

## Ausbau Flughafen Frankfurt Main

# C

### Gutachten G1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

### Teil II. Vorhaben und Projektwirkungen

Frankfurt, 12.02.2007



## Ausbau Flughafen Frankfurt Main

# C

### Gutachten G1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

### Teil II. Vorhaben und Projektwirkungen

---

**ARGE BAADER-BOSCH:** Baader Konzept GmbH

Bosch & Partner GmbH



**Auftraggeber: Fraport AG**  
60547 Frankfurt/Main

**Auftragnehmer: ARGE BAADER-BOSCH:**

**Baader Konzept GmbH**  
www.baaderkonzept.de

**Bosch & Partner GmbH**  
www.boschpartner.de

91710 Gunzenhausen

Weißburger Straße 19  
91710 Gunzenhausen  
Tullastraße 11  
68161 Mannheim

Schaeferstraße 18  
44623 Herne  
Josephspitalstraße 7  
80331 München  
Lister Damm 1  
30163 Hannover

**Projektleitung und Qualitätssicherung:**

Dipl.-Ing. Dr. Paul Baader  
Dipl.-Ing. Klaus Müller-Pfannenstiel  
Dipl.-Ing. Dr. Günther Kunzmann

**Bearbeiter:**

FAss P. Bachmann  
Dipl.-Geogr. Dr. Stefan Balla  
Dipl.-Ing. (FH) Markus Bauer  
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bäumer  
M.A. Sybille. Böge  
Dipl.-Geogr. Jörg Borkenhagen  
Dipl.-Ing. Ellen Egbert  
Dipl.-Ing. Dr. Norbert Feldwisch  
Dipl.-L.-Ökolog. Magret Finke  
Dipl. Ing. May Frendeborg  
Dipl.-Biol. Dr. Heike Galhoff  
Dipl.-Biol. Oliver Geuß  
Dipl.-Biol. Frank Henning  
Dipl.-Ing. (FH) Axel Herbst  
Dipl.-Biol. Klaus Herden  
Dipl.-Biol. Dietmar Herold  
FAss. Wolfgang Herzog  
Dipl.-Geogr. Ingo Hetzel  
Dipl.-Geogr. Andrea Hoffmeier  
Dipl.-Ing. (FH) Katrin Kollmar  
Dipl.-Biol. Claudia Katzenmeier  
Dipl.-Biol. Heiko Köstermeyer

Bauzeichnerin Sabine Krause  
Dipl.-Biol. Manfred Kronenthaler  
Dipl.-Ing. Christine Kuhn  
Bauzeichner Hans Laux  
Dipl.-Biol. Dankwart Ludwig  
Dipl.-Biol. Dr. Horst Marthaler  
Dipl.-Geogr. Stefan Meißner  
Dipl.-Ing. Dr. Frank Molder  
Dipl.-Raumpl. Sabine Müller-Herbers  
Dipl.-Ing. Sonja Pieck  
Dipl.-Biol. Hermann-Josef Rosker  
Dipl.-Geogr. Claudius Schaar  
Dipl.-Biol. Dr. Jürgen Schittenhelm  
Dipl.-Geogr. Rudi Sigl  
Dipl.-Biol. Matthias Simon  
Dipl.-Biol. Dr. Wieland Steigner  
Dipl.-Ing. (FH) Rainer Steinmeier  
Dipl.-Ing. Thomas Swaton  
Dipl.-Ing. Martin Volmer  
Dipl.-Biol. Tom Widdig  
Bauzeichnerin Karin Weberndörfer  
Dipl.-Ing. Katrin Wulfert

## **Inhaltsübersicht zu UVS und LBP**

**(Gesamtinhaltsverzeichnis siehe Teil I)**

Teil I.	Allgemeines und Methodik
<b>Teil II.</b>	<b>Vorhaben und Projektwirkungen</b>
Teil III.	Bestandserfassung und -bewertung und Auswirkungsprognose
1.	Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion
2.	Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion
3.	Tiere und Pflanzen - Pflanzen und Biotope
4.	Tiere und Pflanzen - Tiere
5.	Boden
6.	Wasser - Grundwasser
7.	Wasser - Oberflächengewässer
8.	Luft
9.	Klima
10.	Landschaft
11.	Kultur- und sonstige Sachgüter
12.	Wechselwirkungen
Teil IV.	Ergebnisteil LBP
Teil V.	Ergebnisteil UVS
Teil VI.	Verträglichkeitsstudie für streng und besonders geschützte Arten

## Inhalt von Teil II Vorhaben und Projektwirkungen

		Seite
0.1	Abbildungsverzeichnis	8
0.2	Tabellenverzeichnis	8
0.3	Planverzeichnis	9
0.4	Anhangverzeichnis	10
0.5	Abkürzungsverzeichnis	10
0.6	Glossar	10
0.7	Literatur- und Quellenverzeichnis	10
<b>1</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Projektwirkungen</b>	<b>21</b>
3.1	Anlagenbedingte Projektwirkungen	21
3.1.1	Flächeninanspruchnahmen	21
3.1.2	Veränderung der Geländemorphologie (insb. Aufschüttungen) im Bereich der Flächeninanspruchnahme	23
3.1.3	Maßnahmen zur Hindernisfreiheit	24
3.1.4	Eingriffe ins Grundwasser (Tiefbauten, Tunnel)	24
3.1.5	Entwässerung (Versickerung von Niederschlagswasser oder Einleitungen)	24
3.1.6	Strukturelle Veränderungen von Oberflächengewässern	25
3.1.7	Trennwirkungen und Zerschneidungen / Verinselungen	26
3.1.8	Besondere visuelle Wirkungen	28
3.2	Betriebsbedingte Projektwirkungen	29
3.2.1	Geräuschemissionen	30
3.2.1.1	Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräusche ausgehend vom Flughafen	30
3.2.1.2	Verkehrsgeräusche	31
3.2.1.3	Übergreifende Betrachtung verschiedener Geräuscharten	32
3.2.2	Schadstoffemissionen	33
3.2.3	Gerüche	40
3.2.4	Lichtemissionen	41
3.2.5	Wasserver- und -entsorgung	42
3.2.6	Abfallentsorgung	43
3.2.7	Stör- und Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug und Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr	43
3.2.8	Wirkungen durch Wirbelschleppenbildungen, durch abgelöste Teile von Flugzeugen oder durch Blue Ice	44
3.2.9	Treibstoffschnellablässe von Flugzeugen	45
3.2.10	Elektromagnetische Felder	45
3.2.11	Betriebsstörungen und Havarien	48
3.2.12	Maßnahmen zur Reduzierung des Vogelschlagrisikos	50
3.2.13	Vogelschlag durch Flugverkehr	52
3.2.14	Tierkollisionen durch Kfz	52

3.3	Baubedingte Projektwirkungen	53
3.3.1	Temporäre Flächeninanspruchnahmen	54
3.3.2	Aufschluss von Altlastenstandorten	54
3.3.3	Temporäre Grundwasserhaltungsmaßnahmen	56
3.3.4	Temporäre Einleitungen / Entnahmen von Wasser	58
3.3.5	Temporäre strukturelle Veränderungen von Oberflächengewässern	58
3.3.6	Temporäre Schadstoffemissionen	58
3.3.7	Temporäre Geräuschemissionen	60
3.3.8	Temporäre Erschütterungswirkungen	60
3.3.9	Temporäre Trennwirkungen, Zerschneidungen, Behinderungen und Umleitungen	60
3.3.10	Temporäre visuelle Wirkungen durch Baustellen	61
3.4	Eingriffe in den Waldbestand	62
3.4.1	Rodung	62
3.4.2	Einzelbaumfällung	63
3.4.3	Maßnahmen zur Hindernisfreiheit im Bereich des Waldes	64
<b>4</b>	<b>Ermittlung der relevanten Wirkungspfade (Auswirkungsanalyse)</b>	<b>67</b>
4.1	Matrix zur Ermittlung der relevanten Wirkungspfade (Auswirkungsanalyse)	67
4.2	Betrachtung der nachrangigen Wirkungspfade	73
4.2.1	Wirkungen auf den Boden aufgrund anlagenbedingter Zerschneidungen und Verinselungen	73
4.2.2	Bau- und anlagenbedingte visuelle Wirkungen auf Tiere	73
4.2.3	Betriebsbedingte Stör- / Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug sowie Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr im Schutzgut Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion	74
4.2.4	Betriebsbedingte Stör- / Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug sowie Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr auf Tiere	75
4.2.5	Wirkungen durch betriebs- und baubedingte Schadstoffemissionen auf Kultur- und sonstige Sachgüter	76
4.2.6	Wirkungen durch betriebsbedingte Wasserver- und Entsorgung und baubedingte temporäre Einleitungen/Entnahmen von Wasser auf Pflanzen und Tiere	76
4.2.7	Abfallentsorgung und deren Wirkungen auf Boden und Grundwasser	77
4.2.8	Betriebsbedingte Stör- und Erschütterungswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter	77
4.2.9	Wirkungen durch Wirbelschleppenbildung, abgelöste Teile von Flugzeugen oder Blue Ice auf Menschen und Kultur- und sonstige Sachgüter	77
4.2.9.1	Auswirkungen von Wirbelschleppen	77
4.2.9.2	Auswirkungen durch abgelöste Teile von Flugzeugen oder Blue Ice	81
4.2.10	Treibstoffschnellablässe von Flugzeugen und deren Wirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden und Luft	82
4.2.11	Partikelemissionen durch Reifen- und Bremsabrieb bei Flugzeugen	85
4.2.12	Wirkungen durch elektromagnetische Felder auf Tiere	86
4.2.13	Wirkungen durch Betriebsstörungen und Havarien auf Tiere und Pflanzen	87
4.2.14	Tierkollisionen durch Kfz	87
4.2.15	Wirkungen durch temporäre Grundwasserhaltungsmaßnahmen auf Oberflächengewässer	88

4.2.16	Temporäre Erschütterungswirkungen auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion im Schutzgut Menschen	88
4.2.17	Temporäre Erschütterungswirkungen auf Tiere	88
4.2.18	Temporäre Trennwirkungen auf Tiere	89
4.3	Betrachtete Auswirkungskategorien	90
4.4	Änderungen bei den Auswirkungskategorien im Vergleich zum Scoping-Papier	97
<b>5</b>	<b>Beschreibung des Prognosenullfalles</b>	<b>99</b>
5.1	Bauliche Entwicklungen des Flughafens	99
5.2	Verkehrliche Entwicklungen	102
5.3	Wirtschaftliche Entwicklungen	102
5.4	Berücksichtigung des Prognosenullfalls im Rahmen der UVS	102

**0.1      Abbildungsverzeichnis  
 von Teil II - Vorhaben und Projektwirkungen** **Seite**

---

Abb. 4-1:	Matrix zur Ermittlung der relevanten Wirkungspfade (Auswirkungsanalyse)	68
-----------	---	----

**0.2      Tabellenverzeichnis  
 von Teil II - Vorhaben und Projektwirkungen** **Seite**

---

<b>Tab. 3-1:</b>	<b>Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme und Versiegelung/Befestigung/Überbauung (in ha)</b>	<b>23</b>
<b>Tab. 3-2:</b>	<b>Größe der neuen Insel- und Restflächen außerhalb des zukünftigen Flughafengeländes mit Angabe der durch den Bau und die Maßnahmen zur Hindernisfreiheit (flächiger Einschlag) beanspruchten Flächenanteile und der im Bestand nicht beanspruchten Flächenanteile</b>	<b>27</b>
<b>Tab. 3-3:</b>	<b>Zusammenstellung der in den Schadstoffgutachten ermittelten Emissionen der flughafenbezogenen Quellgruppen und der nicht-flughafenbezogenen Umlandquellen (nach Gutachten G13.1, 13.2 und 13.3)</b>	<b>35</b>
<b>Tab. 3-4:</b>	<b>Zusammenstellung der Emissionen der Triebwerksstandläufe im Triebwerksprüfstand (nach Tab. 4-7 in Gutachten G13.1)</b>	<b>38</b>
Tab. 3-5:	Minimale Überflughöhen für die neue Landebahn Nordwest (siehe B11, Abb. 4-8)	44
<b>Tab. 3-6:</b>	<b>Horizontale Schutzabstände von Funksystemen (Quelle: G17.1)</b>	<b>46</b>
Tab. 3-7:	Horizontale Schutzabstände für Energiesysteme und Personen-Transfer-System (Quelle: G17.1)	47
<b>Tab. 3-8:</b>	<b>Verkehrsbelastung auf den flughafennahen Fernstraßen (Veränderungen im Planungsfall 2020 gegenüber dem Prognosenullfall 2020) (Quelle: G9.1)</b>	<b>53</b>
<b>Tab. 3-9:</b>	<b>Baubedingte Flächeninanspruchnahmen (in ha)</b>	<b>54</b>
<b>Tab. 3-10:</b>	<b>Bauzeitliche Grundwasserhaltungsmaßnahmen (gemäß B5)</b>	<b>57</b>
<b>Tab. 3-11:</b>	<b>Einzelbaumfällung auf dem Flughafengelände</b>	<b>63</b>
<b>Tab. 3-12:</b>	<b>Maßnahmen zur Hindernisfreiheit</b>	<b>65</b>

Tab. 4-1:	Errechnete Häufigkeit von Vorfällen / Unfällen durch Wirbelschleppen am Flughafen Frankfurt Main auf Basis der Ergebnisse der Datenbankrecherche (Anhang II.1)	78
Tab. 4-2:	Liste der Treibstoffschnellablässe über hessischem Gebiet in den vergangenen Jahren (Quelle: HMWVL, Stand: 17.11.2006)	82
Tab. 4-3:	Tabellarische Übersicht der im Teil III betrachteten Auswirkungskategorien (weitere Erläuterungen siehe Teil III)	90
Tab. 4-4:	Auswirkungskategorien aus dem Scoping-Papier, die nicht mehr oder nur noch im Rahmen bestimmter Schutzgüter betrachtet werden und die Begründung dazu	98
Tab. 5-1:	Flächeninanspruchnahme der relevanten baulichen Maßnahmen im Prognosenullfall	103

**0.3 Planverzeichnis  
 von Teil II - Vorhaben und Projektwirkungen**

Nr.	Titel	Maßstab	Ordner
G1.II.1	Lageplan zum Vorhaben und Wirkzonen	1:5.000	36
<b>Anhang II.1 – Auswirkungen von Wirbelschleppen am Flughafen Frankfurt Main</b> <i>(erstellt durch die GfL - Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mbH)</i>			
G1.II.1-1	Zonen des Gefährdungspotenzials durch Wirbelschleppen für Gebäude – Ist-Situation 2005	1:50.000	45
G1.II.1-2	Zonen des Gefährdungspotenzials durch Wirbelschleppen für Gebäude – Prognosenullfall 2020	1:50.000	45
G1.II.1-3	Zonen des Gefährdungspotenzials durch Wirbelschleppen für Gebäude – Planungsfall 2020	1:50.000	45
G1.II.1-4	Zonen des Gefährdungspotenzials durch Wirbelschleppen für Personen – Ist-Situation 2005	1:50.000	45
G1.II.1-5	Zonen des Gefährdungspotenzials durch Wirbelschleppen für Personen – Prognosenullfall 2020	1:50.000	45
G1.II.1-6	Zonen des Gefährdungspotenzials durch Wirbelschleppen für Personen – Planungsfall 2020	1:50.000	45

**0.4 Anhangverzeichnis**

---

siehe Teil I. Allgemeines und Methode

**0.5 Abkürzungsverzeichnis**

---

siehe Teil I. Allgemeines und Methode

**0.6 Glossar**

---

siehe Teil I. Allgemeines und Methode

**0.7 Literatur- und Quellenverzeichnis**

---

siehe Teil I. Allgemeines und Methode

# 1 Beschreibung des Vorhabens

Fraport beabsichtigt, im Rahmen der Daseinsvorsorge den Flughafen Frankfurt Main, entsprechend der prognostizierten Nachfrage, bedarfsgerecht auszubauen.

Vorgesehen ist als Kernstück des kapazitiven Ausbaus der Neubau einer Landebahn nordwestlich des bestehenden Flughafens mit den dazugehörigen Rollbahnen. Um den hieraus veränderten Betrieb auf dem Flughafen gewährleisten zu können, müssen auch die Vorfelder und das Rollfeld entsprechend angepasst werden.

Darüber hinaus ist eine Erweiterung der sonstigen Einrichtungen im notwendigen Umfang vorgesehen. Hierzu zählen vor allem die Neuerrichtung von Passagieranlagen (Terminal 3), Frachtanlagen (Hallen für Frachtabfertigung) und Flugzeugserviceanlagen sowie die notwendigen Betriebsgebäude.

Infolge der genannten Maßnahmen werden auch verschiedene Anpassungsmaßnahmen an der Erschließung des Flughafens notwendig. Im verkehrlichen Bereich ist dies in erster Linie die Anpassung der Straßen und die Erweiterung des Personen-Transfer-Systems. Zu den notwendigen Straßenanpassungen gehören sowohl Änderungen öffentlicher Straßen außerhalb des Flughafengeländes als auch Änderungen an flughafeninternen Straßen.

Neben diesen Anpassungen an der verkehrlichen Erschließung sind auch Anpassungen an den Ver- und Entsorgungseinrichtungen erforderlich.

**Die Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung der umweltrelevanten Projektwirkungen bilden die Technische Planung und die Beschreibung des Vorhabens im Unterlagenteil B, mit der das geplante Vorhaben in seinen wesentlichen physischen Merkmalen beschrieben wird.**

Hierauf aufbauend wird das Vorhaben in UVS und LBP in die folgenden Vorhabenteile aufgliedert:

- Flughafenausbau
- Externe öffentliche Straßen
- Erdverkabelung und Rückbau Hochspannungsfreileitungen

Der Vorhabenteil „**Flughafen**ausbau“ umfasst das eigentliche Vorhaben mit dem Neubau des neuen Landebahnbereichs im Nordwesten, der Anpassung und Erweiterung der Rollwege und Vorfeldflächen sowie den Ausbau der Hochbauflächen und sonstigen baulichen Anlagen inkl. aller Anpassungen der internen Straßen, des Personen-Transfer-Systems (PTS) sowie der Ver- und Entsorgungseinrichtungen.

Davon unterschieden werden die als Folge des Flughafenbaus erforderlichen Umbaumaßnahmen an „**Externen öffentlichen Straßen**“ und den im Bereich der neuen Landebahn bestehenden Hochspannungsfreileitungen („**Erdverkabelung**“).

**und Rückbau Hochspannungsfreileitungen“)**, die im Raumordnungsverfahren als Zusammenhangsmaßnahmen bezeichnet wurden.

Die Vorhabenteile umfassen im Einzelnen folgende Ausbaumaßnahmen (die Einzelheiten sind den Unterlagen im Band B zu entnehmen):

#### **Vorhabenteil „Flughafenausbau“**

Die Erweiterung der **Flugbetriebsflächen**, insbesondere der Neubau des Landebahnbereichs Nordwest mit einer neuen Landebahn, bildet den Kern der geplanten Ausbaumaßnahmen. Sie wird vollumfänglich zur Planfeststellung beantragt und besteht aus folgenden Einzelmaßnahmen:

- Bau einer Landebahn im Nordwesten des Flughafens
- Bau von Schnellabrollbahnen von der Landebahn Nordwest sowie einer Parallelrollbahn und Rollbahnen zur Anbindung der Landebahn Nordwest an die bestehenden Flugbetriebsflächen über Rollbrücken
- Bau neuer Vorfelder für die Abfertigung von Passagier und Frachtflugzeugen im Südbereich des Flughafens
- Bau neuer Wartungsvorfelder für die Flugzeugwartung und damit zusammenhängende Abstellmaßnahmen im Bereich der Werften
- Bau zusätzlicher Schnellabrollbahnen und Rollbahnen im bestehenden Rollfeld zur Erschließung der südlichen Abfertigungs- und Abstellpositionen
- Verlegung der Flugbetriebsflächen für die Allgemeine Luftfahrt (GA)

Der neue Landebahnbereich Nordwest umfasst neben der neuen Landebahn, den neuen Rollbahnen und Rollbrücken des Weiteren alle erforderlichen Navigations-, Befeuerungs- und meteorologische Anlagen, den neuen Flughafenzaun mit der innen geführten Zaunstraße (Perimeterroad), den Neubau der Feuerwache 4 und den im Außenbereich anzupassenden Forstwegen.

Entsprechend der internationalen Richtlinien der ICAO und den Richtlinien für die Aufstellung von ILS-Anlagen der DFS wird zwischen den Haupteinflugzeichen (HEZ), die mit einem Abstand von etwa 1 km zu den Schwellen noch im Nahbereich der Landebahnen liegen, für jede Betriebsrichtung ein weiterer Sender in größerer Entfernung, die sogenannten Voreinflugzeichen (VEZ), in einer Entfernung von ca. 7 km installiert werden. Aufgrund der weit entfernten Lage außerhalb des Untersuchungsraumes werden die Umweltauswirkungen der Voreinflugzeichen im Gutachten G1 gesondert im Anhang IV.4 betrachtet. Die Ergebnisse fließen in die Ergebnisteile zum LBP (Teil IV) und zur UVS (Teil V) ein.

Neben den Flugbetriebsflächen ist die Erweiterung der **Passagieranlagen** mit dem Neubau des Terminal 3 ein Schwerpunkt der Ausbaumaßnahmen. Zur Anbindung des neuen Terminal 3 an die Passagierabfertigungsanlagen im Norden ist die Erweiterung des Personen-Transport-Systems (PTS) geplant. Die Verkehrsanbindung des Terminal 3 und des Südbereichs erfolgt über eine neue Vorfahrt, die die Verbindung zur bestehenden AS Zeppelinheim und der L 3262 sowie zur neuen Brücke südlich der bestehenden AS herstellt. Des Weiteren wird die Ellis Road nach

Süden verlängert und über eine Querverbindung an Tor 32 und die Terminalvorfahrt angebunden.

Zum Vorhabenteil Flughafenausbau werden auch alle anderen Umbaumaßnahmen an internen Straßen, wie die Untertunnelung der Vorfeldstraße unter die Rollbrücke West 2, der Neubau des Tunnels unter der Startbahn 18 (West) und der Umbau und Neubau des Betriebsstraßennetzes gerechnet.

