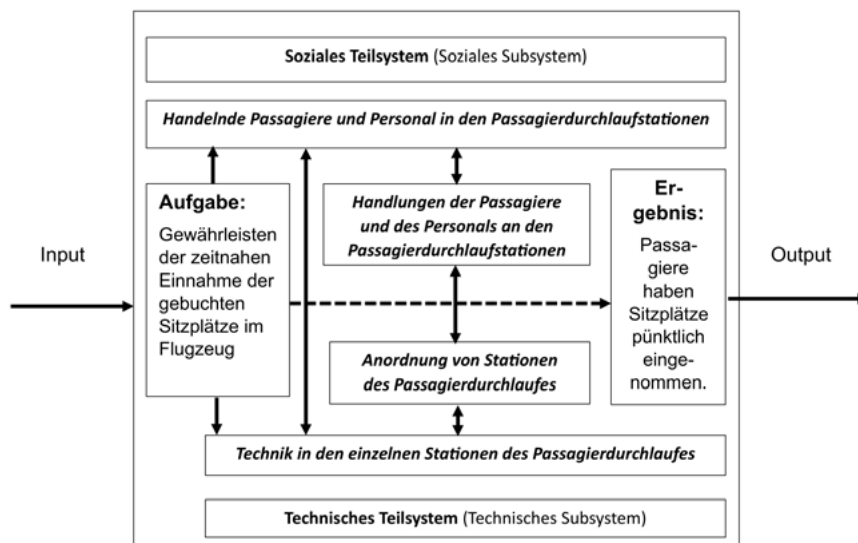


Abb. 3: Soziotechnisches System – Erkundungsschwerpunkt: Passagierdurchlauf.

Ausblick

Im zweiten Teil des Beitrags wird die Erkundung wesentlicher Prozessabläufe am Beispiel flughafenrelevanter Aufgaben und ihre Dokumentation an einem konkreten Beispiel und anschaulich dargestellt.

Quellen

Q1 – Bundespolizei <https://www.bundespolizei.de/Web/DE/01/Sicher-auf-Reisen/01Mit-den-Flugzeug/>

Q2 – Flughafen Dresden [wikimedia.org/w/index.php?curid=...](https://www.wikimedia.org/w/index.php?curid=...)

Q3 – Flughafen Dresden GmbH (2000): Flughafen Dresden – Geschichte und Gegenwart der Dresdner Luftfahrt, Michael Sandstein Verlag Dresden, 252 Seiten

Q4 – Flughafen München GmbH (2020): Wirtschaft stärken – Wachstum teilen/Der Flughafen München als Wirtschaftsstandort/Verbindung leben

Q5 – Flugradar <https://flightradar24.de>

Q6 – Fraport AG/Frankfurt Airport Services Worldwide <https://www.fraport.com/de.htm/>

Q7 – INFO-Material/Flughafenführungen – dresden-airport.de/touren

Q8 – INFO-Materialien/GENERAL AVIATION – mdg-ag.com

Q9 – Mitteldeutsche Flughafen AG <https://www.mdf-ag.com/reisende-und-besucher/flughafen-dresden/>

Q10 – Palladio Consulting GmbH & Co. KG <https://www.palladio-consulting.de/soziotechnisches-System/>

Q11 – Sammlung Arnhold, Matthias (Dresden): Fotos von seiner Arbeit auf dem Flughafen Dresden

Q12 – Biber, Jörg (Dresden): Fotos vom Flughafen Dresden

Q13 – Sammlung Johann Janzer (Neutraubling): Fotos vom Flughafen Temeswar/Rumänien

Q14 – Sammlung Dieter Zander (Templin): Fotos aus seinem Dienst auf Berliner Flughäfen

Q15 – Universität Hamburg/Fachbereich Sozialwissenschaften: Soziotechnische Systeme der antizipatorischen Wahrheitsverifikation im Feld der Flughafensicherheit

Q16 – WIKIPEDIA Soziotechnisches System

Lobend sei erwähnt, dass die Fraport AG, besonders Herr Zimmerhagl als Leiter vom Fraport-Bildarchiv, das Unterrichtskonzept durch das schnelle und themenbezogene Bereitstellen von hochauflösenden Bildern sehr unterstützt hat.