Im Zuge des Ausbaus erfolgt des Weiteren ein Umbau und eine Erweiterung von **Hochbauten**. Zu nennen sind hier z.B. der Tower, die notwendigen Betriebsgebäude und der neue Tunnel der Gepäckförderanlage (GFA). Ebenso wird der **Cargo Bereich** Süd entsprechend der Neuplanungen im Rollbahnsystem angepasst und entsprechend des steigenden Frachtaufkommens erweitert. Alle Hochbaumaßnahmen (wie z.B. Passagier- und Gepäckanlagen, Flugzeugserviceanlagen, Luftfrachtanlagen und sonstige Betriebsanlagen), die nur hinsichtlich der Lage, der Flächennutzung und des Versiegelungsgrades definiert sind und nach Art und Maß der baulichen Nutzung Gegenstand der Planfeststellung sind, werden im Plan G1.II.1 als **Hochbauzonen** bezeichnet.

Ebenso zum Vorhabenteil „Flughafenausbau“ werden alle erforderlichen Um- und Ausbaumaßnahmen an **Ver- und Entsorgungsanlagen** gezählt, das sind Anlagen zur

- Wasserver- und -entsorgung (z.B. Ableitungssammler zum Main, Abwasserreinigungsanlage, Versickerungsanlagen, Regenrückhaltebecken),
- Abfallentsorgung,
- Kraftstoffversorgung,
- Energieversorgung,
- Flugtreibstoffversorgung und
- Informations- und Kommunikationseinrichtungen.

#### **Vorhabenteil „Externe öffentliche Straßen“**

Der Vorhabenteil „Externe öffentliche Straßen“ beinhaltet alle Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen an externen öffentlichen **Verkehrsanlagen**.

Hierzu werden gerechnet:

- Bereich Nordwest
  - die Verlegung der Okrifteler Straße und Untertunnelung im Bereich des Landebahnbereichs Nordwest mit den erforderlichen Rettungsplätzen
  - die Tieferlegung des Airporttrings **bzw. der Okrifteler Straße** inkl. Unterführung der Rollbrücke West 2
  - Umbaumaßnahmen am Airporttring im Bereich Tor 26 und Tor 27
- Bereich Südwest
  - Verlegung des Airporttrings bzw. der Okrifteler Straße nach Süden mit **Anbindungen** an den Bereich der Allgemeinen Luftfahrt und das neue Tor 31

- Ausbau BAB 5 und Bereich Südost
  - Ausbau der Rampe von der BAB 3 westlich des AK Frankfurt zur BAB 5 nach Süden um einen zusätzlichen Fahrstreifen
  - Fortführung der Fahrstreifenerweiterung der BAB 5 vom AK Frankfurt bis zur AS Zeppelinheim
  - Anpassung der westlichen Rampen der AS Zeppelinheim und Ergänzung der AS Zeppelinheim südlich der bestehenden Anschlussstelle durch Anordnung einer Ausfahr- und einer Einfahrrampe sowie einer Verteilerfahrbahn auf der Ostseite der BAB 5
  - Überführung der Einfahr- und Ausfahrrampe über die BAB 5 und den Gundbach mittels einer Brücke
  - Verlängerung der L3262 bis zur Anbindung an die zusätzlichen südlichen Rampen

#### **Vorhabenteil „Erdverkabelung und Rückbau Hochspannungsfreileitungen“**

Im Zusammenhang mit dem Neubau des Landebahnbereichs Nordwest ist der Rück- bzw. Umbau der bestehenden Hochspannungsfreileitungen in den nördlichen Bereichen erforderlich. (Betreiber sind die RWE Transportnetz Strom GmbH und die Süwag Energie AG; der Vorhabenteil wird deshalb im folgenden insbesondere in den Tabellen auch kurz als „RWE/Süwag“ bezeichnet). Der Vorhabenteil umfasst

- den Rückbau der Hochspannungsfreileitungen,
- die Erdverkabelung der Hochspannungsfreileitungen und
- alle hierfür erforderlichen Baustreifen.

Die im Zuge der Baumaßnahmen erforderlichen und auf der Basis der **Baulogistikplanung** dargestellten temporären Baustelleneinrichtungsflächen, Lagerplätze, Baustraßen und Transportwege, Umleitungen von Straßen und baubedingten Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind ebenfalls Bestandteil des Vorhabens. Sie werden soweit möglich und sinnvoll den drei oben genannten Vorhabenteilen zugeordnet. Neben diesen von der Baulogistikplanung vorgegebenen Bauflächen gibt es planungsbedingt zahlreiche kleinere nicht beplante Restflächen und schmale Streifen zwischen den geplanten Anlagenteilen, bei denen davon auszugehen ist, dass sie im Zuge der Bauarbeiten ebenfalls in Anspruch genommen werden (z.B. kleine Restflächen im Bereich der Geländemodellierung entlang der Rollwege, siehe Plan G1.II.1). Auch diese werden im Rahmen der Auswirkungsprognose als baubedingte Flächeninanspruchnahme berücksichtigt.

## 2 Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen

Im folgenden werden alle schutzgutübergreifenden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen beschrieben, die im Zuge des Planungsprozesses erarbeitet wurden und bereits Eingang in die Planung fanden bzw. im Betrieb und während des Baues berücksichtigt werden. Weitere schutzgutbezogene wirksame Maßnahmen werden in den jeweiligen Schutzgutkapiteln sowie im Teil VI aus artenschutzrechtlicher Sicht beschrieben.

### Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen im Betrieb

Die Beherrschung aller betrieblichen Prozesse und der mit diesen verbundenen Umweltwirkungen einschließlich der Vermeidung und Verminderung unterliegt vielfältiger behördlicher Überwachung und ist durch alle am Luftverkehrsprozess Beteiligten im Rahmen ihres betrieblichen Umweltschutzes sicherzustellen. Zu diesem Zweck hat die Fraport AG für ihren Einflussbereich im Jahr 1999 ihre umweltschutzbezogenen Aktivitäten zusammengeführt und ein **Umweltmanagementsystem** nach EMAS<sup>1</sup> eingeführt. Der Flughafen Frankfurt Main ist unter der Nummer D – 125 – 00032 als EMAS-Standort bei der Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main registriert. Daneben haben andere Firmen am Standort ebenfalls Umweltmanagementsysteme eingeführt, z.B. die Hydranten-Betriebsgesellschaft (HBG; Betreiberin des Tanklagers und des unterirdischen Rohrleitungssystems), die Deutsche Lufthansa u.a.m..

Ziel des Fraport-Umweltmanagements ist die Umweltvorsorge durch die Verbesserung der Umwelleistungen und die Vermeidung oder Verringerung von Umweltbelastungen, wo dies technisch und/oder organisatorisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Ein wesentliches Element des Umweltmanagements ist eine umfängliche Eigenüberwachung im Rahmen einer kontinuierlichen Umweltbetriebsprüfung. Entsprechend einschlägiger rechtlicher Anforderungen sind bei der Fraport AG Betriebsbeauftragte für Abfall, Gewässerschutz, Gefahrgut und Strahlenschutz sowie Brandschutz bestellt. Gemeinsam mit ihren Mitarbeitern, dem Umweltmanagementkoordinator und weiteren ausgebildeten Umwelt-Auditoren überwachen sie u.a. die Einhaltung der einschlägigen rechtlichen Anforderungen in den Geschäftsprozessen am Flughafen. Zugleich beraten sie die verantwortlichen Personen hinsichtlich der Verbesserung der Prozesse und der Beseitigung von Schwachstellen

Zur Umweltorganisation zählen weiterhin spezielle Fachabteilungen, die sich mit besonders relevanten Fragestellungen befassen. So wird z.B. die ordnungsgemäße Entsorgung der bei Fraport entstehenden Abfälle durch ein eigenes Abfallmanage-

---

<sup>1</sup> **EMAS**: Eco Management and Audit Scheme; gebräuchliche Abkürzung für die „Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS)“; ABl. L 114 v. 24.4.2001, S. 1ff

ment gesteuert. Dieses hat auch eine wesentliche Rolle bei der Aufarbeitung von Altlasten. Andere Bereiche befassen sich mit den Themen Fluglärm und Luftschadstoffe und mit der ordnungsgemäßen Durchführung der Fluglärmmessung, ein weiterer mit naturschutzfachlichen und forstlichen Fragestellungen sowie mit Fragestellungen des Biotopmanagements im Zusammenhang mit dem Vogelschlagthema. Zur Beurteilung der Umweltsituation am Standort betreibt Fraport Messnetze in den Bereichen Grundwasser, Fluglärm und Luftschadstoffe.

Zur Kontrolle der Grundwasserbeschaffenheit gibt es auf dem Flughafengelände und in der näheren Umgebung rund 500 Messstellen. Ein großer Teil dieser Messstellen ist Bestandteil eines seit vielen Jahren durch Fraport betriebenen Grundwassergüte-Überwachungsprogramms. Mit dem Regierungspräsidium Darmstadt, Abt. Staatliches Umweltamt Frankfurt, wurde Ende der 90er Jahre eine Neukonzeption der Grundwasserüberwachung im Bereich des Frankfurter Flughafens vereinbart. Dieses neue Konzept wird seit dem Jahr 2001 umgesetzt. Ende März 2002 wurden Verträge zu einem gemeinsamen Grundwasser-Monitoring zwischen dem hessischen Umweltministerium, der Hessenwasser GmbH (Betreiber der Wasserwerke im Stadtwald) und der Fraport AG sowie weiteren Partnern geschlossen. Im Mittelpunkt der Vereinbarungen steht ein Datenerfassungssystem, in das die ermittelten Messwerte eingehen. Zum Grundwasser-Monitoring gehört ein EDV-gestütztes System, das beim Überschreiten bestimmter Werte automatisch Alarm auslöst. Behörden und Wasserwerke sind in das Monitoring eingebunden und erhalten direkten Zugriff auf diese Daten.

Seit 1964 betreibt Fraport eine Fluglärmüberwachungsanlage, die kontinuierlich ausgebaut und weiter entwickelt wurde. Die Anlage besteht zur Zeit aus 26 festen Messpunkten, zwei mobilen Messcontainern und einem Messbus. Die Anlage wurde bis Ende 2003 grundlegend modernisiert. Über die Ergebnisse der Fluglärmmessung berichtet die Fraport AG im ½-jährlich erscheinenden Fluglärmreport sowie, zusammengefasst, im Rahmen der Umwelterklärung.

Im Zuge des Aufbaus eines Monitorings für Luftschadstoffe wurde im Jahr 2002 eine neue Messeinrichtung für Luftschadstoffe in Betrieb genommen. Mit einem ortsfesten Messcontainer wird eine kontinuierliche Zeitreihe der Immission ermittelt, während ein mobiler Messcontainer die Möglichkeit eröffnet, auch Informationen über die räumliche Struktur des Immissionsfelds zu erhalten. Darüber hinaus wurden **Methoden zur Emissionserhebung entwickelt und** Software-Tools zur Ausbreitungsrechnung beschafft, die für die Umgebung des Flughafens differenziert die flughafenspezifischen Anteile modellieren können. Über die Ergebnisse des Luftschadstoff-Monitorings wird in Form von Jahresberichten, **der Umwelterklärung** und im Internet berichtet

Auch Maßnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes, insbesondere beim Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten, sind im Sinne eines verantwortungsbewussten Umweltschutzes.

Das Umweltmanagement der Fraport AG wird jährlich durch einen staatlich zugelassenen Umweltgutachter überwacht und überprüft. Über die Ergebnisse des Umweltmanagements der Fraport AG wird die Öffentlichkeit in einer Umwelterklärung informiert. Diese enthält Aussagen zu wesentlichen Umweltaspekten und deren

Entwicklung (Kennzahlen). Sie ist essentieller Bestandteil von EMAS und muss durch den Umweltgutachter auf Richtigkeit und Wahrhaftigkeit geprüft werden. Die Einhaltung umweltrechtlicher Vorgaben wird darüber hinaus auch im Zuge des Registrierungsverfahrens durch die Industrie- und Handelskammer bei den zuständigen Behörden abgefragt.

Das Umweltmanagementsystem und die damit verbundenen Arbeitsabläufe, Überwachungssysteme und Prüf- und Kontrollprozesse sowohl technischer als auch organisatorischer Art werden beim Ausbau des Flughafens auch auf die neuen Anlagenteile und Betriebssysteme übertragen und entsprechend der neuen Situation angepasst und erweitert.

Für den Fall, dass trotz aller Bemühungen irreguläre Betriebszustände, Vorfälle oder Notfallsituationen auftreten, verfügt Fraport über ein mit den zuständigen Behörden abgestimmtes Notfallmanagement sowie über eine leistungsfähige, staatlich anerkannte Werkfeuerwehr und eine eigene medizinische Notfallambulanz einschließlich Rettungsdienst.

Aufgabe des Notfallmanagements ist es, mögliche Schadensszenarien vorzudenken und, in Abstimmung mit allen beteiligten internen und externen Stellen, Vorgehensweisen festzulegen, die in einem solchen Fall zur Anwendung gelangen sollen. Diese Verfahren sind in der Betriebsanweisung für Notfälle (BA NOT 2006a) in Form von Alarmplänen und Notfallverfahren zusammengestellt. Sie reichen von einem „Besonderen Vorkommnis“ bis zu „Allgemeiner Katastrophenfall“ im Sinne des einschlägigen Hessischen Gesetzes über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (HBKG). In Abständen von 2 Jahren werden die Verfahren und das Zusammenspiel aller internen und externen beteiligten Stellen in realitätsnahen Übungen geprobt und bewertet, dazwischen erfolgen interne Übungen. Die in diesem Zusammenhang gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Weiterentwicklung der Pläne und Verfahren ein (vgl. Planteil B0, Kap. 7.1).

Die Flughafenfeuerwehr gewährleistet – zusammen mit der Flughafenklinik (Gebäude 201) – das Lösch- und Rettungswesen sowohl für den Flugzeug- als auch den Gebäudebrandschutz am Flughafen Frankfurt Main. Die Einrichtungen der Flughafenfeuerwehr sind derzeit auf drei Hauptstandorte (Feuerwachen 1, 2 und 3) und weitere vier Nebenstandorte (Gebäude 652, 680, 681) verteilt.

Die Sicherstellung des Flugzeugbrandschutzes an der Landebahn Nordwest und den dazugehörigen Flugbetriebsflächen macht den Bau und Betrieb einer weiteren Feuerwache notwendig. Diese Feuerwache 4 wird südlich der Parallelrollbahn der Landebahn Nordwest ca. in Höhe der Bahnmitte errichtet.

Neben dem Flugzeugbrandschutz und dem Gebäudebrandschutz ist die Flughafenfeuerwehr auch für den vorbeugenden Brandschutz (Bauplanung, Brandschutz Management System) sowie für Brandschutzdienstleistungen (Feuerwehr Training Center, Wartung von Löschanlagen, Flugzeugbergungen) verantwortlich. Hinzu kommen Einsätze im Bereich von Gefahrguttransporten, bei Gefahrstoffunfällen und im Rahmen des Gewässerschutzes. Hierfür ist neben der speziellen technischen Ausrüstung auch eine entsprechende Aus- und Weiterbildung des Personals erforderlich und gewährleistet.

Die Fraport AG verfügt im Hinblick auf die Umsetzung der einschlägigen Vorschriften der ICAO für den Gefahrguttransport, über zwei Gefahrgutcontainer, deren Ausstattung das Messen, Auffangen, Umfüllen und Umpacken aller im Luftfrachtverkehr üblichen Gefahrgüter und Verpackungsgrößen erlaubt. Damit ist es im Notfall möglich, Gefahrgüter aller Klassen fachgerecht zu sichern und zu bergen. Die auf Feuerwehrfahrzeugen montierten Gefahrgutcontainer enthalten neben unterschiedlichen Behältern, Pumpen und einem eigenen Notstromaggregat auch Vorrichtungen zum Auffangen von Flüssigkeiten und zum Verschließen von Leitungen. Darüber hinaus verfügt die Flughafenfeuerwehr auch über die Ausstattung, um größere Mengen Kerosin aufzufangen (Falttanks, Tankcontainer, Tankanhänger) und verseuchtes Erdreich abzutragen (Radlader, Erdmulden). Die gesamte technische Ausrüstung ist so ausgelegt, dass Beeinträchtigungen der Umwelt nach Unfällen, in allen heute vorhersehbaren Situationen, bewältigt werden können.

Eine enge Kooperation zwischen Gewässerschutzbeauftragtem und Brandschutzbeauftragtem, der zugleich Leiter der Flughafenfeuerwehr ist, bewirkt einen intensiven fachlichen Austausch und Zusammenarbeit.

Die Notfallhilfe und die Erstversorgung von Verletzten werden durch die Notfallambulanz und den Rettungsdienst der Fraport AG sichergestellt. Dort sind 3 Notfallmediziner sowie mehr als 30 Rettungsassistenten und -sanitäter tätig. Der Fuhrpark besteht aus 6 Rettungswagen, die zugleich als Notarztwagen ausgestattet sind, und zahlreichen Spezialfahrzeugen, darunter ein Gerätewagen zur Katastrophenabwehr. In diesem lagert das gesamte Material zur Erstversorgung von bis zu 100 Verletzten. Die durchschnittliche Eingreifzeit des Rettungsdienstes liegt deutlich unter dem vom Hessischen Rettungsdienstgesetz (HRDG) vorgesehenen Zeitraum von maximal 10 Minuten. Im Unglücksfall ist ein schneller Abtransport von Verletzten auch mittels Hubschrauber gewährleistet.

### **Anlagen- und Planungsoptimierung**

Eine wesentliche Maßnahme zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen im Vergleich der Vorhabenplanung zur Raumordnung **und der Planänderungen im Zuge des Planfeststellungsverfahrens** ist die Umplanung des **Erweiterungsbereiches im Süden** des bestehenden Flughafens. Dieser wurde, um unmittelbare Eingriffe in das neue Natur- und Vogelschutzgebiet „Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf“ zu vermeiden, auf den nördlich des Vogelschutzgebietes angrenzenden Bereich, nördlich der Forstwege, die die Grenze des Naturschutzgebietes bilden, beschränkt. Durch den Erhalt dieser Wege wird auch erreicht, dass in diesem Bereich keine Neuordnung von Forstwegen erforderlich wird und damit keine weiteren Eingriffe in den Waldbestand anfallen. **Im Südosten wurde der Flughafenerweiterungsbereich nördlich der Hohewartschneise reduziert, was die Flächeninanspruchnahme insgesamt sowie insbesondere die Verluste von bodensauerer Eichenwäldern (Lebensraumtyp 9190) im FFH-Gebiet bzw. im Bannwald deutlich reduziert.**

Aufgrund der gegenüber der Planung zum ROV veränderten **Trassenführung der Kreisstraße** (K 152 / K 823) bzw. der Beibehaltung der alten Trasse im Bereich der Untertunnelung unter der Startbahn 18 (West) ist ein Neubau eines Tunnels für die

Kreisstraße nicht mehr erforderlich, was Waldeingriffe außerhalb des Flughafens westlich der Startbahn 18 (West) und anlagen- oder baubedingte Grundwassereingriffe vermeidet sowie bauzeitliche Verkehrsbehinderungen vermindert. Im Bereich südöstlich der A380-Werft und Tor 31 wurde entgegen der ursprünglichen Planung die Trasse der umgebauten Okrifteler Straße beibehalten, so dass dort keine weiteren Waldflächen beansprucht werden.

Des Weiteren wurden die Flächeninanspruchnahmen und Geometrien des **Landebahnbereiches Nordwest** optimiert und minimiert. Die Hauptabmessungen des Areals betragen nun ca. 3.706 m in der Länge und ca. 535 m in der Breite gegenüber ca. 4.160 m und 580 m im Planungsstand zur Raumordnung. Die Optimierungen betreffen vor allem die westlichen, nördlichen und östlichen Grenzen des Landebahnbereiches. In den östlichen und westlichen Bereichen erfolgte eine Verkürzung und eine bessere Einpassung in den Bestand. Damit konnte eine Verringerung des Waldverlustes und eine Vermeidung von Eingriffen in das Gewerbegebiet südlich von Kelsterbach erreicht werden. Eine neue Straßenverbindung zwischen der Straße „Am Südpark“ und dem „Fasanenweg“ wie in der Raumordnung noch vorgesehen, wird damit ebenfalls hinfällig. Die nördliche Grenze wurde gegenüber der Raumordnung nach Süden verschoben und die Lage des Außenzaunes und der Perimeter Road an das **Landschafts-** und Vogelschutzgebiet „**Untermainschleusen**“ angepasst, wodurch eine Verminderung von Waldrodungen und eine Vermeidung von Eingriffen in das Naturschutzgebiet erreicht wurde.

Auch die **Rollbrücken bzw. die Rollbahnverbindungen** des Landebahnbereiches Nordwest an die Flugbetriebsflächen wurden im Hinblick auf eine verringerte Flächeninanspruchnahme optimiert. So konnten durch die Umplanung der westlichen Verbindungsrollbahn die Eingriffe und Waldverluste im Rüsselsheimer Wald südlich der BAB 3 gegenüber dem Planungsstand zur Raumordnung vermindert werden.

Bei den **Beleuchtungsanlagen** kommen, so weit es von den Anforderungen möglich ist, Natriumdampf-Hochdrucklampen mit geschlossenem Gehäuse zum Einsatz. Durch den Einsatz dieser Beleuchtungsmittel mit geringeren Blau- und Ultraviolettanteilen lässt sich die Attraktivität auf Insekten stark reduzieren. Dadurch, dass die Gehäuse der Leuchten keine Öffnungen aufweisen, wird darüber hinaus ein Eindringen von Insekten vermieden.

Die neuen **Erdkabeltrassen**, die im Zuge des Rückbaus der Hochspannungsfreileitungen entstehen, wurden soweit als möglich in den Landebahnbereich Nordwest gelegt, d.h. in Bereiche, die ohnehin beansprucht werden. In den anderen Bereichen verlaufen die Kabeltrassen zur Vermeidung und Verminderung von Eingriffen entlang bzw. im Bereich vorhandener Forstwege und Straßen oder innerhalb der bestehenden Freileitungstrassen. Die Kabeltrassen und erforderlichen Baustreifen wurden so optimiert, dass Eingriffe in vorhandene Lebensraumtypen soweit möglich vermieden werden. Im Zuge des Rückbaus der Freileitungen wurden die Bauflächen so optimiert, dass nur noch an den Maststandorten unmittelbare Eingriffe durch Baumaschinen zu erwarten sind. Die Baustreifen zwischen den Maststandorten dienen lediglich der Abnahme der Leitungsseile, wozu kein Befahren der Flächen erforderlich ist.

Auch der neue **Abwasserkanal zum Main** verläuft gebündelt mit der neuen bzw. bestehenden Trasse der Okrifteler Straße. **Die Breite der Baustreifen wurden im Hinblick auf die Vermeidung von Waldeinschlag reduziert.**

Die Standorte der **Voreinflugzeichen** wurden geändert. Hiermit können im Westen Eingriffe in magere Grünlandstandorte und im Osten Eingriffe in einen Hainsimsen-Buchenwaldbestand und das FFH-Gebiet Schwanheimer Wald vollständig vermieden werden.

### **Bauzeitliche Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen**

Bei der Bauausführung werden zum Schutz von Menschen und Tieren sowie zur Sicherung des öffentlichen Verkehrs folgende Vorkehrungen getroffen:

- Die Wahl der Transportwege für Bautransporte erfolgte unter der Maßgabe, dass angrenzende Kommunen durch den Baustellenverkehr keine zusätzlichen Belastungen auf dem innerörtlichen Straßennetz zu tragen haben.
- Soweit möglich wird auf Transporte über bestehende Wald- oder Forstwege verzichtet, um eine Beeinträchtigung Dritter zu vermeiden und die Schonung der angrenzenden Waldflächen zu gewährleisten.
- Zur Sicherung der Baustellen werden Bauzäune aufgestellt und
- die Baustellenzu- und -abfahrten gekennzeichnet.
- Schutz des an die Baumaßnahmen angrenzenden und zu erhaltenden Baumbestandes gemäß DIN 18920,
- Bei den Brückenbaumaßnahmen über die BAB 3, die ICE-Strecke Köln-Rhein/Main und die BAB 5 sind Schützgerüste aufzustellen, die ein Herabfallen von Gegenständen auf die Fahrbahn verhindern.
- Zur Verminderung von beeinträchtigender starker Staubentwicklung sind die unbefestigten Baustraßen und das Baufeld bedarfsweise zu wässern.

## 3 Projektwirkungen

Aufbauend auf die Vorhabenbeschreibung werden als Einstieg in die Auswirkungsanalyse die voraussichtlich umweltrelevanten Projektwirkungen bzw. Wirkfaktoren nach Art, Intensität, Reichweite und Dauer des Auftretens und differenziert nach den Vorhabenteilen beschrieben und soweit möglich quantifiziert. Sie werden nach ihren Ursachen in

- anlagenbedingte,
- betriebsbedingte und
- baubedingte

Projektwirkungen eingeteilt.

Die Eingriffe in Waldbestände durch anlagenbedingte Projektwirkungen (Rodung, Einzelbaumfällung) und betriebsbedingte Projektwirkungen (Hindernisfreiheit) werden in Kap. 3.4 gesondert dargestellt.

### 3.1 Anlagenbedingte Projektwirkungen

Bei den anlagenbedingten Projektwirkungen handelt es sich überwiegend um dauerhafte Wirkungen, die im Zusammenhang mit den Anlagen stehen.

Im Einzelnen sind folgende **anlagenbedingte Projektwirkungen** möglich:

- Flächeninanspruchnahmen
  - Vegetationsentfernung / Rodung und Bodenumlagerung in Verbindung mit Versiegelung, Befestigung oder Überbauung
  - Vegetationsentfernung / Rodung und Bodenumlagerung ohne Versiegelung, Befestigung oder Überbauung
- Veränderung der Geländemorphologie (insb. Aufschüttungen) im Bereich der Flächeninanspruchnahme,
- Maßnahmen zur Hindernisfreiheit,
- Eingriffe ins Grundwasser (Tiefbauten, Tunnel),
- Entwässerung (Versickerung von Niederschlagswasser oder Einleitungen),
- Strukturelle Veränderungen von Oberflächengewässern,
- Trennwirkungen, Zerschneidungen und Verinselungen sowie
- besondere visuelle Wirkungen.

#### 3.1.1 Flächeninanspruchnahmen

Bei der anlagenbedingten Flächeninanspruchnahme handelt es sich um Flächen, auf denen bestehende Einrichtungen, Gebäude, Biotope oder Nutzungen vollständig entfernt werden, der Boden umgelagert wird und die geplanten, neuen Anlagen gebaut werden. Hierbei werden in Abhängigkeit von der Art der Überbauung bzw. der oberflächlichen Veränderungen **zwei Qualitäten** unterschieden.

Erfolgt auf den in Anspruch genommenen Flächen zusätzlich zur Vegetationsentfernung und Bodenumlagerung eine **Versiegelung** mit Asphalt oder Beton, eine **Befestigung** durch Schotter- oder Pflasterflächen oder eine **Überbauung** mit Gebäuden verlieren diese Flächen ihre Funktionen für den Naturhaushalt und lassen keine anderen Nutzungen zu. Hierunter fallen z.B. alle Fahrbahn-, Fuß- und Radwegflächen, die Landebahn, die Rollwege oder die Aufstandsflächen von Gebäuden.

Neben dem Verlust der Funktionen für den Naturhaushalt kann durch die Neuversiegelung auch der Wärmehaushalt bzw. die bioklimatische Situation der Flächen sowie der angrenzenden Bereiche verändert werden.

Erfolgt **keine zusätzliche Versiegelung, Befestigung oder Überbauung**, können die Flächen wiederbegrünt werden und neue ökologische Funktionen übernehmen. Hierunter fallen vor allem die Böschungsf lächen, Sicherheitsstreifen, Mulden oder andere Grünflächen im Anlagenbereich.

In Tab. 3-1 werden die anlagenbedingten Flächeninanspruchnahmen differenziert nach den Vorhabenteilen dargestellt. Die jeweiligen Flächen, die diesen Bilanzierungen zugrundegelegt werden, sind in Plan G1.II.1 kartografisch dargestellt. Größere Teile des Vorhabens liegen im Bereich von Flächen, die bereits im Prognose-nullfall eine Veränderung erfahren. Hierzu gehören vor allem die Baumaßnahmen im Bereich der ehemaligen US-Air Base sowie Baumaßnahmen im Nordwesten, am Terminal 1 und 2, im Bereich der A380-Werft, im weiteren Umfeld der bestehenden CCT-Werft und im Bereich der Feuerwache 1 (siehe Kap. 5.4). Dementsprechend erfolgt auch in Tab. 3-1 eine separate Darstellung für die anlagenbedingten Flächeninanspruchnahmen.

Es ergibt sich eine anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme von insgesamt 718,03 ha, wovon 445,67 ha versiegelt, befestigt oder überbaut werden (siehe Tab. 3-1). Von der anlagenbedingten Flächeninanspruchnahme liegen 404,58 ha innerhalb des derzeitigen Flughafens und 313,45 ha außerhalb. Auf 121,64 ha werden anlagenbedingt Flächen betroffen, die bereits im Prognose-nullfall beansprucht werden. Außerhalb der im Prognose-nullfall bereits betroffenen Flächen liegen insgesamt 596,39 ha Anlagenflächen, wovon 329,15 ha versiegelt, befestigt oder überbaut werden. Zieht man von diesen 329,15 ha die im Bestand (Ist-Situation 2005) bereits versiegelten, befestigten und überbauten Flächen in einer Größe von 109,06 ha ab, ergibt sich eine neue Versiegelung, Befestigung und Überbauung durch das Vorhaben von 220,09 ha.

**Tab. 3-1: Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme und Versiegelung/Befestigung/Überbauung (in ha)**

Vorhabenteile	Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme im Planungsfall (in ha)					
	außerhalb Prognosenullfall		innerhalb Prognosenullfall		Summe	
	gesamt	davon versiegelt, befestigt, überbaut	gesamt	davon versiegelt, befestigt, überbaut	gesamt	davon versiegelt, befestigt, überbaut
Flughafenausbau	574,99	317,15	119,60	115,32	694,59	432,47
Externe öffentliche Straßen	21,40	12,00	2,04	1,20	23,44	13,20
RWE/Süwag	--	--	--	--	--	--
<b>Summen</b>	<b>596,39</b>	<b>329,15*</b>	<b>121,64</b>	<b>116,52</b>	<b>718,03</b>	<b>445,67</b>

\* hiervon sind 109,06 ha im Bestand bereits versiegelt oder überbaut, d.h. die Neuversiegelung umfasst 220,09 ha

### 3.1.2 Veränderung der Geländemorphologie (insb. Aufschüttungen) im Bereich der Flächeninanspruchnahme

Wesentliche Veränderungen der Geländemorphologie ergeben sich im Landebahnbereich Nordwest und im Bereich der Dammbauwerke der Brücken.

Das Gelände im Landebahnbereich muss entsprechend der Höhenlage der Landebahn und der Rollbahnen sowie der zulässigen Neigungen zwischen den Bahnen angeglichen werden. Es ergeben sich Geländehöhen zwischen 91,25 m ü. NN im Westen und 107,50 m ü. NN im Osten. Die Massenbilanz von Auf- und Abtragsmassen ist hierbei ausgeglichen. Der Anschluss an das Urgelände kann bei Einhaltung der zulässigen Neigungen im Bereich des Sicherheitszaunes mit einer Ausnahme hergestellt werden. Nur im Bereich der neuen Umspannanlage Kelsterbach ist eine Stützmauer erforderlich.

Größere Dammbauwerke ergeben sich bei den beiden Rollbahnanbindungen West und Ost sowie bei der neuen Brücke im Bereich der AS Zeppelinheim. Die Rollbrücken weisen inkl. des Überbaus und Geländers Höhen von etwa 8,9 m über Niveau der BAB 3 auf. Die Dammaufstandsflächen im Bereich der Rollbahnanbindungen haben hierbei Breiten von bis zu ca. 170 m (Rollbrücke West) im Fußbereich und von etwa 110 m im Kronenbereich. Die neue Brücke im Bereich der AS Zeppelinheim hat inkl. des Überbaues und je nach Fahrbahnhöhe der BAB 5 in etwa eine Höhe von 7 bis 8 m über dem Niveau der BAB 5.

Veränderungen der Geländemorphologie können sich auf das Landschaftsbild oder auf klimatisch wirksame Austauschprozesse auswirken.

### **3.1.3 Maßnahmen zur Hindernisfreiheit**

Die Maßnahmen zur Hindernisfreiheit betreffen einerseits bauliche Objekte und andererseits Waldbestände im Umfeld der neuen Landebahn. Die Maßnahmen zur Erreichung der Hindernisfreiheit im Wald sind in Kap. 3.4.3 beschrieben. Die erforderlichen Maßnahmen an Objekten sind im Unterlagenteil B1.2 beschrieben.

### **3.1.4 Eingriffe ins Grundwasser (Tiefbauten, Tunnel)**

Anlagenbedingte dauerhafte Eingriffe ins Grundwasser, die Einfluss auf die Grundwasserströmung nehmen können, sind nur durch Tiefbauten mit Grundwasserkontakt möglich. Beim Ausbau sind diesbezüglich als Tiefbauten mit Grundwasserkontakt die neuen Tunnelbaumaßnahmen sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen zu betrachten.

Im Einzelnen sind dies:

- Straßentunnel der Okrifteler Strasse unter der Landebahn Nordwest einschließlich der Rampenbauwerke
- Vorfeldstraßentunnel unter der Startbahn West einschließlich der Rampenbauwerke (Tunnel unter der Startbahn 18 (West))
- Start- und Zielbaugrube des GFA-Tunnels
- GFA-Anschlusstunnel zum Terminal 3
- Tiefliegende Bauabschnitte des PTS im Bereich des Terminal 3
- Bauwerke der Oberflächenentwässerung (insbesondere Regenrückhaltebecken und Stauraumkanäle)
- Nördliche Abschnitte des Hauptsammlers in den Main

Alle weiteren Gebäude in der Hochbauzone greifen nicht in das Grundwasser ein.

### **3.1.5 Entwässerung (Versickerung von Niederschlagswasser oder Einleitungen)**

Die Landebahn Nordwest einschließlich der dazugehörigen Rollbahnen wird qualifiziert entwässert, d.h. das Niederschlagswasser wird größtenteils über Schlitzrinnen gefasst, zwischengespeichert und der Bodenfilteranlage zugeführt. Je nach Belastungsgrad wird das gereinigte Niederschlagswasser dezentral versickert oder in den Vorfluter Main abgeschlagen.

Im Süden wird das Niederschlagswasser der Flugbetriebsflächen (Rollbahnen und Vorfelder) ebenfalls gefasst, den neuen Regenrückhaltebecken (RHB E, G und K) zugeführt und, soweit es als behandlungsbedürftig einzustufen ist, in der neuen Abwasserreinigungsanlage (ARA) behandelt.

Das nicht behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der Flugbetriebsflächen wird, wie das gereinigte Niederschlags- und Schmutzwasser aus der ARA, in den Main abgeleitet. Dazu wird ein neuer Ableitungssammler von der ARA zum Main gebaut.

Das unbelastete Niederschlagswasser aus der Hochbauzone und sonstigen Verkehrsflächen wird in die erweiterte zentrale Versickerungsanlage N eingeleitet. Das Dachflächenwasser wird größtenteils dezentral versickert. Das Dachflächenwasser des T3 wird einem Brauchwasserspeicher zugeführt. Das Niederschlagswasser der Toranlagen 31 und 32 wird über Leichtstoffabscheider geleitet und dezentral versickert.

Das Entwässerungskonzept für den **Ausbau der BAB 5** sieht im Bereich des AK Frankfurt eine Entwässerung über das Bankett und die Böschung. Für den Bereich der Fahrstreifenerweiterung in Richtung AS Zeppelinheim sieht das Entwässerungskonzept den Bau eines neuen Hauptsammlers vor. Ein Trennbauwerk leitet einen Teilstrom in Richtung der geplanten Versickerungsanlage L, die in einer Dreiecksfläche zwischen der BAB 5 und der nordwestlichen Ausfahrrampe zur AS Zeppelinheim liegt. Der restliche Teilstrom wird über den vorhandenen Kanal der Autobahnquerung und dann der bestehenden Versickerungsanlage im nordöstlichen Quadranten der AS Zeppelinheim zugeleitet.

Die Umbaumaßnahmen der AS Zeppelinheim sehen eine Entwässerung mit mehreren Komponenten vor. Das auf **der östlichen** Richtungsfahrbahn der BAB 5 südlich der bestehenden Anschlussstelle im Bereich der Schutzzone III B des Wasserschutzgebietes der Trinkwassergewinnungsanlagen im Frankfurter Stadtwald anfallende Niederschlagswasser wird **zur geplanten Versickerungsanlage M geleitet.**

Die vorgezogenen Aus- und Einfahrrampe auf der Ostseite der BAB 5 werden innerhalb der Schutzzone III B qualifiziert entwässert. Das Niederschlagswasser wird über Mulden am Fahrbahnrand der geplanten Versickerungsanlage M zugeführt, die im nördlichen Bereich der neuen Rampen liegt.

Das Niederschlagswasser aus dem südlichen Abschnitt der vorgezogenen Aus- und Einfahrrampe, der außerhalb der Zone IIIB des Wasserschutzgebietes der Trinkwassergewinnungsanlagen im Frankfurter Stadtwald liegt, wird, wie im Bestand, in eine Mulde am Fahrbahnrand bzw. Böschungsfuß gefasst und versickert.

### **3.1.6 Strukturelle Veränderungen von Oberflächengewässern**

Eine dauerhafte strukturelle Veränderung von Oberflächengewässern findet kleinflächig im Bereich des Mains statt. Der neue Ableitungssammler zum Main endet etwa in Verlängerung der Okrifteler Straße mit einem Einleit- und Umlenkbauwerk. Hierfür sind Eingriffe in den Ufersaum erforderlich. Die geplante Baustellenfläche erstreckt sich auf eine Länge von etwa 70 m entlang des Ufers.

Im Bereich des Mönchwaldsees finden keine unmittelbaren Eingriffe in die Struktur des Ufers bzw. des Gewässers statt.

Im Bereich des Gundbaches wurde die neue Brücke zur AS Zeppelinheim so dimensioniert, dass Veränderungen des renaturierten Gewässers westlich der BAB 5 nicht erforderlich werden, mit Ausnahme der Entfernung der hier vorhandenen Gehölze. Östlich der BAB 5 wird in Folge des Ausbaus der AS Zeppelinheim das

Durchlassbauwerk über das gepflasterte Bachbett um ca. 3,5 m verlängert, was jedoch zu keinen strukturellen Veränderungen des hier naturfernen Gewässers führt.

### **3.1.7 Trennwirkungen und Zerschneidungen / Verinselungen**

Unter Trennwirkungen sind im Wesentlichen räumliche Behinderungen von Austauschbeziehungen und damit ggf. auch Isolationswirkungen zu verstehen. Diese Behinderungen können sich auf die Bewegungsmöglichkeiten von Menschen, Tieren und Pflanzen, aber u.U. auch auf die Behinderung von stofflichen Austauschprozessen erstrecken und damit auf vielfältige Weise auf unterschiedliche Schutzgutfunktionen einwirken.

Die Trennwirkungen entstehen durch den Bau der neuen Anlagen. Die wesentlichen neuen Barrieren für Austauschbeziehungen von Lebewesen werden hierbei aufgebaut durch die neue Landebahn bzw. den Landebahnbereich Nordwest in Verbindung mit dem neuen Flughafenzaun, den Befeuerungsanlagen und den Rollbrücken.

Das Vorhaben verursacht hierbei die Entstehung neuer isolierter oder vom ursprünglichen Bestand abgetrennter **Teilflächen**, die im folgenden als „Inselflächen“ bezeichnet werden. **Neben den Flächen, die innerhalb des neuen Flughafengeländes liegen und aufgrund der neuen Einfriedung eine Verinselung erfahren, werden außerhalb des zukünftigen Flughafengeländes (außerhalb des neuen Zaunes) in vier Bereichen neue Insel- und abgetrennte Teilflächen mit einer Fläche von insgesamt 335,82 ha entstehen (siehe Tab. 3-2).**

**Zum einen entstehen Inselflächen im Umfeld des Landebahnbereichs Nordwest, hier verbleiben vor allem nördlich und südlich der Landebahn Wald- und Offenlandrestflächen, die durch Landebahn, Befeuerungsanlagen und Rollbrücken in weitere Teilflächen zergliedert werden. Die Okrifteler Straße verursacht in diesem Bereich bereits im Bestand Trennwirkungen. An dieser Situation wird sich auch durch die geringfügige Trassenverschiebung keine wesentliche Veränderung ergeben. Die nördlich der Landebahn entstehende Dreiecksfläche zwischen alter und neuer Trasse der Okrifteler Straße ist nicht als separate Inselfläche zu werten. Da die alte Trasse stillgelegt wird und außer dem normalen Forstbetrieb hier kein Verkehr stattfinden wird, sind die Trennwirkungen der alten Verkehrsstrasse gering und die Dreiecksfläche wird wieder räumlich-funktional Kontakt mit dem östlichen Wald bekommen. Folglich wird sie als Teil der gesamten verinselten Restfläche nördlich der Landebahn (Nr. 1.1) angesehen und nicht als eigenständige Teilfläche.**

Des Weiteren wird der im Bestand bereits isolierte Waldgürtel zwischen BAB 3 und Flughafen durch den Neubau der Rollbahnanbindungen in weitere Teilflächen zerschnitten (**Inselflächen Nr. 2.1 und 2.2**).

Der dritte Bereich, in dem sich neue Inselflächen ergeben, liegt südlich der AS Zeppelinheim. Hier werden durch den Neubau einer Ein- und Ausfahrrampe und der neuen Brücke in Richtung Flughafen drei neue kleine Inselflächen **in der Anschlussstelle neu entstehen. Die Verinselung betrifft in diesem Fall jedoch nur die**

neu entstehenden Vegetationsbestände, da anlagen- und baubedingt von einer vollständigen Rodung auszugehen ist.

Südöstlich der A380-Werft kommt es aufgrund der vorgenommenen Planänderungen zu einer weiteren Verinselung von Waldflächen. Aufgrund der Verkleinerung des Erweiterungsbereiches im Süden des Flughafens verbleibt nördlich der Okrifteiler Straße eine Inselfläche (Nr. 4.1) zwischen Tor 31 und Erweiterungsbereich.

Im Bereich dieser Inselflächen kommt es auf Teilflächen, wie im Plan G1.II.1 ersichtlich, aufgrund baubedingter Flächeninanspruchnahme (z.B. durch den Bau des Ableitungssammlers zum Main oder die Erdverkabelung der Hochspannungsfreileitungen) oder anlagenbedingter Flächeninanspruchnahme (z.B. durch die Anpassung der Forstwege) und aufgrund der Maßnahmen zur Hindernisfreiheit zu Verlusten des Bestandes oder zu flächigen Holzeinschlägen. Es handelt sich hierbei um Flächen, die nach dem Bau größtenteils wieder begrünt werden und damit im Rahmen der Inselflächenbetrachtung mit einbezogen werden. Zieht man diese durch das Vorhaben bereits beanspruchten Flächen ab, ergibt sich wie in Tab. 3-2 dargestellt eine Inselflächengröße von insgesamt **286,94** ha.

Neben den genannten Flächen außerhalb des zukünftigen Flughafens, sind auch die Flächen im Flughafenbereich (innerhalb des neuen Zaunes), die wieder begrünt werden, (insbesondere die Grünflächen zwischen den Rollwegen) als zukünftige Inselflächen einzustufen (siehe auch Teil IV, Kap.3.1.2.2).