M1: Fotoserie „Flughafen“

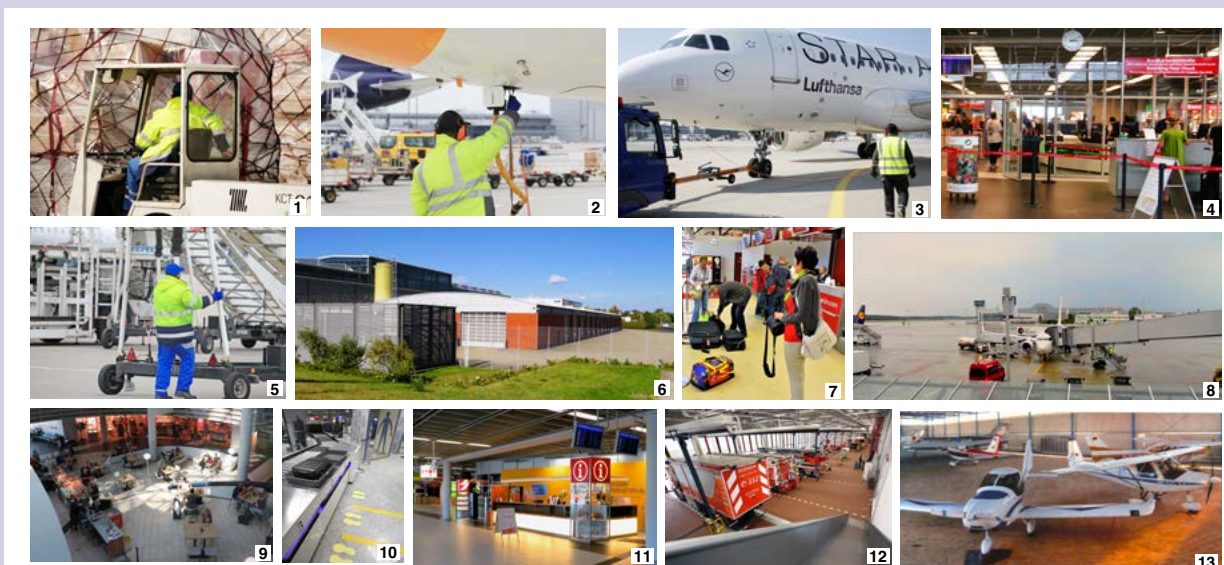


M3: Arbeiten, Arbeitsbereiche und Unternehmen auf einem Flughafen

Welche Arbeiten sind durch das Personal auf dem Flughafen auszuführen?
Auf welche Arbeitsbereiche bzw. Unternehmen verteilt sich das Personal?

Berufliche Ausrichtung von Arbeitskräften eines Flughafens	Arbeitsbereiche/Unternehmen eines Flughafens
1 Pilot/in, Flugbegleiter/in, Personal für den Check-in, Personal zum Beladen spezieller Frachtflugzeuge	Luftverkehrsgesellschaften
2 Personal für die Gepäckbeförderung, die Befuerung des Flugplatzes, die Be- und Entladung des Fluggepäckes, die Betankung des Flugzeuges, die Flugzeugwartung, das Lotzen der Flugzeuge, die Instandhaltung der Flughafentechnik, Personal für Bauleistungen zur Flughafeninstandhaltung sowie zur Einhaltung von Umweltauflagen das gesamte Flughafengelände betreffen sowie auch von Wohngebäuden in Flughafennähe, ...	Flughafenbetrieb und Bodenverkehrsdienste
3 Personal für den Frachtverkehr, für Autovermietung, für die Organisation der Flughafenbelieferung	Speditions-/Transporttätigkeit
4 Personal zur Gewährung von Ordnung und Sicherheit am Flughafen	Sicherheitsdienste/Security
5 Personal zur Herstellung und Verpackung sowie zur Anlieferung, Bereitstellung und Präsentation von Verpflegung der Passagiere	Catering
6 Zoll-Beamte, Beamte für die Passkontrolle, Beamte Bundesgrenzschutz	Behörden/Institutionen
7 Personal für das Personalmanagement einschließlich der Mitarbeiterausbildung	Personaldienstleistungen
8 Personal zur Bewertung und Optimierung sowie Strategieentwicklung des Gesamtsystems Flughafen	Beraterfirmen/Consulting
9 Personal für Gaststätten im Terminal sowie Flughafenhotels	Hotels/Gaststätten
10 Personal für das Handeln der Prozessabläufe der Passagier- und Frachtströme	Handlings-Agenten/Fracht-Handling
11 Personal für unterschiedliche Geschäfte (Verpflegung/Zeitungen und Bücher/Getränke/...)	Einzelhandel/Retail
12 Reinigungskräfte für das Terminal sowie die Flugzeuge	Reinigungsbetriebe