**Tab. 3-2: Größe der neuen Insel- und Restflächen außerhalb des zukünftigen Flughafengeländes mit Angabe der durch den Bau und die Maßnahmen zur Hindernisfreiheit (flächiger Einschlag) beanspruchten Flächenanteile und der im Bestand nicht beanspruchten Flächenanteile**

Inselflächen außerhalb des künftigen Flughafengeländes (Größe in ha)						
Nr.	Bezeichnung	Lagebeschreibung	Gesamtgröße	davon beansprucht		Nicht beanspruchte Fläche
				bau- und anlagenbedingt	Hindernismaßnahmen*	
1.1	Inselfläche nördlich der Landebahn	Waldflächen nördlich der neuen Landebahn (östlich und westlich der Okrifteiler Straße)	181,06	11,62	7,20	162,24
1.2	Inselfläche südwestlich der Landebahn	Waldflächen südwestlich der neuen Landebahn, zwischen Rollbrücke West, BAB 3, Ticona und Landebahn	92,33	5,18	5,02	82,13
1.3	Inselfläche südöstlich der Landebahn	Waldflächen südöstlich der neuen Landebahn, zwischen Rollbrücke West, BAB 3 und Landebahn (beide Teilflächen jeweils östlich und westlich der Okrifteiler Straße)	21,08	5,77	--	15,31
1.4	Inselfläche östlich der Landebahn	Waldflächen östlich der neuen Landebahn im Bereich des HEZ Ost (beide Teilflächen jeweils nördlich und südlich der Befeuerung)	6,39	1,19	4,21	0,99

Inselflächen außerhalb des künftigen Flughafengeländes (Größe in ha)						
Nr.	Bezeichnung	Lagebeschreibung	Gesamtgröße	davon beansprucht		Nicht beanspruchte Fläche
				bau- und anlagenbedingt	Hindermaßnahmen*	
1.5	Inselfläche westlich der Landebahn	Waldflächen westlich der neuen Landebahn zwischen Befeuerung und Zufahrt zur Ticona	2,61	0,47	1,68	0,46
2.1	Inselfläche südlich der BAB 3 zwischen den Rollbrücken	Waldflächen zwischen BAB 3, Airport-ring und den beiden Rollbrücken (beide Teilflächen jeweils östlich und westlich der Okrifteiler Straße)	18,10	2,61	--	15,49
2.2	Inselfläche südlich der BAB 3 östlich der Rollbrücke Ost	Waldflächen zwischen BAB 3, Airport-ring, Rollbrücke Ost und Mörfelder Straße	9,82	1,24	0,45	8,13
3.1	Einschlussflächen im Bereich der AS Zeppelinheim	Kleine Inseln innerhalb der neuen AS Zeppelinheim (diese werden alle bau- oder anlagenbedingt beansprucht)	2,19	2,19	--	--
4.1	Inselfläche südöstlich A380-Werft	Inselfläche zwischen Okrifteiler Straße, Tor 31 und Erweiterungsbereich Süd	2,24	0,05	--	2,19
<b>Summe (in ha)</b>			<b>335,82</b>	<b>30,32</b>	<b>18,56</b>	<b>286,94</b>

\* nur Beanspruchung durch flächigen Aushieb (siehe Kap. 3.4.3)

Wesentliche Trennwirkungen im Hinblick auf stoffliche Austauschprozesse können generell neben Tiefbauten, die in den Grundwasserkörper einschneiden und hier zu einer Behinderung des Grundwasserflusses führen können, auch von Hochbauten oder hohen Dammkörpern verursacht werden, die zu einer Behinderung von Luftaustauschprozessen führen können. Als Bauwerke mit entsprechender Größe und Relevanz sind beim Vorhaben die Hochbauten im Süden und die Rollbrücken zu nennen.

### 3.1.8 Besondere visuelle Wirkungen

Bei der Betrachtung möglicher visueller Wirkungen ist im Hinblick auf die Einsichtigkeit bzw. Entfernungswirkung von Anlagen neben der Längen- und Breitenausdehnung von Bauwerken und neben dem Vorhandensein sichtverschattender Strukturen wie z.B. Wald vor allem die Höhe der Bauwerke zu betrachten. Diesbezüglich relevant sind die Hochbauten im Süden, die Rollbrücken, das in Teilbereichen aufgeständerte PTS und die neue Brücke über die BAB 5 im Bereich der AS Zeppelinheim.

Bei den Hochbauten im Süden ist das neue Terminal 3 das optisch auffälligste und größte Gebäude. Es weist eine Baumasse von ca. 6,3 Mio. m<sup>3</sup> bei einer maximalen Höhe des Hauptgebäudes von 35 m und der Piers von 25 m über Gelände auf.

Für Vögel können große verglaste Gebäudefassaden des Terminal 3 eine Gefährdung darstellen. Aufgrund der Durchsichtigkeit oder aufgrund von Verspiegelungs-

effekten können derartige Fassaden im Flug leicht übersehen werden und zu vermehrtem Vogelanflug führen. Dem entgegenstehende bauliche Gestaltungsmaßnahmen werden im Zuge der weiteren Planungen berücksichtigt.

Die Rollbrücken weisen inkl. des Überbaus und Geländers Höhen von etwa 8,9 m über Niveau der BAB 3 auf. Die Dammaufstandsflächen im Bereich der Rollbahnverbindungen haben hierbei Breiten von bis zu ca. 170 m (Rollbrücke West) im Fußbereich und von etwa 110 m im Kronenbereich. Das PTS verläuft im Norden im Bereich des AK Frankfurt in Hochlage mit einer Gradientenlage von ca. 12,2 m über Gelände. Im weiteren Verlauf nach Süden erreicht das PTS etwa in Höhe der bestehenden Start- und Landebahn Nord Geländegleichlage. Im Bereich des künftigen Tores 33 wird das PTS auf wenigen 100 m wiederum in Hochlage von maximal ca. 7,7 m über Gelände über die Betriebsstraße geführt.

Auch die Waldrodungen und die Maßnahmen zur Hindernisfreiheit mit Veränderungen des Landschaftsbildes und dem Entstehen neuer anfänglich kahler Waldränder sind von Bedeutung.

Die neue Brücke im Bereich der AS Zeppelinheim hat inkl. des Überbaues eine Höhe von 7 bis 8 m über dem Niveau der BAB 5.

### **3.2 Betriebsbedingte Projektwirkungen**

Als **betriebsbedingte Projektwirkungen** lassen sich insbesondere

- Geräuschemissionen und
- Schadstoffemissionen

benennen. Weitere mögliche betriebsbedingte Projektwirkungen sind:

- Gerüche,
- Lichtemissionen,
- Wasserver- und -entsorgung,
- Abfallentsorgung,
- Stör- und Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug und Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr,
- Wirkungen durch Wirbelschleppenbildungen, durch Blue Ice oder durch herabfallende Flugzeugteile,
- Treibstoffschnellablässe von Flugzeugen,
- Elektromagnetische Felder,
- Betriebsstörungen und Havarien,
- Vergrämuungsmaßnahmen zur Reduzierung des Vogelschlagrisikos,
- Vogelschlag durch Flugverkehr und
- Tierkollisionen bei Fahrzeugen.

### **3.2.1 Geräuschemissionen**

Infolge des Flughafenbetriebes entstehen Geräuschemissionen aus unterschiedlichen Quellen.

Die betriebsbedingten Geräuschemissionen bzw. -immissionen sind Gegenstand folgender Gutachten:

- G10.1 Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräuschemissionen ausgehend vom Gelände des Flughafens Frankfurt Main,
  - Teil A Fluglärm
  - Teil B Roll- und Bodenlärmuntersuchung
  - Teil C Zusammenfassende Darstellung der flugbetriebsbedingten Geräuschemissionen
  - Teil D Sonstige Geräusche
- G10.2 Verkehrsgeräusche,
- G10.3 Übergreifende Betrachtung verschiedener Geräuscharten.

Auf Grundlage dieser Gutachten werden die im Folgenden dargestellten vorhabenbezogenen Emissionsquellen berücksichtigt.

#### **3.2.1.1 Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräusche ausgehend vom Flughafen**

Die flugbetriebsbedingten Geräusche lassen sich im Wesentlichen in die Anteile Fluglärm sowie Roll- und Bodenlärm unterteilen.

Im Einzelnen setzen sich die verschiedenen Geräuschquellen folgendermaßen zusammen:

- Fluglärm:
  - Alle Geräuschquellen, die in der „Anleitung zur Berechnung von Lärm-schutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ (AzB) beschrieben werden. Dies entspricht der Geräuscheinwirkung durch Luftfahrzeuge auf der Start- /Landebahn und auf den An- und Abflugrouten.
- Roll- und Bodenlärm:
  - Rollvorgänge zwischen den Landebahnen und den Vorfeldpositionen. Die Rollwege werden hierzu als Linienquellen berücksichtigt. Die einzelnen Vorfeldpositionen werden zu Positionsgruppen zusammengefasst, die als Flächenquellen modelliert werden.
  - Triebwerkseinsatz im Vorfeldbereich (Anlassen der Triebwerke, Idle-Triebwerksprobeläufe an der Position).
  - Einsatz von Hilfstriebwerken (APU) an den Vorfeldpositionen.
  - Einsatz der mobilen Bodenstromversorgung (GPU) an einzelnen Abfertigungspositionen.
  - Schleppereinsatz im Vorfeldbereich.
  - Rollvorgänge zwischen den Vorfeldpositionen und den Startbahnen (Linienquellen).
  - Warten vor dem Startanrollpunkt (Queue-delay; Flächenquellen)

- Kfz-Fahrten auf den Vorfeldstraßen (Linienquellen)
- Werft- und Positionsschlepps (Linienquellen)
- Bodenschall aus Triebwerksprobeläufen:
  - Idle-Probeläufe: Probeläufe mit geringer Triebwerksleistung im Bereich des Leerlaufs (Idle )
  - Teillast-Probeläufe (Part Power): Probeläufe bis zu einer mittleren Triebwerksleistung
  - Vollast-Probeläufe: Probeläufe bis zur Startleistung (Takeoff Power).

Neben den Geräuschemissionen infolge flugbetriebsbedingter Vorgänge im eigentlichen Sinne werden auch die sonstigen (landseitigen) Geräuschemissionen, die durch den Betrieb des Flughafens verursacht werden, untersucht. Folgende Geräuschquellen werden betrachtet:

- Einrichtungen der technischen Infrastruktur,
  - Ver- und Entsorgung der einzelnen Gebäude mit Wärme, Kälte, Energie und Wasser (insbesondere Fluggastabfertigungsbereiche sowie Kläranlage, Heizhaus etc.),
  - Fracht- und Speditionsanlagen (CargoCity Nord und CargoCity Süd, Postanlagen),
  - Flugzeugwartungsanlagen (Arbeitsgeräusche innerhalb Wartungsanlage),
  - Triebwerksprüfstand für ausgebaute Triebwerke,
- Landseitiger Straßenverkehr auf den nicht öffentlichen Betriebsstraßen sowie Parkplätze und –häuser auf dem Gelände des Flughafens Frankfurt Main.

Im Jahr 2005 wurden am Flughafen Frankfurt in den sechs verkehrsreichsten Monaten tagsüber bzw. nachts 268 bzw. 106 Bewegungen von Propellerkleinflugzeugen der allgemeinen Luftfahrt sowie 239 bzw. 10 Bewegungen von Hubschraubern abgewickelt.

### 3.2.1.2 Verkehrsgeräusche

Folgende im Rahmen des Vorhabens baulich wesentlich geänderte oder neu angelegte Verkehrsinfrastruktur werden berücksichtigt:

- Fahrstreifenenerweiterung im Autobahnkreuz Frankfurt und zur Ausfahrt Zeppelinheim der BAB 5,
- Anpassung und Ergänzung der AS Zeppelinheim,
- Anschluss des neuen Terminals an das öffentliche Straßennetz,
- Verlegung der Okrifteler Straße nördlich der BAB 3,
- Verlegung der Okrifteler Straße südlich des Flughafens Frankfurt Main,
- Verlegung der Ellis-Road ,
- Erweiterung des Passagier-Transfer-Systems zwischen Terminal 2 und dem neuen Terminal und
- die Zufahrtsstraßen zu den Terminals 1 und 2 und 3 (Planungsfall).

Des Weiteren werden die Geräuschemissionen aller relevanten Straßen- und Schienenabschnitte ermittelt (innerhalb und außerhalb des Flughafengeländes).

Hierbei werden zusätzlich zu den oben genannten Vorhabenteilen folgende Geräuschquellen berücksichtigt:

- Straßenquellen gemäß der Verkehrsuntersuchung G9.1, die bestimmte Kriterien erfüllen,
- die Hauptabfuhrstrecken der DB AG,
- die Bahnstrecken, die den Flughafen Frankfurt Main anbinden, und
- Betriebs- und Vorfeldstraßen gemäß G9.2.

### 3.2.1.3 Übergreifende Betrachtung verschiedener Geräuscharten

Zur Beschreibung von Auswirkungen infolge der Einwirkung von Geräuschimmissionen aus mehreren Geräuschquellen wird eine übergreifende Betrachtung verschiedener Geräuscharten durchgeführt. Hierzu werden zur Beschreibung der Lärmbelastung durch die beiden wesentlichen Quellgruppen Flugbetrieb und Landverkehr für repräsentative Nachweispunkte Kennzahlen ermittelt. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei bei den Ortslagen, in denen im Planungsfall die lärmmedizinischen Beurteilungskriterien zwar eingehalten sind, die aber zu mindestens einer der beurteilungsrelevanten Grenzkonturen einen geringen räumlichen Abstand aufweisen. Sollten diese Bereiche etwa durch den Landverkehrslärm zusätzlich in einem nennenswerten Ausmaß belastet sein, so könnte sich durch das Zusammenwirken der Immissionsbeiträge beider Quellgruppen ein Überlagerungskonflikt ergeben.

Für folgende Parameter werden an den ausgewählten Nachweispunkten Daten ermittelt (siehe Gutachten G10.3) und ausgewertet bzw. lärmmedizinisch bewertet (siehe Gutachten G12) :

- Immissionsbeiträge des Landverkehrs:
  - $L_{eq(3)tags}$  (06 – 22 Uhr)
  - $L_{eq(3)nachts}$  (22 – 06 Uhr)
- Immissionsbeiträge des Flugbetriebs (Fluglärm und Roll- / Bodenlärm einschließlich der Triebwerksprobeläufe):
  - $L_{eq(3)tags}$  (06 – 22 Uhr)
  - $L_{eq(3)nachts}$  (22 – 06 Uhr)
  - Anzahl, mit der tags (06 – 22 Uhr) Maximalpegel  $\geq 99$  dB(A) auftreten
  - Anzahl, mit der tags (06 – 22 Uhr) Maximalpegel  $\geq 95$  dB(A) auftreten
  - Anzahl, mit der tags (06 – 22 Uhr) Maximalpegel  $\geq 90$  dB(A) auftreten
  - Anzahl, mit der nachts (22 – 06 Uhr) Maximalpegel  $\geq 75$  dB(A) auftreten
  - Anzahl, mit der nachts (22 – 01 Uhr) Maximalpegel  $\geq 71$  dB(A) auftreten
  - Anzahl, mit der nachts (01 – 06 Uhr) Maximalpegel  $\geq 68$  dB(A) auftreten
- Ergänzend hierzu werden angegeben:
  - $L_{eq(3),Fluglärm,tags}$  (06 – 22 Uhr)
  - $L_{eq(3),Fluglärm,nachts}$  (22 – 06 Uhr)
  - Anzahl, mit der nachts (01 – 06 Uhr) Maximalpegel  $\geq 80$  dB(A) auftreten

### **3.2.2 Schadstoffemissionen**

Infolge des Flughafenbetriebes entstehen Schadstoffemissionen aus unterschiedlichen Quellen. Neben den klassischen Luftschadstoffemissionen aus Verbrennungs- und Verdunstungsvorgängen ist die Emission von Partikeln infolge von Brems- und Reifenabrieb startender und insb. landender Flugzeuge möglich. Darüber hinaus erfordert der Betrieb des Flughafens in Abhängigkeit von der Witterung den Einsatz von Flächen- und Flugzeugenteisungsmitteln, welche potenziell die Gewässergüte beeinflussen können. Zu nennen ist weiterhin Betonabrieb von den Start- und Landebahnen und den Rollwegen entsteht sowie das aus dem Beton der grundwassereinbindenden Bauwerke gelöste Stoffpotenzial.

Die betriebsbedingten Luftschadstoffemissionen aus Verbrennungs- und Verdunstungsvorgängen sind Gegenstand von insgesamt drei Luftschadstoffgutachten:

- G13.1 - Luftschadstoffe - Flugverkehr
- G13.2 - Luftschadstoffe - Kfz-Verkehr und stationäre Quellen auf dem Flughafengelände
- G13.3 - Luftschadstoffe - Kfz-Verkehr und stationäre Quellen im Umland

Diese Luftschadstoffgutachten berücksichtigen insgesamt die folgenden flughafenbezogenen Emissionsquellen:

- Flugverkehr während des LTO-Zyklus (Anflug, Rollbewegungen, Start- und Abflug) bis 600 m über Grund (Gutachten G13.1),<sup>2</sup>
- Hilfsaggregate (APU) der Flugzeuge (Einsatz während der Standzeiten auf den Positionsbereichen zur Strom- und Klimaversorgung, Gutachten G13.1),
- Triebwerksstarts (Zündvorgänge der Flugzeugtriebwerke auf den Positionsbereichen)<sup>3</sup> (Gutachten G13.1),
- Triebwerksprobeläufe der Flugzeuge und Triebwerksstandläufe ausgebauter Flugzeugtriebwerke (Gutachten G13.1)
- Zusatzschub (beim Überrollen von Bereichen mit erhöhter Geländesteigung im Bereich der neuen Rollbrücken über die BAB 3 und der Parallelrollbahn zur Piste 07N/25N) (Gutachten G13.1),
- Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen im Nahbereich des Flughafens (im wesentlichen Terminalzufahrten, Airportring und Zufahrt CargoCity Süd, Gutachten G13.2),
- Kfz-Verkehr und stationäre Quellen auf dem Flughafengelände (Gutachten G13.2):
  - Kfz-Verkehr innerhalb des Flughafenzauns auf den Betriebsstraßen und Vorfeldstraßen, Werftverkehr und Verkehr in den Parkieranlagen,

---

<sup>2</sup> Testrechnungen haben gezeigt, dass Emissionen oberhalb von etwa 400 m aufgrund der langen Transportzeiten zum Boden und der damit verbundenen Verdünnung keinen wesentlichen Beitrag zu den bodennahen Immissionen liefern. Die Berücksichtigung von Emissionen bis 600 m Höhe entspricht der Flughöhe von 700 m (siehe IBJ 2003).

<sup>3</sup> Beim Zünden der Flugzeugtriebwerke wird unverbranntes Kerosin freigesetzt. Das verdampfende Kerosin wird den Kohlenwasserstoffemissionen (NMVOC) zugerechnet.

- Vorfeldverkehr im Rahmen der Flugzeugabfertigung und der Flugzeugschleppvorgänge (Positionsschlepps, Werftschlepps, Flugzeugschlepps zu den Triebwerksprobelaufpositionen),
- Verdunstungsemissionen des ruhenden Verkehrs in den Parkierungsanlagen,
- Verbrennungsprozesse der Netzersatzanlagen, Heizölfeuerungs- und Gasfeuerungsanlagen,
- Verdunstungsemissionen aus der Flugzeugbetankung, dem Betrieb der Tanklager und der Tankstellen sowie dem Lösemiteleinsatz der LHT,
- flughafeninduzierter Kfz-Verkehr (einschl. Verdunstungsemissionen) im Umfeld des Flughafens (Gutachten G13.3)

Die Emissionen aus Flugzeugtriebwerken weisen ein annähernd gleiches Schadstoffspektrum auf wie diejenigen des Kfz-Verkehrs (insb. Dieselfahrzeuge). Im Vergleich zu anderen Mineralölprodukten ist Kerosin ein sehr reiner Kraftstoff. Da es frei von Blei- und Halogenverbindungen ist, werden weder Schwermetalle noch Dioxine emittiert. Nach einer international gültigen Spezifikation darf Kerosin maximal 0,3% Schwefel enthalten. Untersuchungen haben ergeben, dass der Schwefelgehalt des in Deutschland vertankten Kerosins bei durchschnittlich 0,05% liegt (ADV 2003). Es gibt keine flugzeugtriebwerksspezifischen Leitsubstanzen, die als spezieller Indikator für durch Luftfahrzeuge hervorgerufene Immissionen herangezogen werden könnten (siehe dazu ausführlich Gutachten G14). Entsprechend sind bei der Betrachtung von Schadstoffemissionen im Flughafenbereich dieselben Luftschadstoffkomponenten zu betrachten, wie sie auch beim Straßenverkehr relevant sind.<sup>4</sup> Gegenstand der Luftschadstoffgutachten sind dementsprechend die in Tab. 3-3 aufgelisteten Komponenten. Darin sind die in den Einzelgutachten G13.1 bis G13.3 ermittelten flughafenbezogenen jährlichen Gesamtemissionen der genannten Quellgruppen für die Ist-Situation **2005**, den Prognoseullfall **2020** und den Planungsfall **2020** zusammengestellt.

Die Zusammenstellung zeigt, dass der Flugverkehr sowie der flughafeninduzierte Kfz-Verkehr im Umfeld die dominanten Emissionsbeiträge des Flughafenbetriebs darstellen. Für den flughafeninduzierten Kfz-Verkehr im Umfeld gilt allerdings, dass dieser in einem größeren Raum emittiert wird und gegenüber den Gesamtverkehrsemissionen in diesem Raum nur einen geringen Anteil hat (siehe Quellgruppe „Umland – gesamt“). Weitere Aussagen zur Höhe und Entwicklung der Emissionen enthalten Teil III, Kap. 8 und 9.

---

<sup>4</sup> Das HLFU hat eine Untersuchung mit dem Ziel durchgeführt, festzustellen, inwieweit Zusätze zum Kerosin dazu führen können, dass bislang nicht festgestellte Spurenstoffe im Abgas auftreten (HLFU 1998a). Die Untersuchung hat ergeben, dass die Zusätze, die dem in zivilen Flugzeugen genutzten Kerosin beigemischt werden, aus organischen Verbindungen bestehen. Es gibt keine Hinweise, dass sich bei der Verbrennung dieser Zusätze zusammen mit dem Kerosin andere Verbindungsklassen (z.B. Metall- oder Chlorverbindungen) als bei den Emissionsmessungen erfasst, bilden können (MEDIATIONSGRUPPE FLUGHAFEN FRANKFURT/MAIN 2000). Die in der Literatur dokumentierten Untersuchungen belegen, dass aus Flugzeugtriebwerken kaum mit Emissionen von PCB, halogenierten Dioxinen oder Furanen zu rechnen ist. Auch mit einer Belastung durch Schwermetalle im Abgas von Flugzeugtriebwerken ist nicht zu rechnen, da weder der Treibstoff selbst noch Additive solche Stoffe enthalten (siehe Gutachten G14).

**Tab. 3-3: Zusammenstellung der in den Schadstoffgutachten ermittelten Emissionen der flughafenbezogenen Quellgruppen und der nicht-flughafenbezogenen Umlandquellen (nach Gutachten G13.1, 13.2 und 13.3) <sup>5</sup>**

Schadstoff	Quelle	Ist-Situation 2005	Prognose-nullfall 2020	Planungsfall 2020	Differenz Plan – Ist		Differenz Plan – Null	
					absolut	%	absolut	%
<b>NO<sub>x</sub></b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	2607	4125	5586	2979	<b>114</b>	1461	<b>35</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	258	280	359	101	<b>39</b>	79	<b>28</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	35	63	135	100	<b>286</b>	72	<b>114</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	305,4	144,7	198,7	-106,6	<b>-35</b>	54,0	<b>37</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	78,6	58,8	63,2	-15,4	<b>-20</b>	4,4	<b>7</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	1038,0	703,0	822,0	-216,0	<b>-21</b>	119,0	<b>17</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>4321,9</b>	<b>5374,5</b>	<b>7163,9</b>	<b>2842,0</b>	<b>66</b>	<b>1789,4</b>	<b>33</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	48410	34276	34494	-13916	<b>-29</b>	218	<b>0,6</b>
<b>SO<sub>2</sub></b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	157	242	349	192	<b>122</b>	107	<b>44</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	26	28	36	10	<b>38</b>	8	<b>29</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	2	3	8	6	<b>300</b>	5	<b>167</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	2,5	0,5	0,7	-1,8	<b>-74</b>	0,2	<b>40</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	0,1	0,1	0,1	0,0	<b>40</b>	0,01	<b>8</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	1,0	2,0	2,0	1,0	<b>100</b>	0,0	<b>0</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>188,6</b>	<b>275,6</b>	<b>395,8</b>	<b>207,2</b>	<b>110</b>	<b>120,2</b>	<b>44</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	9484	6030	6030	-3454	<b>-36</b>	0	<b>0,0</b>
<b>CO</b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	2362	3832	5846	3484	<b>148</b>	2014	<b>53</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	210	227	292	82	<b>39</b>	65	<b>29</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	25	30	63	38	<b>152</b>	33	<b>110</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	173,6	111,8	144,5	-29,1	<b>-17</b>	32,7	<b>29</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	187,7	147,9	166,8	-20,9	<b>-11</b>	18,9	<b>13</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	2523,0	2266,0	2637,0	114,0	<b>5</b>	371,0	<b>16</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>5481,2</b>	<b>6614,6</b>	<b>9149,2</b>	<b>3668,0</b>	<b>67</b>	<b>2534,6</b>	<b>38</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	95565	74117	74376	-21189	<b>-22</b>	259	<b>0</b>
<b>NMVOc</b> <sup>6</sup> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	285	324	469	184	<b>65</b>	145	<b>45</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	16	17	22	6	<b>38</b>	5	<b>29</b>
	Triebwerkstarts <sup>7</sup>	306	383	502	196	<b>64</b>	119	<b>31</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	3	2	7	4	<b>133</b>	5	<b>250</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	181,9	192,3	241,7	59,8	<b>33</b>	49,4	<b>26</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	11,3	10,7	11,4	0,2	<b>1</b>	0,7	<b>7</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	123	113	133	10	<b>8</b>	20	<b>18</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>926,2</b>	<b>1042,0</b>	<b>1386,1</b>	<b>459,9</b>	<b>50</b>	<b>344,1</b>	<b>33</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	30624	26742	26789	-3835	<b>-13</b>	47	<b>0,2</b>

<sup>5</sup> Bei Flugverkehr, Hilfsaggregaten und Probe-/Standläufen sind im Rahmen der gemachten Annahmen die relativen Änderungen von Benzol und NMVOc identisch (Benzol = 3% HC), ebenso die von SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> und B(a)P (jeweils konstante Emissionsindizes). Die Unterschiede in den prozentualen Differenzen entstehen hier allein durch die Verwendung der gerundeten Massenangaben.

Schadstoff	Quelle	Ist-Situation 2005	Prognose-nullfall 2020	Planungsfall 2020	Differenz Plan – Ist		Differenz Plan – Null	
					absolut	%	absolut	%
<b>Benzol</b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	8,5	9,7	14,1	5,6	<b>66</b>	4,4	<b>45</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	0,5	0,5	0,7	0,2	<b>40</b>	0,2	<b>40</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	0,1	0,1	0,2	0,1	<b>100</b>	0,1	<b>100</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	1,1	1,0	1,4	0,2	<b>21</b>	0,4	<b>36</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	0,7	0,4	0,4	-0,2	<b>-35</b>	0,04	<b>10</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	7,3	3,9	4,6	-2,6	<b>-36</b>	0,7	<b>18</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>18,2</b>	<b>15,6</b>	<b>21,4</b>	<b>3,3</b>	<b>18</b>	<b>5,8</b>	<b>37</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	266,2	132,3	133,3	-132,9	<b>-50</b>	1,0	<b>0,8</b>
<b>Toluol</b> <sup>8</sup> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	8,5	9,7	14,1	5,6	<b>66</b>	4,4	<b>45</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	0,5	0,5	0,7	0,2	<b>40</b>	0,2	<b>40</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	0,1	0,1	0,2	0,1	<b>100</b>	0,1	<b>100</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	1,3	1,1	1,4	0,0	<b>3</b>	0,2	<b>21</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	0,8	0,4	0,4	-0,3	<b>-44</b>	0,1	<b>16</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	7	2	3	-4	<b>-57</b>	1	<b>50</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>18,2</b>	<b>13,8</b>	<b>19,8</b>	<b>1,6</b>	<b>9</b>	<b>6,0</b>	<b>43</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	235	67	67	-168	<b>-71</b>	0	<b>0,0</b>
<b>Xylol</b> <sup>8</sup> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	8,5	9,7	14,1	5,6	<b>66</b>	4,4	<b>45</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	0,5	0,5	0,7	0,2	<b>40</b>	0,2	<b>40</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	0,1	0,1	0,2	0,1	<b>100</b>	0,1	<b>100</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	0,9	0,7	1,0	0,1	<b>9</b>	0,3	<b>35</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	0,7	0,4	0,4	-0,3	<b>-39</b>	0,1	<b>13</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	6	3	3	-3	<b>-50</b>	0	<b>0</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>16,7</b>	<b>14,4</b>	<b>19,4</b>	<b>2,7</b>	<b>16</b>	<b>5,0</b>	<b>35</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	211	69	69	-142	<b>-67</b>	0	<b>0,0</b>
<b>B(a)P</b> [kg/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	0,728	1,117	1,612	0,884	<b>121</b>	0,495	<b>44</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	0,120	0,129	0,166	0,046	<b>38</b>	0,037	<b>29</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	0,009	0,014	0,038	0,029	<b>322</b>	0,024	<b>171</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	0,734	0,715	0,973	0,239	<b>33</b>	0,258	<b>36</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	0,185	0,240	0,251	0,066	<b>36</b>	0,011	<b>5</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	2	3	4	2	<b>100</b>	1	<b>33</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>3,777</b>	<b>5,215</b>	<b>7,040</b>	<b>3,264</b>	<b>86</b>	<b>1,826</b>	<b>35</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	418	401	402	-16	<b>-4</b>	1	<b>0,2</b>
<b>Ruß</b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	5,0	7,4	10,3	5,3	<b>106</b>	2,9	<b>39</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	1,3	1,4	1,8	0,5	<b>38</b>	0,4	<b>29</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	0,1	0,1	0,2	0,1	<b>100</b>	0,1	<b>100</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	4,5	1,4	1,9	-2,6	<b>-58</b>	0,4	<b>29</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	1,2	0,8	0,9	-0,3	<b>-26</b>	0,1	<b>10</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	16,7	11,1	13,0	-3,7	<b>-22</b>	1,9	<b>17</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>28,7</b>	<b>22,2</b>	<b>28,0</b>	<b>-0,7</b>	<b>-2</b>	<b>5,8</b>	<b>26</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	523,5	343,7	346,1	-177,4	<b>-34</b>	2,4	<b>0,7</b>
<b>PM 10</b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	10,0	14,8	20,7	10,7	<b>107</b>	5,9	<b>40</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	2,6	2,8	3,6	1,0	<b>38</b>	0,8	<b>29</b>

Schadstoff	Quelle	Ist-Situation 2005	Prognose-nullfall 2020	Planungsfall 2020	Differenz Plan – Ist		Differenz Plan – Null	
					absolut	%	absolut	%
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	0,1	0,2	0,4	0,3	<b>300</b>	0,2	<b>100</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	10,4	3,0	4,1	-6,4	<b>-61</b>	1,1	<b>35</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	2,4	1,5	1,6	-0,7	<b>-31</b>	0,1	<b>9</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	33	20	24	-9	<b>-27</b>	4	<b>20</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>58,5</b>	<b>42,3</b>	<b>54,4</b>	-4,1	<b>-7</b>	12,1	<b>29</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	2420	2018	2023	-397	<b>-16</b>	5	<b>0,2</b>
<b>CO<sub>2</sub><sup>9</sup></b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	618266	952996	1374362	756096	<b>122</b>	421366	<b>44</b>
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	102388	110264	141768	39380	<b>38</b>	31504	<b>29</b>
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	7876	11814	31504	23628	<b>300</b>	19690	<b>167</b>
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	60373	61614	84890	24517	<b>41</b>	23276	<b>38</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	19664	25507	28076	8412	<b>43</b>	2569	<b>10</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	295199	348785	408127	112928	<b>38</b>	59342	<b>17</b>
	<b>Gesamt<sup>11</sup></b>	<b>1103766</b>	<b>1510980</b>	<b>2068727</b>	964961	<b>87</b>	557747	<b>37</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	6932459	6867745	6948367	15908	<b>0,2</b>	80622	<b>1,2</b>
<b>Methan<sup>10</sup></b> [t/a]	Flugverkehr <sup>1a</sup>	-	-	-	-	-	-	-
	Hilfsaggregate <sup>1b</sup>	-	-	-	-	-	-	-
	Probe-/Standläufe <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-
	Quellen Flughafen <sup>3</sup>	2,4	2,6	3,6	1,2	<b>47</b>	1,0	<b>37</b>
	Kfz-Nahbereich <sup>4</sup>	0,6	0,4	0,4	-0,1	<b>-25</b>	0,04	<b>10</b>
	induz. Kfz-Umland <sup>5</sup>	6	4	5	-1	<b>-17</b>	1	<b>25</b>
	<b>Gesamt<sup>10, 11</sup></b>	<b>9,0</b>	<b>7,0</b>	<b>9,0</b>	0,0	<b>0</b>	2,0	<b>29</b>
	Umland – gesamt <sup>12</sup>	183	96	97	-86	<b>-47</b>	1	<b>1,0</b>

- 1a) Flugverkehrsemissionen bis 1000 ft. (ca. 300 m) über Grund. Dies ist eine typische Referenzhöhe für Flugverkehr-Emissionskataster und erlaubt eine direkte Gegenüberstellung mit Veröffentlichungen der HLUg. Emissionen bis in eine Höhe von ca. 300 m liefern den Hauptbeitrag zu den bodennahen Immissionen (siehe Gutachten G13.1). Die Ausbreitungsrechnung zur Bestimmung der Immissionen rechnet dem gegenüber mit Emissionen bis in 600 m Höhe - Angaben nach Abb. 6-1 in Gutachten G13.1.
- 1b) Hilfsaggregate (APU – Auxiliary Power Units) der Flugzeuge - Angaben nach Abb. 6-1 in Gutachten G13.1.
- 2) Triebwerksprobelaufe, Triebwerksstandläufe und Zusatzschub zum Rollen an erhöhten Steigungen im Bereich der geplanten Rollbrücken über die BAB 3 sowie der Parallelrollbahn zur Piste 07N/25N - Angaben nach Abb. 6-1 in Gutachten G13.1.
- 3) Kfz-Verkehr und stationäre Quellen auf dem Flughafengelände (ohne öffentliche Straßen im Nahbereich) – Angaben nach Tab. 8-1 in Verbindung mit Tab 6-1 in Gutachten G13.2 .
- 4) Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen im Nahbereich des Flughafens – diese Quellgruppe beinhaltet zu einem geringen Teil (ca. **16%** der Jahresfahrleistung in der Ist-Situation, ca. **23%** im Prognose-nullfall, ca. **19%** im Planungsfall) auch nicht-flughafeninduzierten Durchgangsverkehr – Angaben nach Tab. 6-1 in Gutachten G13.2.
- 5) Flughafeninduzierter Kfz-Verkehr im Umland in einem Betrachtungsraum von 75 x 71 km – Angaben nach Tab. 3-11 bis 3-14 in Gutachten G13.3.
- 6) Für die Ermittlung der Kohlenwasserstoffe der flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurde die Stoffgruppe HC (Hydrocarbons) der ICAO-Emissionsdatenbank mit der Stoffgruppe NMVOC (Non-Methane Volatile Organic Compounds) gleichgesetzt (siehe Gutachten G13.1).
- 7) Bei Triebwerksstarts, d.h. beim Zünden der Flugzeugtriebwerke wird unverbranntes Kerosin freigesetzt. Das verdampfende Kerosin wird den Kohlenwasserstoffemissionen (NMVOC) zugerechnet – Angaben nach Gutachten G13.1.
- 8) Die Emissionen von Toluol und Xylol der flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurde aus den Benzol-Emissionen abgeschätzt. Es wurde ein typisches BTX-Massenverhältnis zwischen Benzol, Toluol und Xylol von 1:1:1 angenommen (siehe Gutachten G13.1).
- 9) Die Emissionen von CO<sub>2</sub> der flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurden anhand des in Gutachten G13.1 angegebenen Emissionsindex von

- 3150 g pro kg Treibstoffverbrauch aus den SO<sub>2</sub>-Emissionen errechnet (Faktor 3938 gegenüber SO<sub>2</sub>-Emissionen, für die ein spezifischer Emissionsindex von 0,8 g/kg gilt).
- 10) Für die flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurden keine Methan-Emissionen ermittelt, da keine diesbezüglichen Emissionsfaktoren existieren und Methan durch Flugzeugtriebwerke nicht nennenswert emittiert wird. Methanemissionen entstehen nur in niedrigen Laststufen und der Methangehalt des Triebwerksabgases ist im Allgemeinen kleiner oder ähnlich dem der Außenluft. Es kommt daher vermutlich sogar teilweise zu einer Verbrennung von Außenluft-Methan im Triebwerk (siehe WIESEN et al. 1994; WIESEN et al. 1996). Methan wird überwiegend aus biogenen und nicht gefassten Quellen emittiert (z.B. Abfalldeponien, Nutztierhaltung in der Landwirtschaft). Nach dem Emissionskataster des HLUg stammen mehr als 99% der Gesamtemissionen in Hessen aus biogenen und nicht gefassten Quellen (HLfU 1999f).
  - 11) Summe aller in den Luftschadstoffgutachten G13.1 – G13.3 betrachteten flughafenbezogenen Emissionen (flughafeninduzierte Quellen).
  - 12) Gesamtsumme aller Umlandquellen (Kfz-Verkehr und stationäre Quellen) einschließlich flughafeninduziertem Kfz-Verkehr („induz. Kfz-Umland“) in einem Betrachtungsraum von 75 x 71 km – Angaben nach Tab. 3-11 bis 3-14 in Gutachten G13.3.

Ausgebaute Triebwerke werden in einem **Triebwerksprüfstand** getestet (Triebwerksstandläufe bzw. Triebwerksprüfläufe). Dieser befindet sich in der Ist-Situation und im Prognose Nullfall im Nordwesten des Flughafengeländes, im Planungsfall befindet sich eine Run-up Einrichtung für Triebwerksprobeläufe westlich des vorgesehenen A380-Werftbereiches (siehe Abb. 2-4 in Gutachten G13.1). Die zu erwartenden Emissionen aus dem Triebwerksprüfstand zeigt Tab. 3-4. Der Emissionsbeitrag des Triebwerksprüfstandes ist auch in der in Tab. 3-3 dargestellten Quellgruppe „Probe-/Standläufe“ enthalten (siehe Fußnote 2 zu Tab. 3-3).

**Tab. 3-4: Zusammenstellung der Emissionen der Triebwerksstandläufe im Triebwerksprüfstand (nach Tab. 4-7 in Gutachten G13.1)**

Schadstoff	Ist-Situation 2005	Prognose Nullfall 2020	Planungsfall 2020	Differenz Plan – Ist		Differenz Plan – Null	
				absolut	%	absolut	%
NO <sub>x</sub> [t/a]	9	21	21	12	133	0	0
SO <sub>2</sub> [t/a]	<1	<1	<1	gering	gering	gering	gering
CO [t/a]	1	3	3	2	200	0	0
NMVO <sup>1</sup> [t/a]	<1	<1	<1	gering	gering	gering	gering
Benzol [t/a]	0,003	0,009	0,009	0,006	200	0	0
Toluol <sup>2</sup> [t/a]	0,003	0,009	0,009	0,006	200	0	0
Xylol <sup>2</sup> [t/a]	0,003	0,009	0,009	0,006	200	0	0
B(a)P [kg/a]	0,002	0,003	0,003	0,001	50	0	0
Ruß [kg/a]	13	35	35	22	169	0	0
PM 10 [kg/a]	25	70	70	45	180	0	0
CO <sub>2</sub> <sup>3</sup> [t/a]	<4.000	< 4.000	< 4.000	gering	gering	gering	gering

- 1) Für die Ermittlung der Kohlenwasserstoffe der flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurde die Stoffgruppe HC (Hydrocarbons) der ICAO-Emissionsdatenbank mit der Stoffgruppe NMVO<sup>1</sup> (Non-Methane Volatile Organic Compounds) gleichgesetzt (siehe Gutachten G13.1).
- 2) Die Emissionen von Toluol und Xylol der flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurde aus den Benzol-Emissionen abgeschätzt. Es wurde ein typisches BTX-Massenverhältnis zwischen Benzol, Toluol und Xylol von 1:1:1 angenommen (siehe Gutachten G13.1).
- 3) Die Emissionen von CO<sub>2</sub> der flugverkehrsbedingten Quellgruppen (Flugverkehr, Hilfsaggregate, Probe-/Standläufe) wurden anhand des in Gutachten G13.1 angegebenen Emissionsindex von

3150 g pro kg Treibstoffverbrauch aus den SO<sub>2</sub>-Emissionen errechnet (Faktor 3938 gegenüber SO<sub>2</sub>-Emissionen, für die ein spezifischer Emissionsindex von 0,8 g/kg gilt).

**Ammoniak** (NH<sub>3</sub>) und **Lachgas** (N<sub>2</sub>O) werden in den Luftschadstoffgutachten wegen ihrer geringen Bedeutung im Zusammenhang mit dem Flughafenbetrieb nicht betrachtet. Beide Stoffe werden ganz überwiegend durch biogene und nicht gefasste Quellen (v.a. Landwirtschaft) emittiert. Der Verkehrssektor trägt bei Ammoniak lediglich in einem Umfang von ca. 3 % (zusammen mit Industrie) und bei Lachgas in einem Umfang von ca. 8 % zu den Gesamtemissionen in Hessen bei (HLfU 1999f).

Bezüglich des Emissionsniveaus und der Emissionsverteilung verhält sich Kfz-bedingtes Ammoniak wie Benzol (siehe Tab. 3-3). Auch die Immissionswerte sind somit vergleichbar. Gesundheitliche Schäden kommen aber bei Ammoniak nur bei sehr hohen Konzentrationen (>14.000 µg/m<sup>3</sup>) vor. Zielwerte zum Schutz der Vegetation liegen bei 75 µg/m<sup>3</sup> (LAI-Zielwert zum Schutz landwirtschaftlicher Nutzpflanzen) und 8 µg/m<sup>3</sup> (Critical Level der UN/ECE zum Schutz empfindlicher Pflanzenarten). Beiträge zu signifikant erhöhten Ammoniak-Konzentrationen sind bisher nur von landwirtschaftlichen Betrieben bekannt (UBA 2002).

Kfz-bedingte Lachgas-Emissionen wurden im Rahmen des Raumordnungsverfahrens ermittelt (siehe HEUSCH-BOESEFELDT 2001). Danach werden durch den Kfz-Verkehr auf dem Flughafengelände und auf den öffentlichen Straßen im Nahbereich des Flughafens (im wesentlichen Terminalzufahrten, Airporting und Zufahrt CargoCity Süd) in der Ist-Situation 3,85 kg/a, im Prognosenullfall 2,72 kg/a und im Planungsfall 3,34 kg/a emittiert. Bei einem 310-fachen Global Warming Potential (GWP) von Lachgas gegenüber CO<sub>2</sub> (UBA 2001) ergibt sich für den Planungsfall ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent für N<sub>2</sub>O von 3,34 x 310 = 1035,4 kg/a. Gemessen an den prognostizierten CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Quellgruppe im Planungsfall von **99.022 t/a** („Quellen Flughafen“ und „Kfz-Nahbereich“ - siehe Tab. 3-3) ist dies ein äußerst geringfügiger Anteil (**0,001 %**). Aufgrund ähnlicher Emissionsdaten leistet auch der flughafeninduzierte Umlandverkehr keinen signifikant höheren Beitrag. Für den Flugverkehr wird ein Emissionsindex für Lachgas von 0,1 g/kg angegeben. Umgerechnet auf ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent entspricht dies 310 x 0,1 g/kg = 31 g/kg. Im Verhältnis zum CO<sub>2</sub>-Emissionsindex von ca. 3150 g/kg entspricht dies einem Anteil von etwa 1%.

Der Frage möglicher erhöhter Emissionen durch den **Abrieb von Metallpartikeln** aus den Bremssystemen von Flugzeugen sowie durch Gummiabrieb von Flugzeugreifen wurde im Rahmen eines aktuell durchgeführten Messprogramms von Schwebstaub, Staubpartikeln und Staubinhaltsstoffen im Bereich der Start- und Landebahnen auf dem Flughafen Frankfurt Main nachgegangen (siehe Anlage 2 zu Gutachten G14). Untersucht wurden die Gesamtschwebstaubkonzentrationen, Russ im Schwebstaub sowie die Schwermetalle Blei, Cadmium, Zink, Chrom, Nickel, Eisen und Antimon im Schwebstaub. Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, ob die Luftproben spezielle Gummiabriebspartikel enthalten (zu den Ergebnissen siehe Kap. 4.2.11).