M2: Fotoserie „Berufe am Flughafen“



M4: Unternehmen in Flughafennähe am Beispiel Dresden



IMA – Dresden

IMA ist ein unabhängiges, zertifiziertes und akkreditiertes Entwicklungs- und Prüfzentrum mit internationaler Anerkennung und großer Tradition. Die Wurzeln von IMA Dresden sind verbunden mit dem Dresdner Flugzeugbau in den Jahren 1955 bis 1961. Daraus entwickelte sich das Institut für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen (IfL). 1993 gründete sich das Unternehmen IMA mit Sitz in Dresden. Schwerpunkte von IMA Dresden sind die Bereiche Materialforschung (M) und Anwendungstechnik (A). Innovative Produkte und Technologien aus der Luft- und Raumfahrt, der Schienenfahrzeuge-, Automobil- und Medizintechnik, dem Schiffbau sowie der Kunststoff-, Metall- und Elektroindustrie werden bei IMA getestet. (siehe Wikipedia).

(„Ingenieure aus Sachsen haben die neue Europa-Rakete Ariane 6 getestet“, Sächsische Zeitung, 4. September 2023)



EFW – Elbe Flugzeugwerke

Der Hauptauftragsbereich von EFW ist die Umrüstung von Passagier- zu Frachtflugzeugen. „2020 seien von Konzernstandorten in Dresden, China, Singapur und den USA insgesamt 20 umgebaute A320, A321 und A330 ausgeliefert worden. (...) In Dresden und bei den Töchtern Acosa und CCI Assembly in Kodersdorf bei Görlitz werden Leichtbauteile wie Fußbodenplatten, Seitenverkleidungen, Trennwände, Cockpittüren, Toiletten und Schlafkojen für Crews hergestellt. Über 11.000 Flugzeuge sind mit Bodenpaneels von dort unterwegs. Ferner reparieren und warten die Dresdner neben Airbussen auch den Hubschrauber NH-90 der Bundeswehr.“

„Die Elbe Flugzeugwerke in Dresden wollen Sachsens erster Weltkonzern werden. Der Spezialist für Leichtbaukomponenten und Frachterumrüstung peilt mittelfristig einen Milliardenumsatz an.“

(Michael Rothe: „Elbe- Flugzeugwerke schaffen 350 neue Jobs“, SZ, 17. Januar 2023)

Bildnachweise

Abb. 1–3, M2 Jörg Biber

M1

- 1,3,4 Dieter Zander
- 2 Johann Janzer
- 5, 6, 7 Jörg Biber
- 8 M. Arnhold
- 9 Fraport AG
- 10 Fraport AG Oliver Rösler
- 11 Info-Material Airport DD

M2

- 1, 2, 3, 5 Fraport AG Stefan Rebscher
- 4, 6, 7, 8, 9, 11 Jörg Biber
- 10, 12 Fraport AG Andreas Meinhardt
- 13 Info-Material Airport DD

M4

- 1–8 Jörg Biber

DR. JÖRG BIBER i. R.

Dozent in der Lehramtsausbildung an berufsbildenden Schulen für Metall- und Maschinentechnik, langjähriges Mitglied des Wissenschaftlichen Rates des Zentrums für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung der TU Dresden sowie Autor von über 70 Unterrichtskonzepten für den Technikunterricht

friebiber@yahoo.de