Auf den Flugbetriebsflächen wurden seit Anfang der neunziger Jahre **Flächenenteisungsmittel** auf der Basis von Kaliumacetat verwendet. Im Winter 2000/2001 wurde zum Einsatz kaliumformiathaltiger Flächenvereisungsschutzmittel übergegangen<sup>6</sup>. Kaliumacetat und Kaliumformiat sind in der Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend) eingestuft. Der Einsatz der Flächenenteisungsmittel ist begrenzt und auf minimale Einsatzmengen optimiert. In den letzten 15 Jahren schwankte die ausgebrachte Menge zwischen 205 m<sup>3</sup> (1992/1993) und 2.065 m<sup>3</sup> (2001/2002). Die Verwendung von Kaliumacetat bzw. Kaliumformiat wird seit mehreren Jahren überwacht.

Als **Flugzeugenteisungsmittel** wird neben Heißwasser der Wirkstoff Monopropylenglykol verwendet. Die Flugzeugenteisung findet ausschließlich auf den befestigten und kanalisierten Vorfeldflächen und auf speziellen Enteisungsflächen (Deicing Pads) statt. Die in den letzten Jahren angewandten Wirkstoffmengen schwankte in den letzten 20 Jahren zwischen 110 m<sup>3</sup> (1986/1987) und 2.547 m<sup>3</sup> (1996/1997). Dabei lag die Anzahl der enteisten Flugzeuge zwischen 1.082 (1988/1989) und 4.813 (1998/1999) (siehe Gutachten G5).

**Betonabrieb**, der mit dem Niederschlagswasser in den Boden eingetragen wird, führt im oberflächennahen Sickerwasser zu einer leichten Basifizierung der pH-Werte. Untersuchungen des Sickerwassers an der Start-/ Landebahn Süd weisen diesen Effekt bis ca. 1,3 m unter der Geländeoberfläche nach. Oberflächennah werden somit die sauren Verhältnisse im Nahbereich der Bahnen gepuffert.

Die **Lösung von Stoffen** (Calcium, Magnesium etc.) aus dem Beton der grundwassereinbindenden Bauwerke kann zu Änderungen von pH-Wert und Temperatur und damit zu geringfügigen Veränderungen des Grundwasserchemismus führen.

### 3.2.3 Gerüche

Typische Geruchsimmissionen treten auf dem Flughafengelände durch den Betrieb der Flugzeugtriebwerke auf („Kerosingeruch“). Hierbei entstehen Gerüche durch die bei unvollständiger Verbrennung gebildeten organischen Verbindungen (Alkane, Alkene, Aldehyde, Ketone, alicyclische Verbindungen sowie Mono- und Diaromaten). Geruchsintensiv sind dabei vor allem die oxidierten Verbindungen wie Aldehyde und Ketone sowie die Aromaten (siehe Gutachten G20). Derartige Kohlenwasserstoffe werden überwiegend im niedrigen Lastbereich, d.h. im Leerlauf und bei Rollvorgängen gebildet.

Daneben entstehen Gerüche auch durch die Verdunstung von Kerosin während der Betankungsvorgänge. Gleiches passiert bei Ent- und Belüftungsvorgängen aufgrund der Volumenänderung des Tankinhalts infolge Temperaturschwankungen (sog. „Tankatmung“). Weiterhin wird Kerosin bei Anlassvorgängen von Triebwerken vor der Zündung unter Druck zerstäubt, wobei es ebenfalls verdunstet (siehe Gutachten G20).

---

<sup>6</sup> Zukünftig wird ausschließlich Kaliumformiat zum Einsatz kommen.

Von der neuen Abwasserreinigungsanlage gehen keine Geruchsmissionen aus, da alle relevanten Geruchsquellen abgedeckt, gekapselt oder eingehaust werden. Die Abluft wird abgesaugt und über Biofilter behandelt. Die Anforderungen der DWA-Merkblätter M 154 und M 204 werden damit beachtet. Eine Abdeckung der SB-Reaktoren erfolgt nicht, da der Belebtschlamm regelmäßig belüftet wird, so dass aerobe und anoxische Verhältnisse vorliegen.

Die Ermittlung flughafenspezifischer Geruchsbelastungen ist Gegenstand des Gutachtens G20 (Geruchsprognose).

### 3.2.4 Lichtemissionen

Im Hinblick auf mögliche Lichtmissionen sind im Planungsfall folgende Beleuchtungssituationen relevant:

- Vorfeldbeleuchtung
- Zaunbeleuchtung
- Anflugbefeuerung
- Flugzeugscheinwerfer

Im **Vorfeld** kommen entweder Planflächenstrahler oder Doppelkammerscheinwerfer zum Einsatz. Für den Planflächenstrahler ist die horizontale Ausrichtung (Frontscheibe parallel zum Boden) des vollständig geschlossenen Gehäuses charakteristisch, so dass ein direkter Einblick in den Lichtkegel fast unmöglich ist und damit eine maximale Blendungsbegrenzung erreicht wird. Der Doppelkammerscheinwerfer ist ein direktstrahlender asymmetrischer Scheinwerfer, der ebenfalls ein vollständig geschlossenes Gehäuse besitzt und sein Lichtstärkemaximum unter 0° abstrahlt, also aufgeneigt werden muss. Der Vorteil dieses Scheinwerfertyps liegt in der Ausleuchtung großer Flächen (bis hin zu 200 m Tiefe). Die Blendung im Bereich des Scheinwerferkegels ist durch die Aufneigung beim Doppelkammerscheinwerfer größer. Beide Scheinwerfer sind mit je 2 Natriumdampf-Hochdrucklampen 400 W bestückt, die eine sehr geringe Anlockwirkung auf Insekten ausüben, da rotes, blaues und violette sowie ultraviolette Licht im Spektrum nur geringfügig vertreten sind. Unterhalb einer Frequenz von 500 nm ist praktisch keine Strahlung mehr vorhanden. Als Grenzabstand vor dem Scheinwerfer, d.h. dem Abstand bei dem tolerable Vertikalbeleuchtungsstärken von weniger als 5 lx erreicht werden und damit keine unzulässige Raumaufhellung<sup>7</sup> mehr auftritt, wurde für den Planflächenstrahler 104 m und für den Doppelkammerscheinwerfer 184 m ermittelt.

Die **Zaunbeleuchtung** erfolgt mit Kofferleuchten mit Planscheibe (Standard im Bereich von Hafens-, Bahn- und militärischen Zaun-Anlagen) oder mit Prismenwanne (Standard in der Straßenbeleuchtung). Das Gehäuse dieses Scheinwerfertyps ist vollständig geschlossen. Die Frontscheibe ist fast parallel zum Boden (13,5° aufge-

---

<sup>7</sup> gemäß der gutachterlichen Stellungnahme „Zur Messung und Beurteilung von Lichtmissionen künstlicher Lichtquellen“ der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft e.V.

neigt), womit eine maximale Blendungsbegrenzung erreicht wird. Beide Kofferleuchtenarten sind standardmäßig mit je 1 Natriumdampf-Hochdrucklampe 250 W bestückt, d.h. ebenfalls mit insektenfreundlichen Lampen geringer Anlockwirkung. Als Grenzabstand vor dem Scheinwerfer wurden 18 m (Kofferleuchten mit Planscheibe) bzw. 15 m (Kofferleuchten mit Prismenwanne) ermittelt.

Für die **Anflugbefeuerung** wurde die „Richtlinien für die Markierung und die Befeuerung von Flugplätzen mit Instrumentenflugverkehr“ vom 24. Juni 1993 bzw. der momentan sich in der Diskussion befindliche Entwurf vom 27.01.2002 zugrundegelegt. Danach ist der Lichtkegel in Anflugrichtung sehr stark gebündelt. Außerhalb der Hauptstrahlrichtung werden nur vernachlässigbar kleine Beleuchtungsstärken erreicht. Für diese Feuer werden ausschließlich Halogen-Glühlampen als Leuchtmittel verwendet, die aufgrund ihrer spektralen Verteilung eine höhere Anlockwirkung auf Insekten ausüben können. Bei diesen Lampentypen wird erst unterhalb von 380 nm praktisch keine Strahlung mehr emittiert. In Abständen von 90 m, 135 m und 180 m vor den Feuern nimmt die raumaufhellende Vertikalbeleuchtungsstärke von tolerablen max. 4,5 lx über 2,5 lx bis hin zu 1,5 lx kontinuierlich ab.

Lichtemissionen von **Flugzeugscheinwerfern** wurden in einer Höhe von 30 m mit einer Neigung aus der Horizontalen nach unten betrachtet. Analog zur Bahnbefeuerung werden auf allen Quaderwänden außerhalb der Hauptstrahlrichtung vernachlässigbar kleine Beleuchtungsstärken erreicht. Auf einer virtuellen Ebene von 45 m vor den Flugzeugscheinwerfern sind die beiden Strahlkegel mit unzulässigen maximalen 13,8 lx noch deutlich zu erkennen. Auf weiteren Ebenen von 135 m und 180 m vor den Flugzeugscheinwerfern nimmt die raumaufhellende Vertikalbeleuchtungsstärke von tolerablen max. 4,1 lx über 1,0 lx bis hin zu 0,2 lx kontinuierlich ab.

### 3.2.5 Wasserver- und -entsorgung

Die **Entwässerung des Niederschlagswassers** (Entwässerungskonzept) ist in Kap. 3.1.5 bei den anlagenbedingten Projektwirkungen beschrieben.

Für den Südbereich wird für das Jahr **2020** von einer jährlichen Gesamtschmutzwassermenge von **1.069.500 m<sup>3</sup>** ausgegangen.

Die **Entsorgung des Schmutzwassers** wird soweit möglich über das bereits vorhandene Schmutzwassernetz der geplanten Abwasserreinigungsanlage zugeleitet. Das im Bereich der ehemaligen US Air Base derzeit noch vorhandene Mischwassersystem wird aufgegeben. Zukünftig wird Schmutzwasser nur **im Trennsystem** entwässert.

Im Planungsfall fallen im Nordbereich nur geringe zusätzliche Mengen an Schmutzwasser an. Das vorhandene Schmutzwasserkanalnetz des Nordbereiches ist ausreichend dimensioniert, um die aufgrund der prognostizierten Erhöhung der Passagierzahlen im Nordbereich anfallenden Mehrmengen abzuleiten.

Die neue Abwasserreinigungsanlage dient der Behandlung des aus dem gesamten im Südbereich anfallenden Abwassers, insbesondere des häuslichen Abwassers aus dem Terminalbereich und der sonstigen Hochbauzone sowie des belasteten

Niederschlagswassers (Enteisungsabwasser) der Flugbetriebsflächen (weitere Angaben zum Betriebskonzept sind im Planteil B3 enthalten).

Der Gesamttrinkwasserbedarf des Flughafens steigt durch einen zusätzlichen Bedarf von 49.500 m<sup>3</sup>/a im Nordbereich und einen Mehrbedarf von 569.250 m<sup>3</sup>/a im Südbereich von insgesamt derzeit 1.600.000 m<sup>3</sup>/a auf 2.218.750 m<sup>3</sup>/a.

Im Nordbereich kann der anfallende Mehrbedarf an Trinkwasser durch das bestehende Versorgungskonzept abgedeckt werden. Hier wird lediglich die Feuerwache 4 an das Trinkwassernetz angeschlossen.

Der Südbereich wird zusätzlich über eine neu zu bauende Versorgungsleitung entlang der Ellis Road an das Trinkwassersystem des Nordbereichs angeschlossen. Im Südbereich wird der Bedarf an Brauchwasser über die Brunnen südlich der ehemaligen US-Air Base und über den vorhandenen Brauchwasserspeicher des RHB 34/35 abgedeckt. Für das Wasser aus den Brunnen ist eine neue Brauchwasseraufbereitungsanlage vorgesehen.

### **3.2.6 Abfallentsorgung**

Die anfallenden Abfälle stammen aus dem Flugbetrieb, der damit zusammenhängenden Dienstleistungen, den für Dienststellen, Mietern und Konzessionären vorgehaltenen Räumlichkeiten sowie aus Instandhaltungs- und Neubaumaßnahmen. Seit 2002 hat sich die Recyclingquote bei annähernd 90 % eingependelt. Die Abfälle werden gemäß den Anforderungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) gesammelt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Das Abfallgesamtaufkommen wird für den Planungsfall auf ca. 37.086 t/a (ohne Berücksichtigung der Abfälle der geplanten Abwasserreinigungsanlage) abgeschätzt.

### **3.2.7 Stör- und Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug und Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr**

Betriebsbedingt können Störwirkungen durch den Flugverkehr insb. bei niedrigen Überflughöhen und bei Landungen in Form rein visueller Wirkungen, durch Erschütterungen, durch Lärm oder durch Wirbelschleppen entstehen. Die beiden letztgenannten Wirkungen werden in Kap. 3.2.1 und 3.2.8 behandelt. Des Weiteren können auch Störwirkungen aus dem Bodenverkehr im Bereich des Flughafens oder durch den Straßenverkehr hervorgerufen werden.

Visuelle Wirkungen beim Überflug oder im Straßenverkehr, die Belästigungen und Störungen beim Menschen und Schreck- oder Fluchtreaktionen bei Tieren hervorgerufen können, werden in der Regel überlagert bzw. dominiert durch die Lärmwirkungen.

Um die visuellen Störwirkungen aus dem Flugverkehr einschätzen zu können werden in folgender Tab. 3-5 die jeweils geringsten Überflughöhen in Bezug auf Siedlungsflächen und andere Gebiete für die neue Landebahn Nordwest dargestellt.

Tab. 3-5: Minimale Überflughöhen für die neue Landebahn Nordwest (siehe B11, Abb. 4-8)

Ort / Bereich	minimale Überflughöhe
Main	ca. 120 m
Flörsheim (östlicher Ortsrand)	ca. 243 m
Hochheim	ca. 565 m
Gewerbegebiet im Taubengrund	ca. 58 m
Steigenberger Airporthotel	ca. 230 m
Sachsenhausen	ca. 582 m

Was den externen Straßenverkehr anbelangt ergeben sich nur in zwei Bereichen - einerseits im Landebahnbereich Nordwest (Verlegung der Okrifteler Straße), andererseits im Bereich der AS Zeppelinheim geringfügige Veränderungen im bestehenden Straßennetz, so dass die ursprünglichen Störbänder entlang von Straßen weitgehend unverändert bleiben. Was den internen Boden- und Rollverkehr im Flughafen anbelangt gibt es gravierende Veränderungen vor allem im Südbereich mit der Anbindung an das Terminal 3 und dem Vorfahrtsbereich und im Landebahnbereich Nordwest mit dem Rollverkehr auf den Rollwegen und Rollbrücken.

Hinsichtlich möglicher Erschütterungswirkungen sind einerseits Erschütterungsimmissionen durch Überflüge landender Flugzeuge, die durch Luftschall angeregt werden, und andererseits Erschütterungsimmissionen beim Aufsetzen des Flugzeuges am Boden, die durch das Erdreich übertragen werden, zu betrachten.

### 3.2.8 Wirkungen durch Wirbelschleppenbildungen, durch abgelöste Teile von Flugzeugen oder durch Blue Ice

#### Wirbelschleppen

Aus physikalischen Gründen erzeugt jedes Flugzeug im Flug fortwährend Wirbel. Durch das Ausfahren von Klappen bei Landung und Start wird die Wirbelströmung noch komplexer. Die in den Wirbeln gebundene kinetische Energie und ihre lange Lebensdauer stellen ein Gefährdungspotential für nachfolgende Flugzeuge dar, weshalb Flugzeuge bei Landung und Start vorgeschriebene Sicherheitsabstände („Wirbelschleppenstaffelung“) einhalten müssen. Erreichen die Wirbel beim Absinken den Boden, kann von ihnen auch eine Gefährdung für Personen, Gebäude oder Gegenstände am Boden ausgehen.

#### Abgelöste Teile von Flugzeugen und Blue Ice

Hier ist das Ablösen von Eisbrocken oder anderen Flugzeugteilen zu nennen. Diese Ereignisse treten sehr selten auf. Die Entstehung des Eises kann auf atmosphärischen Bedingungen oder auf undichte Stellen von fehlerhaften Ventilen zurückzuführen sein. Derartige Ventile dienen dem Ein- oder Auspumpen von Flüssigkeiten. Alle anfallenden Abwasserflüssigkeiten werden während des Fluges in geschlosse-

nen Systemen gesammelt und erst nach der Landung mittels spezieller Fahrzeuge entsorgt. Defekte an diesen Ventilen können insbesondere bei den in größeren Höhen herrschenden Drücken zum tropfenweise Austreten von Flüssigkeiten führen. Diese Tropfen frieren am Rumpf fest und lösen sich im Landeanflug aufgrund des Abstieges in wärmere Luftschichten ab.

Weitere Blue Ice-Vorfälle können auch im Reiseflug auftreten, wenn die Eisbrocken zu einer Größe anwachsen, dass sie aufgrund ihres Eigengewichtes abfallen, was am Flugzeug zu Schäden an den Landelichtern, der Flügelvorderkante und Flügelhaut, der Triebwerke oder der horizontalen Stabilisatoren führen kann.

Neben dem Herabfallen von Eisbrocken kann es aufgrund von Materialermüdungen oder unzureichender Wartung auch zum Ablösen und Herabfallen von lockeren Flugzeugteilen kommen, die am Boden eine Gefährdung von Personen, Bauwerken oder anderen Gegenständen hervorrufen.

### **3.2.9 Treibstoffschnellablässe von Flugzeugen**

Sogenannte Treibstoffschnell- bzw. Treibstoffnotablässe („Fuel Dumping“) treten gelegentlich über bestimmten Gebieten in abgelegenen, nicht besiedelten Räumen in weiter Entfernung zum Frankfurter Flughafen auf. Der Raum wird dem Luftfahrzeugführer von der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) im jeweiligen Einzelfall zugewiesen. Ein Treibstoffschnellablass bzw. -notablass ist allerdings nur dann erforderlich, wenn ein Langstreckenflugzeug mit sehr hoher Treibstoffzuladekapazität (z.B. Airbus 330 und 340, Boeing 747, 767 und 777, DC 10, MD 11 und Lockheed Tristar) nach dem Start wegen einer Notsituation umkehren oder während des Fluges unvorhergesehen zwischenlanden muss und keine Zeit verbleibt, den überschüssigen Treibstoff zu verfliegen. Die genannten vollbetankten Langstreckenflugzeuge können dann schwerer sein als das erlaubte max. Landegewicht (unter Berücksichtigung der Möglichkeit einer sog. "Overweight Landing" nach Entscheidung des Piloten). Die Menge des abzulassenden Treibstoffes ist abhängig vom Flugzeugtyp, der getankten Menge an Treibstoff sowie der bereits zurückgelegten Flugstrecke (Verbrauch an Treibstoff). Zweimotorigen Luftfahrzeugen im Kurz- und Mittelstreckenbereich fehlen die technischen Möglichkeiten des Treibstoffschnellablasses, da diese Flugzeuge auch vollgetankt problemlos landen können. Zu diesen Luftfahrzeugen zählen etwa die bekannten Flugzeugmuster MD80, B737, A300, A310, A320 (siehe weitergehend Kap. 4.2.10).

### **3.2.10 Elektromagnetische Felder**

Alle Geräte, die mit Strömen und Spannungen arbeiten, erzeugen elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder, die Wirkungen auf biologische und elektronische Systeme entfalten können.

Die Auswirkungen auf elektronische Systeme können von geringen, lediglich unangenehmen Beeinflussungen wie z.B. Knackstörungen beim Radioempfang oder Streifen auf Fernsehbildschirmen und Computermonitoren über einzelne Funktionsstörungen von Geräten bis hin zu Totalausfällen von sicherheitsrelevanten Sys-

temen mit fatalen Folgen reichen. Der Schutz von Funkdiensten vor ungewollten Aussendungen elektrischer Anlagen und Systemen („Funkentstörung“) einerseits und die Sicherstellung der Störfestigkeit von Anlagen und Systemen vor elektromagnetischen Einwirkungen anderer Geräte andererseits stellt den zentralen Punkt der elektromagnetischen Verträglichkeit EMV dar. Das Themenfeld der Beeinflussung biologischer Systeme (Menschen und Tiere) durch elektromagnetische Felder wird als elektromagnetische Umweltverträglichkeit EMVU bezeichnet. Beide Themen werden in einem gesonderten Gutachten G17.1 behandelt. Für den Ausbau Flughafen Frankfurt Main werden nach G17.1 folgende Anlagen als relevante Emittenten für den Planungsfall unterschieden und näher betrachtet:

- Funksysteme,
- Energiesysteme (Transformatoren und Energieleitungen),
- Transportsysteme (Bahntrasse und Personen-Transfer-System)
- Blitzeinwirkungen und
- leitungsgeführte Datennetze.

Die relevanten und in Gutachten G17.1 betrachteten Funksysteme werden in Tab. 3-6 aufgelistet und hinsichtlich der berechneten, technischen und biologischen Schutzabstände charakterisiert. Schutzabstände sind die „Abstände um eine Anlage (Störquelle), innerhalb dessen eine Einzelbetrachtung der Gegebenheiten erfolgt, um festzustellen, ob an den betreffenden Anlagen, Gebäuden oder Bereichen (Störsenke) mit einer Überschreitung der herangezogenen biologischen oder technischen Schwellwerte zu rechnen ist“ (siehe Gutachten G17.1). Der technische Schutzabstand gibt hierbei den horizontalen Abstand um die betreffende Anlage an, bis zu dem Überschreitungen der technischen Schwellenwerte erfolgen können. Der biologische Schutzabstand gibt an, bis zu welcher horizontalen Entfernung Überschreitungen der Schwellenwerte gemäß 26.BimSchV auftreten können. Die Schutzabstände werden jeweils ohne Dämpfung, d.h. für freie Sichtverbindung und ohne Berücksichtigung von Abschattung, Gebäude-, Schrank- oder Gehäusedämpfung berechnet sowie für Dämpfungswerte von 10 und 20 dB. In Tab. 3-6 und Tab. 3-7 werden die Schutzabstände für Energiesysteme und das Personen-Transfer-System dargestellt.

**Tab. 3-6: Horizontale Schutzabstände von Funksystemen (Quelle: G17.1)**

Sende-funkanlage	Arbeits-Frequenz-Bereich	Schutzabstand technisch in m			Schutzabstand biologisch in m		
		ohne	10 dB	20dB	ohne	10 dB	20dB
Radar ASR	2,8-2,9GHz	2.470	780	250	130	40	13
Radar 95GHz	95GHz	600	190	60	30	10	3
Radar ASMR	9,1-9,3GHz	520	165	52	27	9	3
Wetterradar	5,6-5,7GHz	2700	853	270	144	44	14
Radar MSSR	1030MHz	46	15	5	3,5	-	-
Sat-Funk	14GHz	870	275	90	43	-	-
Richtfunk	7-38GHz	156	50	16	8	-	-
Mobilfunkbasisstationen	890-2200 MHz	104	33	10	8	-	-

Sende- funkanlage	Arbeits- Frequenz- Bereich	Schutzabstand technisch in m			Schutzabstand biologisch in m		
		ohne	10 dB	20dB	ohne	10 dB	20dB
Bündelfunk	420MHz	75	24	8	8	-	-
Bahnfunk	460-930MHz	65	21	7	8	-	-
Multilateration	1030MHz	62	20	6	7	-	-
Transponder Flugzeug	1090MHz	62	20	6	7	-	-
Wetterradar Flugzeug	9375MHz	310	100	31	16	5,3	1,6
DME	960-1215MHz	50	16	5	4	-	-
NDB	0,18-0,58MHz	50	16	5	2	-	-
ILS LLZ	110MHz	30	10	3	3	-	-
Funkruf	448MHz	24	8	3	3	-	-
ERMES	170MHz	24	8	3	3	-	-
ILS GP	330MHz	17	6	2	2	-	-
Flugfunk	118-386MHz	117	37	12	13	4	-
Betriebsfunk	130-312MHz	11	3,5	1,5	1,5	-	-
DGPS	118MHz	8	2,5	1	1	-	-
ILS VEZ/HEZ	75MHz	7	2,5	1	1	-	-

- Schutzabstand = bezeichnet den horizontaler Abstand um eine Anlage (Störquelle), innerhalb dessen eine Einzelbetrachtung der Gegebenheiten in G17.1 erfolgt, um festzustellen, ob an den betreffenden Anlagen, Gebäuden oder Bereichen (Störsenke) mit einer Überschreitung der herangezogenen biologischen oder technischen Schwellenwerte zu rechnen ist.
- ohne = ohne Dämpfung, d.h. horizontaler Schutzabstand für freie Sichtverbindung und ohne Berücksichtigung von Abschattung, Gebäude-, Schrank- oder Gehäusedämpfung berechnet
- 10 dB / 20 dB = Signaldämpfung von 10 dB / 20 dB aus Abschattung, Gebäude-, Schrank- oder Gehäusedämpfung

Tab. 3-7: Horizontale Schutzabstände für Energiesysteme und Personen-Transfer-System (Quelle: G17.1)

Störquelle	Schutzabstand technisch in m		Schutzabstand biologisch in m	
	1 A/m * (z.B. IT)	0,24 A/m * (21 <sup>st</sup> -Monitore)	100 µT * (thermisch)	20 µT * (Implantate)
Niederspannungstransformatoren (maximal)	6	12	1	2
Mittelspannungstransformatoren (maximal)	25	50	3	6
Niederspannungsleitungen	3,3	6,7	0,3	0,8
Mittelspannungsleitungen	6,5	13	0,6	1,4
Hochspannungsleitungen	9	18	1,1	2,2
Personen-Transfer-System	4	2	<<1	1

- Schutzabstand = Erläuterungen siehe Tabelle Tab. 3-6
- Störschwellen = größter Pegel einer elektromagnetischen Störgröße, die auf eine Störsenke einwirkt, ohne dass diese Störgröße eine Funktionsbeeinträchtigung der Störsenke hervorruft (gemäß G17.1)

Bezüglich der leitungsgeführten Datennetze auf dem Flughafengelände wurde im Gutachten G17.1 ein pauschaler technischer Schutzabstand von 10 m um die Gebäude festgelegt, außerhalb dessen nicht mit Funkstörungen, beispielsweise des Flugfunks, zu rechnen ist. Die Feldstärken, wie sie von solchen leitungsgeführten Datennetzen abgestrahlt werden, liegen um Größenordnungen unterhalb der biologischen Grenzwerte.

### **3.2.11 Betriebsstörungen und Havarien**

Potenziell umweltrelevante Betriebsstörungen (im Sinne der Störung eines geplanten Regelablaufes) oder Havarien können vor allem auftreten im Zusammenhang mit Betankungsvorgängen/Tankentleerungen oder mit der Handhabung und Lagerung von umweltgefährdenden Betriebsstoffen (z.B. Treibstoffe, Öl- und Schmierstoffe, Säuren, Laugen, Fette, Farben, chemische Hilfsmittel) oder mit Brandfällen.

Des Weiteren sind im Zusammenhang mit Betrachtung der Auswirkungen von Havarien Abstürze oder Unfälle von Flugzeugen zu betrachten. Hierzu wurden im Rahmen mehrerer Gutachten (G16.1 bis G16.4) das Gefährdungspotenzial für Menschen, die sich im Nahbereich des Flughafens Frankfurt Main aufhalten, ermittelt.

Das **Gutachten G16.1 „Externes Risiko für den Flughafen Frankfurt Main“** hat zum Ziel, die Gefährdung der am Luftverkehr nicht beteiligten Personen für unterschiedliche Szenarien zu quantifizieren und vergleichend zu bewerten.

Das Gutachten **G16.2 „Bestimmung der Luftfahrzeugunfallrate und der Mortalitätsrate für den Flughafen Frankfurt Main“** befasst sich als Grundlage zur Berechnung des externen Risikos mit der Bestimmung der Luftfahrzeugunfallrate. Zur Bestimmung des externen Risikos wurden hier solche Luftfahrzeugunfälle untersucht, die sich auf die Anflüge und Abflüge außerhalb des Flugfeldes im Nahbereich des Flughafens beziehen und eine Todesfolge nach sich ziehen.

Gemäß Gutachten G16.2 ergeben sich diesbezüglich folgende Flugzeugunfallraten für den Flughafen Frankfurt Main unter Zugrundelegung der derzeitigen Situation (**Ist-Situation 2005**):

- Unfallrate bezogen auf die gesamte Anzahl der Flugbewegungen = **4,957E-08**
- Unfallrate bezogen auf die Abflüge = **2,975E-08**
- Unfallrate bezogen auf die Anflüge = **6,940E-08**

Die Unfallrate in Höhe von **4,957E-08** besagt, dass im statistischen Mittel etwa **10 Luftfahrzeugunfälle** bei **201.717.453** Flugbewegungen zu erwarten sind. Eine Analyse der Anflug-Unfälle ergab, dass sich von sieben Anflugunfällen sechs vor der Bahnschwelle („undershoots“) und einer nach dem Bahnende („overruns“) ereignen.

Dieser Wert wurde anhand einer statistischen Prüfung von Unfalldaten von **Flughäfen ermittelt, die während des genannten Zeitraumes von 1997 bis 2004 eine vollständige Statuskontrolle aufwiesen. Dies waren 280 Flughäfen in der Zeitspanne**

1997 bis 2001 und 332 Flughäfen im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2004. Von den 280 Flughäfen wurden anhand einer Clusteranalyse unter dem Gesichtspunkt struktureller Ähnlichkeit mit dem Flughafen Frankfurt Main 46 Flughäfen als relevant befunden. Im Zeitraum von 2000 bis 2004 wurden auf gleiche Weise 40 Flughäfen bestimmt, die dem Kriterium der Ähnlichkeit entsprechen.

Des Weiteren befasst sich das Gutachten G16.2 mit der Bestimmung der allgemeinen Mortalitätsrate, die als Parameter zur Erfassung der konkreten Mortalität im Rahmen der Szenariensimulationen der Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf die nicht am Luftverkehr beteiligten Bevölkerung eingesetzt werden kann. Als Ergebnis wurde eine Mortalitätsrate von 60,18 % errechnet.

Das Gutachten G16.3 „**Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf störfallrelevante Betriebsbereiche**“ beinhaltet eine vertiefte Untersuchung des Flugverkehrs als externe Gefahrenquelle für die Firmen Ticono und InfraServ in Kelsterbach. Die Untersuchung behandelt folgende Fragen:

- welche Störfälle durch den Flugverkehr in den Anlagen ausgelöst werden können,
- unter welchen Voraussetzungen die Gefahren eintreten können,
- welche Auswirkungen diese Störfälle hätten und
- welche Maßnahmen zur Verhinderung dieser Störfälle oder zur Begrenzung ihrer Auswirkungen getroffen werden können und wie sich diese Verhinderungs- und Auswirkungsbegrenzungsmaßnahmen auswirken würden.

Im Rahmen des Gutachtens G16.4 „**Referenzierung des externen Risikos infolge neuer Landebahn am Flughafen Frankfurt Main**“ wird ein Überblick darüber gegeben, welche quantitativen Risikobewertungskriterien in anderen europäischen Ländern existieren – mit Schwerpunkt auf Regelungen zum externen Risiko an Flughäfen. Des Weiteren werden die Kriterien mit der besten Anwendbarkeit für den Flughafen Frankfurt herangezogen werden, um die vorliegende Risikosituationen gemäß der vorgenannten Gutachten zu beurteilen. Hierbei wird sowohl die absolute Höhe der Risiken – d.h. deren Zulässigkeit hinsichtlich absoluter Kriterien – als auch ein relativer Vergleich der verschiedenen Planvarianten hinsichtlich des externen Risikos dargestellt.

Anlage 1 zu Gutachten G16.4 beinhaltet die Berechnung der Einzelrisikowerte. Unter dem Einzelrisiko wird das Risiko verstanden, nach dem eine unbeteiligte Person am Boden durch die Auswirkungen eines Flugunfalls in der Nähe des Flughafens zu Schaden kommen kann. Das Einzelrisiko wird in Konturen gleichen Risikos und als lokale Einzelrisikowerte an spezifischen Standorten in Flughafennähe dargestellt. Die lokalen Einzelrisikowerte werden für die folgenden neun spezifischen Standorte im Bereich des Flughafens Frankfurt Main dargestellt:

- Lufthansa-Flugtrainingszentrum,
- Air Rail Center (Fernbahnhof),
- Gateway Garden,
- Lufthansa Verwaltungsgebäude,
- Steigenberger Hotel,

- Ticona Polymerwerke,
- DEA Tanklager,
- geplanter PKW-Parkplatz (Fläche A),
- Gewerbegebiet Taubengrund.

### 3.2.12 Maßnahmen zur Reduzierung des Vogelschlagrisikos

Im Vogelschlaggutachten werden zur Reduzierung des Vogelschlagrisikos detaillierte Empfehlungen aufgelistet, wobei für den Landebahnbereich Nordwest (innerhalb des Zaunes) insbesondere einer **zielgerichteten Veränderung der Biotopen und -strukturen** im Rahmen des Biotopmanagements (z.B. Langgrasbewirtschaftung) eine besondere Bedeutung zukommen muss. Hierzu zählen insbesondere:

- Erhalt des Ufergehölz-Streifens des Mönchwaldsees (Kiesgrube Willersinn-Klaraberg)
- Verzicht auf Anpflanzung beerentragender landschaftsgärtnerischer Gehölze
- Anlage von Grünland unter Verwendung spezieller Saatgutmischungen mit dem Entwicklungsziel Magerrasen/Halbtrockenrasen bzw. Saatgutgewinnung im Vorfeldgrünland
- Verzicht auf Heunutzung, Weidegang und ackerbauliche Nutzung; Reduzierung der Biomasse
- Einführung einer flächendeckenden Langmulchbewirtschaftung, allenfalls mit zweimaliger Mahd/Jahr, Bestandeshöhe >20 cm, ohne Abfuhr des Mähgutes
- Verzicht auf Mineraldüngung; gezielte Erhaltungsdüngung
- Eggen, Ritzen, Schleppen und Walzen der Grünlandflächen in einem bestimmten Turnus zur besseren Langmulchzersetzung
- Anlage ausgedehnter, pflegeleichter Calluna-Heideflächen
- Ganztägige regelmäßige Bird Control durch Geländebefahrung insbesondere um Sonnenauf- und vor Sonnenuntergang

Im Hinblick auf die künftige **Avifauna** im Landebereich Nordwest werden u.a. folgende Maßnahmen empfohlen:

- Überwachung des Aufkommens feuchtlandgebundener Vogelarten
- Aktive Vogelvergrämung während der Mähperioden und extremer Wetterbedingungen sowie bei Vorliegen von Warnungen bzw. Vorhersagen, sofern notwendig
- Verfügbarhaltung einer stationären pyroakustischen automatischen oder halbautomatischen Vergrämungsanlage vom Flughafengelände zur Kiesgrube Willersinn-Klaraberg hin, ohne direkte Auswirkungen auf den See an sich
- Bejagung von Federwild im gesetzlichen Rahmen, Abschuss nur bei Gefahr im Verzuge
- Verbot der Vogelfütterung und des Aufhängens von Nistkästen für Vögel ab Starengöße
- Anbringung von Drähten/Kunststoffkeilen auf Ansitzstellen für Greifvögel, Krähen u.a.

Daneben werden bezogen auf **Säugetiere**, die zum potenziellen Nahrungsspektrum von Vögeln gehören, wie bisher innerhalb des Flughafens Frankfurt Main von der Bird Control bereits praktiziert, auch für die Bereiche innerhalb des Zaunes der künftigen Landebahn Nordwest folgende Empfehlungen gegeben:

- Tägliche Entfernung von Fallwild aus dem Flugbetriebsbereich und Dokumentation
- Kontrolle des Nieder- und Schwarzwildbesatzes durch jagdliche Maßnahmen
- Schonung von Raubwild unter Beachtung der Tollwutgefahr (Zuständigkeit: Veterinärbehörde!)
- Bei sehr starkem Auftreten des Maulwurfs Einsatz von zugelassenen Mitteln jedoch nur in Absprache mit den Genehmigungsbehörden und nur dann, wenn das Abschleppen der Grünlandflächen erfolglos war
- Gegen starke Feldmaus-Gradationen Einsatz von Feldmausködern (Wirkstoff: Chlorphacinon) unter Beachtung der Anwendungsvorschriften und nach Durchführung von Schlagfallen-Fängen

Da **Gebäude** den verschiedensten Vogelarten Rast-, Nist-, oder Futterplätze bieten werden auch für Gebäude zur Vergrämung von Vogelarten und hier insbesondere für Turmfalke, Amsel, verwilderte Haustaube, Ringeltaube und Sperling, bei denen sich die meisten Probleme ergeben, direkte und indirekte Maßnahmen empfohlen und anderem:

- Entfernung von Vogelnestern aus Hallen möglichst vor der Brut und unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften
- Anbringen von aufrecht stehenden Drähten oder Kunststoff-Keilen auf evtl. Antrittstellen von Greifvögeln, Krähen und anderen Vogelarten
- Abnetzung oder Abgitterung von Dachkonstruktionen

Für die **Gewässer** im Umgebungsraum werden u.a. folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- die Endverfüllung der Grube Mitteldorf-Kern sicherzustellen und die Luftfahrtbehörde an den Aufforstungsplanungen zu beteiligen; ein Restwasserloch von < 500m<sup>2</sup> - maximal - könnte geduldet werden
- den Sportangelbetrieb an den Gewässern „Staudenweiher Kelsterbach“ und „Willersinn-Klaraberg“ restriktiv zu handhaben
- die Ausweitung von Ruhezononen für die Wasservogelwelt z.B. im Bereich der Kiesgrube Dr. Bauer als „Sekundärnutzung“ zu unterstützen
- einzelne Uferabschnitte der Gewässer Willersinn-Klaraberg sowie Kiesgrube Dr. Bauer durch Sperrung einzelner Ufer- und Gewässerbereiche ruhig zu stellen
- auf zusätzliche Pflanzung von höher aufwachsenden Rast- und Nistgehölzen für Kormoran und Graureiher im Mainuferbereich zu verzichten
- den Ufergehölz-Streifen an der Südseite der Kiesgrube Willersinn-Klaraberg zur Landebahn Nordwest hin sicherzustellen bzw. zu erhalten, um für Wasservogel keine „Abflugschneise“ in südliche Richtungen zu schaffen.
- Planung von Niedrigbepflanzung im Bereich der Eddersheimer Wiesen bei Verzicht auf beerentragende Gehölze zu unterstützen sofern vereinbar mit den Zielen des Vogelschutzgebietes

- als flugbetriebliche Maßnahme bei erhöhten Risikolagen, soweit möglich, eine geringfügig verringerte Anfluggeschwindigkeit anzustreben, um das Schadensrisiko und -ausmaß bei einem Vogelschlag zu minimieren.

### **3.2.13 Vogelschlag durch Flugverkehr**

Gemäß Vogelschlaggutachten G7 wird davon ausgegangen, dass die Vogelschlagsituation im Bereich der neuen Landebahn Nordwest in etwa vergleichbar ist mit der derzeitigen Situation am bestehenden Flughafen. Die Schadensrate wird demnach wie im Bestand im langjährigen Durchschnitt unter 0,5/10.000 Bewegungen liegen.

Unter den Gewässern im Umgebungsraum wird gemäß Gutachten G7 der Mönchwaldsee (Kiesgrube Willersinn-Klaraberg) als flugsicherheitsrelevant eingestuft, während die Eddersheimer Schleuse als bedingt flugsicherheitsrelevant und das Hochheimer Mainufer, die Rumpenheimer/Bürgeler Kiesgruben, die Weilbacher Kiesgruben und die Griesheimer Staustufe als bedingt bzw. allenfalls bedingt flugsicherheitsrelevant eingestuft werden. Alle genannten Gewässer sind in Verbindung mit dem IBA Untermain zu sehen, das insgesamt als unterschiedlich flugsicherheitsrelevant je nach Anflugrichtung eingestuft wird.

### **3.2.14 Tierkollisionen durch Kfz**

Im Hinblick auf die Kollisionsgefahr mit Tieren ist die Anzahl der vorbeifahrenden Fahrzeuge auf den außerhalb des Flughafens gelegenen Straßen (landseitiger Verkehr) maßgeblich. Fahrzeug- oder Flugzeugbewegungen im Flughafen sind aufgrund der Ferne zu Tierlebensräumen und aufgrund der vergleichsweise geringen Bewegungen von untergeordneter Bedeutung.

Die Belastung der Straßen ist im Gutachten G9.1 für die Ist-Situation 2005, für den Prognosenullfall 2020 und für den Planungsfall 2020 dargestellt (vgl. Tab. 3-8). Im Fernstraßennetz ergeben sich demnach vom Prognosenullfall 2020 zum Planungsfall 2020 deutliche Mehrbelastungen nur auf der BAB 3 östlich der AS Kelsterbach (Zunahme von 5,9 %), und auf der BAB 5 südlich des AK Frankfurt mit einer Zunahme von 16,5 %, wobei jedoch alle Abschnitte im Prognosenullfall 2020 bereits hohe Verkehrsmengen aufweisen. Ansonsten liegen die Zunahmen unter 2,5 %. Auf der B 43 zwischen Kelsterbacher Spange und BAB 5 kommt es zu einer Abnahme um 2,6 bis 4,4 %.

**Tab. 3-8: Verkehrsbelastung auf den flughafennahen Fernstraßen (Veränderungen im Planungsfall 2020 gegenüber dem Prognosenullfall 2020) (Quelle: G9.1)**

<b>Straßenabschnitte</b>	<b>Prognosenullfall 2020 (Kfz/d)</b>	<b>Planungsfall 2020 (Kfz/d)</b>	<b>Veränderungen (Planungsfall 2020 zu Prognosenullfall 2020)</b>
BAB 3, westl. AS Kelsterbach	150.300	153.700	+ 2,3%
BAB 3, östl. AS Kelsterbach	100.300	106.200	+ 5,9%
BAB 3, westl. Frankfurter Kreuz	136.100	138.200	+ 1,5%
BAB 3, östl. Frankfurter Kreuz	142.500	144.300	+ 1,3%
BAB 5, nördl. Frankfurter Kreuz	169.000	173.300	+ 2,5%
BAB 5, südl. Frankfurter Kreuz	156.200	182.000	+ 16,5%
BAB 5, südl. AS Zeppelinheim	153.400	154.400	+ 0,7%
B 43, nördl. Kelsterbacher Spange	51.100	52.200	+ 2,2%
B 43, östl. Kelsterbacher Spange	73.900	72.000	- 2,6%
B 43, westl. BAB 5	89.000	86.600	- 2,7%
B 43, östl. BAB 5	43.200	41.300	- 4,4%

Für den Bereich der Okrifteler Straße bzw. des Airportings ergeben sich folgende Veränderungen in den Verkehrsmengen vom Prognosenullfall 2020 zum Planungsfall 2020:

- Abschnitt nördlich des Flughafens (im Kelsterbacher Wald): **unveränderte Verkehrsmenge von 10.100 DTV für beide Szenarien**
- Abschnitt westlich des Flughafens: Zunahme von **10.300** auf **10.600** DTV (d.h. Zunahme um **2,9** %)
- Abschnitt südlich des Flughafens (östlich des Tor 31): **Zunahme** von **7.900** auf **9.400** DTV (d.h. **Zunahme** um **19** %)

### **3.3 Baubedingte Projektwirkungen**

Als potenzielle **baubedingte Projektwirkungen** lassen sich folgende Wirkbereiche unterscheiden:

- temporäre Flächeninanspruchnahme,
- Aufschluss von Altlastenstandorten,
- temporäre Grundwasserhaltungsmaßnahmen,
- temporäre Einleitungen / Entnahmen von Wasser,
- temporäre strukturelle Veränderungen von Oberflächengewässern,
- temporäre Schadstoffemissionen,
- temporäre Geräuschemissionen,
- temporäre Erschütterungswirkungen,
- temporäre Trennwirkungen, Zerschneidungen, Behinderungen und Umleitungen
- temporäre visuelle Wirkungen durch Baustellen.

### 3.3.1 Temporäre Flächeninanspruchnahmen

Temporäre, baubedingte Flächeninanspruchnahmen entstehen durch Baustellen-einrichtungsflächen, durch Baustraßen, durch Umleitungen entsprechend der Planung der Baulogistik sowie durch weitere Eingriffe in kleinste Rest- und Inselflächen zwischen sowie im Randbereich der Anlagen (siehe Kap. 1). In Tab. 3-9 werden nur die zusätzlichen baubedingten Flächeninanspruchnahmen dargestellt, die über die Anlagenflächen hinausreichen. Es ergeben sich zusätzliche Flächeninanspruchnahmen aufgrund der Baumaßnahmen in einer Größenordnung von insgesamt **38,84 ha**. Es handelt sich hierbei großteils um **Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen**. Bauzeitlich veränderte Verkehrsführungen oder Umleitungen im Bereich der bestehenden Verkehrswege (z.B. der BAB 3 und BAB 5), die keine Eingriffe verursachen, werden hierbei nicht betrachtet. Von den genannten **38,84 ha** bauzeitlich beanspruchten Flächen liegen **15,03 ha** innerhalb des bestehenden Flughafens und **23,81 ha** außerhalb. Auf **1,18 ha** werden baubedingt Flächen betroffen, die bereits im Prognosenullfall beansprucht werden; **37,66 ha** liegen außerhalb von Prognosenullfall-Flächen, wovon **7,55 ha** im Bestand (Ist-Situation 2005) bereits versiegelt oder überbaut sind (siehe Kap. 5.4).

**Tab. 3-9: Baubedingte Flächeninanspruchnahmen (in ha)**

Vorhabenteile	Baubedingte Flächeninanspruchnahme * (in ha)		
	außerhalb Prognosenullfall	innerhalb Prognosenullfall	Summe
Flughafenausbau	16,45	1,16	17,61
Externe öffentliche Straßen	4,04	0,02	4,06
RWE/Süwag	17,17	--	17,17
<b>Summe</b>	<b>37,66</b>	<b>1,18</b>	<b>38,84</b>

\* Es werden nur die Flächenanteile, die außerhalb des Anlagenbereiches liegen und damit zusätzliche Flächeninanspruchnahmen verursachen, berücksichtigt

### 3.3.2 Aufschluss von Altlastenstandorten

#### Altlastenverdachtsflächen

Im Gutachten G4 wurden im Rahmen einer Datenerhebung und einer Historischen Erkundung Altlastenverdachtsflächen identifiziert. Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen wurden darauf aufbauend zur Erkundung der Schadstoffbelastungssituation des Untergrundes im Bereich der Altlastenverdachtsflächen insgesamt 110 Bohrungen durchgeführt und die gewonnenen Boden-(und Bodenluft)proben chemisch analysiert. Die Ergebnisse werden nachfolgend kurz zusammengefasst. Eine ausführliche Beschreibung ist dem Gutachten G4, Kapitel 4.2 zu entnehmen.

Der Altlastenverdacht im Bereich der **Landebahn Nordwest** wurde weitestgehend ausgeräumt (siehe Gutachten G4). Nur bei einer Bohrung wurden in den oberen

40cm des Auffüllungshorizontes Schadstoffbelastungen mit Blei und Zink festgestellt. Der Altlastenverdacht hat sich in diesem Bereich bestätigt.

Im Bereich der bestehenden **Umspannanlage Kelsterbach** wurden Kontaminationen des Untergrundes mit Kohlenwasserstoffen (MKW, LCKW) nur im Bereich der Gebäude festgestellt. Für die Freiflächen konnte der Altlastenverdacht aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ausgeräumt werden.

Im **Ausbaubereich im Süden** sind mehrere Altlastenverdachtsflächen vorhanden. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Altlastenverdacht im Bereich der Start- und Landebahn / Abstellplätze für Sturzkampfbomber (AS-ALVF 03) ausgeräumt ist. Im Bereich der Abstellplätze für Container und Gerätschaften (AS-ALVF01) und der Baustelleneinrichtungsfläche (AS-ALVF 02) hat sich der Altlastenverdacht im Bereich der Bohrungen BS01426 (AS-ALVF 01: MKW), BS01422 (AS-ALVF 01: Kupfer) und BS01415 (AS-ALVF 02: PAK) bestätigt. Im Bereich der übrigen Bohrungen auf den beiden Flächen wurde der Altlastenverdacht hingegen ausgeräumt. Für die Stoffgruppen Schwermetalle, Arsen, PAK, MKW und Nitroaromaten wurde im Rahmen dieser Untersuchungen keine handlungsrelevanten Belastungsgrade festgemacht.

Für die Altlastenverdachtsflächen im **Start- und Landebahnssystem** (vermutete Altablagerung GFA-ALVF 0 und ehemalige Gleisfächer NW-ALVF 01) gilt, dass der Altlastenverdacht ausgeräumt werden konnte. Für die Stoffgruppen Schwermetalle, Arsen, PAK, MKW und Nitroaromaten wurde im Rahmen dieser Untersuchungen keine handlungsrelevanten Belastungsgrade festgemacht.

Im Bereich des **Tunnels unter der Startbahn 18 (West)** liegen keine Verdachtsflächen.

Im Bereich des Südabschnittes des **GFA-Tunnels** befinden sich Altlastenverdachtsflächen. Die chemischen Analysen ergaben für den Bereich GFA-ALVF 02 jedoch keine erhöhten Schadstoffgehalte.

Im Bereich der ehemaligen **US-Air Base** liegen 102 Altlastenverdachtsflächen. Im Rahmen der Rückgabeverträge durch das Projektmanagementteam, zusammengesetzt aus Vertretern der US Airforce, der Oberfinanzdirektion und von Fraport, wurden orientierende Untersuchungen auf den einzelnen Altlastenverdachtsflächen der ehemaligen US-Air Base durchgeführt.

### **Grundwasserschadensfälle**

Folgende Baumaßnahmen liegen im Bereich bzw. im Nahbereich von den nachfolgenden genannten Grundwasserschadensfällen. Nur einige der Baumaßnahmen greifen in das Grundwasser ein. Eine ausführliche Beschreibung ist dem Gutachten G4, Kapitel 3 und 5 zu entnehmen.

Die **Landebahn Nordwest** und die dazugehörigen Rollbahnen liegen im Bereich des LCKW-Grundwasserschadens NW-G 01 sowie des Nitrat-Grundwasserschadens NW-G 02.

Der Bereich der geplanten westlichen Rollbrücke (Anschlussstelle heutiges Flughafengelände) liegt im Umfeld des Gebäudes 475 – Triebwerksprüfstand. Am Gebäude 475 ist in der Vergangenheit ein Schadenfall im LCKW und MKW aufgetreten (siehe Gutachten G4, Kapitel 4.1.2, „Sonstige Auffälligkeiten“).

Bei den im Jahre 2002 im Rahmen der Grundwassergüteüberwachung durchgeführten Grundwasseruntersuchungen wurden auch im Bereich des Tunnels Okrifte-ler Straße erhöhte Nitratbelastungen festgestellt.

Im **Ausbaubereich Süd** wurden insgesamt 7 Grundwasserschäden nachgewiesen. Dies sind:

- NW-G 02 – Nitrat-Grundwasserschadensfall
- GFA-G 02 – Kerosinschaden A400 (Pax-Terminal)
- AS-G 02 – Feuerwehrrübungsplatz (Fire Training Pit)
- AS-G 03 – Hangar A469
- AS-G 04 – Abstrom Teerdreieck, Sandpit, Kerosinlager,
- AS-G 05 – Mogas Station / Loxplant
- AS-G 01 – Arsen / Nitroaromaten

Im Bereich der PTS-Trasse ergaben Grundwasseruntersuchungen eine Überschreitung des LCKW-Prüfwertes von 10 µg/l und des AOX-Prüfwertes von 25 µg/l. Es besteht ein Anfangsverdacht auf eine höhere Belastung im Umfeld.

Im Bereich der Erweiterung des bestehenden **Start- und Landbahnsystems** und des GFA-Tunnels befindet sich der Nitratschaden. Im Nahbereich der südlichen Abschnittes des GFA-Tunnels liegt außerdem der Kerosinschaden A400.

### **3.3.3 Temporäre Grundwasserhaltungsmaßnahmen**

Bei der Errichtung der ins Grundwasser einbindenden Baugruben ist grundsätzlich eine grundwasserschonende Bauweise (vertikaler Baugrubenverbau und Unterwasserbetonsohle) vorgesehen, d.h. es wird keine aktive Grundwasserabsenkung betrieben. Eine großräumige Beeinflussung des Grundwasserstandes kann daher ausgeschlossen werden. Die beim Bau der grundwasserrelevanten Bauwerke (siehe hierzu auch Kap. 3.1.4) anfallenden Wassermengen sind in der folgenden Tab. 3-10 dargestellt.

Grundsätzlich bestehen folgende Möglichkeiten der Verbringung aller anfallenden Grundwässer:

- Direkteinleitung in einen Vorfluter sowie
- Versickerung.

**Tab. 3-10: Bauzeitliche Grundwasserhaltungsmaßnahmen (gemäß B5)**

Grundwasserrelevantes Bauwerke	Anfallende Wassermengen (in m³)		Wasserqualität
	gesamt	davon Lenzwasser	
Tunnel Landebahn Nord-west	334.000	57.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitratbelastung</li> <li>• pH-Wert im sauren Bereich (um pH 6)</li> </ul>
Tunnel unter Startbahn 18 (West)	647.000	71.500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unbelastet</li> </ul>
GFA-Tunnel – Startschacht GFA-Tunnel – Zielschacht GFA-Anschlusstunnel	13.800 4.050 199.000	5.500 1.400 14.500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitratbelastung (Zielschacht)</li> <li>• evtl. Kohlenwasserstoffbelastung</li> </ul>
PTS-Tunnel	165.600	35.600	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdacht auf Belastung mit LCKW und AOX</li> </ul>
Regenrückhaltebecken und Stauraumkanäle Regenwassersammler	9.420 32.000	1.200 16.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsenkontamination</li> <li>• evtl. Kohlenwasserstoffbelastung</li> <li>• z.T. betonangreifend</li> </ul>
Ableitungssammler - Einleitbereich Ableitungssammler – Querung Startbahn 18 (West)	5.200 14.500	700 2.900	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unbelastet</li> </ul>
Terminal 3, Ebene-2, (PTS-Bahnhof)	530.700	25.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdacht auf Belastung mit LCKW und AOX</li> </ul>
Entwässerungssystem Landebahn Nordwest	2.800	500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unbelastet</li> </ul>

Es ist vorgesehen, das gesamte bauzeitlich anfallende Grundwasser – wo sinnvoll und möglich - nach entsprechender Aufreinigung in eigens dafür errichteten, temporären Versickerungsanlagen möglichst ortsnahe zu versickern (vgl. Kap. 3.3.4).

Es wird keine separate Ableitung von Lenz- und Restleckagewasser vorgesehen.

Als „Notüberlauf“ für den Fall einer Nichtnutzbarkeit oder hydraulischen Überlastung einer Versickerungsfläche (z. B. durch Zufrieren bei extremer, langandauernder Kälte) dient der im Zuge der Flughafenerweiterung errichtete Ableitungssammler in den Main, der von der neuen Abwasserreinigungsanlage im Südbereich in den Main führt. Von jeder Versickerungsanlage wird ein ausreichend dimensionierter, temporärer Anschluss (mit Pumpwerk) an diesen Hauptsammler vorgesehen.

Die Ableitung des im Bereich des Zielschachtes des GFA-Tunnels anfallenden Bauwassers stellt aufgrund der abseitigen Lage des Bauwerks eine Besonderheit dar. In Ermangelung an potenziellen, in der Nähe befindlichen Versickerungsmöglichkeiten wird (nach vorheriger Reinigung) eine Direkteinleitung des anfallenden Wassers in das Regenwassernetz des Flughafens vorgesehen.

### **3.3.4 Temporäre Einleitungen / Entnahmen von Wasser**

Das im Zuge der bauzeitlichen Grundwasserhaltung anfallende Wasser kann (nach entsprechender Aufbereitung an der Gewinnungsstelle) durch den neuen Ableitungssammler in den Main abgeleitet werden. Sollte dieser zum Zeitpunkt der Errichtung einzelner grundwasserrelevanter Bauwerke noch nicht fertiggestellt sein, so wird das einzuleitende ggf. gereinigte Wasser über eine temporäre, provisorische Leitung (ca. DN300) zum Main transportiert.

Für die Verbringung kleiner Mengen im Bereich ansonsten schwer zu entwässern-der Objekte kommt das Verbringen des Grundwassers im Kanalisationssystem des Flughafens in Betracht. Bei entsprechender Reinigung des anfallenden Grundwassers kann dieses in die Regenwasserkanalisation des Flughafens abgeschlagen werden, um die bestehenden Abwasserreinigungsanlagen nicht mit zusätzlichen Schmutzwassermengen zu beaufschlagen.

Es ist vorgesehen, alle Wässer vor ihrer Einleitung mit folgenden Reinigungsstufen vorzubehandeln:

- einem Leichtstoffabscheider,
- einer Neutralisationsstufe und
- einem rückspülbaren Kiesschnellfilter

Alle oben genannten Reinigungsstufen sind bezüglich Anzahl und Leistungsfähigkeit im Zuge der Ausführungsplanung individuell auf die einzelnen Baumaßnahmen abzustimmen und werden als dezentrale, modulare, temporäre Anlagen während der Bauzeit der jeweiligen Objekte betrieben. Ob darüber hinaus je nach Wasserqualität weitere Reinigungsschritte (z.B. Denitrifikation, Aktivkohlefiltration, Enteisung, Entmanganung) erforderlich werden, ist im Rahmen der Bauausführung zu klären.

### **3.3.5 Temporäre strukturelle Veränderungen von Oberflächengewässern**

Temporäre Veränderungen an Gewässern (wie z.B. Verrohrungen oder Überfahrten während der Bauzeit), die über die anlagenbedingten Veränderungen (siehe Kap. 3.1.6) hinausgehen, sind nicht geplant.

### **3.3.6 Temporäre Schadstoffemissionen**

Temporäre, baubedingte Schadstoffemissionen können, wie auch die in den folgenden Kapiteln dargestellten bauzeitlichen Geräuschemissionen und Erschütterungen, generell durch den Einsatz von Baufahrzeugen und Baumaschinen im Bereich der Baustellen und der Transportwege hervorgerufen werden. Emissionsrelevante Tätigkeiten sind im Einzelnen:

- Transporte zur Ver- und Entsorgung (Erdaushub, Wiederverfüllung, gerodetes Holz, Baumaterialien, Transportbeton, Transportasphalt)

- Umschlagarbeiten unabhängig von den Transportwegen, z. B. mobile Betonmischanlage
- Arbeiten mit Baggern, Verdichtern, Radladern, Abrissgeräten u.a.

Diese Tätigkeiten betreffen sowohl die Abrissarbeiten von befestigtem Gelände bzw. Hochbauten als auch den Neubau der benötigten Einrichtungen. Emissionsverursachend sind dabei zum einen Motoremissionen und zum anderen Staubaufwirbelungen durch den Schwerverkehr sowie durch den Umschlag staubender Güter.

Im Rahmen des Gutachtens G15.2 „Bauimmissionen – Luft“ wurden die in der Bauphase zu erwartenden Luftschadstoffemissionen prognostiziert. Betrachtet wurden

- Emissionen von NO<sub>x</sub>, Dieselruß (als Bestandteil von Feinstaub), PM10 und Benzol aus Fahrzeugmotoren und Baumaschinen und
- weitere staubförmige Emissionen durch Staubaufwirbelung beim Befahren unbefestigter Straßen und durch Umlagerungsvorgänge beim Abladen und Aufnehmen von staubenden Gütern.

Die Emissionen von SO<sub>2</sub>, CO und PAK (Benzo(a)pyren als Leitsubstanz) werden in Gutachten G15.2 nicht in die weitere Immissionsbetrachtung einbezogen, da sich durch einen Vergleich zwischen den maximalen baubedingten Emissionsraten und den maßgeblichen Immissionswerten eine geringe Relevanz für diese Stoffe ableiten lässt (siehe Gutachten G15.2).

Die Berechnungen in Gutachten G15.2 erfolgen zum einen als Jahresmittelwerte sowie zum anderen als maximale Kurzzeitmittelwerte (Tag, Stunde). Eine Besonderheit der Bauemissionen ist deren zeitlich stark variierender Verlauf und der noch nicht festgelegte Beginn. Eine statistisch wahrscheinliche, zeitliche Zuordnung zwischen Emission und Meteorologie, wie sonst üblich, ist in diesem Fall nicht möglich. Daher wurden im Sinne einer konservativen Betrachtung die ungünstigsten Emissionsverläufe aus dem Ablauf der Baustellentätigkeiten ermittelt und durch Verschiebung der meteorologischen Zeitreihe Datensätze erzeugt, in denen jeweils Phasen mit hoher Emission zusammenfielen mit Phasen von ungünstigen Ausbreitungssituationen. Aus Testrechnungen wurden zwei ungünstige Kombinationen ermittelt. Zum Vergleich wurde eine weitere Jahreszeitreihe ohne Verschiebung erzeugt. Betrachtet wurden entsprechend die folgenden drei Jahreszeitreihen-Kombinationen:

- Beide Zeitreihen beginnen im ersten Jahr mit dem 01.01. sowohl in der Baulogistik als auch in der AKTerm ohne Verschiebung (Starttermin 01.01.),
- Verschiebung der AKTerm mit ungünstigem Testergebnis (Starttermin 27.09.),
- Verschiebung der AKTerm mit zweitschlechtestem Testergebnis (Starttermin 28.11.).

Mit diesen Zeitreihenkombinationen wurden die sich ergebenden zusätzlichen Immissionskonzentrationen berechnet.

Weitere mögliche Schadstofffreisetzungen können im Zusammenhang mit baubedingten Grundwasserfreilegungen und der Abführung von bauzeitlich anfallendem Wasser (siehe Kap. 3.3.3 und Kap. 3.3.4) und dem Aufschluss von Altlasten (siehe Kap. 3.3.2) entstehen.

### **3.3.7 Temporäre Geräuschemissionen**

Im Rahmen des Gutachtens G15.1 „Bauimmissionen – Lärm“ wurden die in der Bauphase zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen ermittelt. Die Prognosen basieren auf folgenden Grundlagen:

- Art und Anzahl der verwendeten Baumaschinen
- Durchschnittliche tägliche Betriebszeit der eingesetzten Baumaschinen
- Lage der eingesetzten Baumaschinen
- Schallemissionsdaten für die eingesetzten Baumaschinen, die im Baustellenbetrieb zu erwarten sind.

Das Bauvorhaben wurde hierbei hinsichtlich des Baubetriebs in zwei größere Baustellenbereiche unterteilt, zum einen den nördlichen Bereich (Baustellenbereich I) und zum anderen den südlichen Bereich (Baustellenbereich II). Die Schallausbreitungsberechnungen wurden unter Anwendung der DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit den speziellen Anforderungen der AVV Baulärm durchgeführt. Abschirmungen durch bauliche Hindernisse zwischen Schallquelle und Immissionsorte wurden grundsätzlich nicht berücksichtigt.

Da die Ermittlung und Zuordnung der Geräusche durch LKWs auf den Zufahrtsstraßen in der AVV-Baulärm nicht geregelt ist, sondern nur der Fahrverkehr auf der Baustelle selbst, wurde im Sinne einer Maximalbetrachtung der Verkehr auf den Zufahrtsstraßen bis hin zu den Schnittstellen zum übergeordneten Straßennetz entsprechend dem Transportwegeplan (siehe B5) direkt der Baustelle zugeordnet.

### **3.3.8 Temporäre Erschütterungswirkungen**

Temporäre, baubedingte Erschütterungen können prinzipiell durch Baufahrzeuge und Baumaschinen im Bereich der Baustellen und der Transportwege hervorgerufen werden. Besonders erschütterungsrelevant sind hierbei Rammarbeiten im Zuge von Bauwerksgründungen und Verbaumaßnahmen von Baugruben (Einrammen von Spundwänden) sowie LKW-Transporte auf externen Straßen. Sprengarbeiten im Zuge von Tunnelbaumaßnahmen sieht die derzeitige Baulogistikplanung nicht vor.

### **3.3.9 Temporäre Trennwirkungen, Zerschneidungen, Behinderungen und Umleitungen**

Temporäre Trennwirkungen können generell durch Verkehrswegesperrungen, Umleitungen oder Verengungen sowie durch Behinderungen der Zugänglichkeiten zu Flächen entstehen.

Die wesentlichen **bauzeitlichen Verkehrsführungen** (siehe B5) sind:

- Umbau Frankfurter Kreuz: zeitweise Einengung (Sperrung des Randstreifens) der Abbiegespur von der BAB 3 Westen zur BAB 5 nach Süden,
- Ausbau BAB 5: abschnittsweise Sperrung des Randstreifens, zeitweise Einengung der anderen Fahrspuren nach Süden,
- Anpassung der AS Zeppelinheim/Unterführung Ellis Road: Einengung der westlichen Rampen, temporäre Fahrstreifen zur Ausfahrt aus Norden in den Flughafen und zur Einfahrt aus dem Flughafen in die BAB 5 nach Süden, temporäre Umfahrung südlich des Unterführungsbauwerks Ellis Road in Richtung Osten
- Umbau AS Zeppelinheim: Einengung der Fahrstreifen auf der BAB 5
- Rollbrücke West 2: temporäre Verlegung der Okrifteler Straße in nordwestlicher bzw. westlicher Richtung und
- Rollbrücken West 1 und Ost 1: temporäre Einengungen der Fahrstreifen der BAB 3.

Weitere bauzeitliche Einschränkungen des Verkehrs sind auch im Bereich der Baustraßenanbindungen an das übergeordnete Verkehrsnetz zu erwarten. Die Anbindung der Baustellen an das übergeordnete Straßennetz erfolgt über:

- die Querspange Kelsterbach (B 43),
- die AS Zeppelinheim (BAB 5),
- die Rüsselsheimer Straße (B 43) und
- die „Bundesstrasse“ (B 43)

Was die **Zugänglichkeit von Flächen** anbelangt, so ist zu erwarten, dass im Zuge der Baumaßnahmen für den Landebahnbereich Nordwest die Befahrbarkeit von Forstwegen bzw. die Erreichbarkeit von Waldflächen insb. den Flächen, die zukünftig neu verinselt werden, d.h. die Flächen zwischen Landebahnbereich Nordwest und ICE -Trasse bzw. BAB 3 vorübergehend erschwert ist. Ebenso wird im Zuge der neuen Erdverkabelung der Hochspannungsleitungen die Befahrbarkeit von Wegen im Kelsterbacher Wald und den landwirtschaftlichen Flächen südlich Kelsterbach zeitweise eingeschränkt sein.

### **3.3.10 Temporäre visuelle Wirkungen durch Baustellen**

Bauzeitlich relevante visuelle Wirkungen können durch den Einsatz von Baufahrzeugen und die Baustellenflächen in ihren verschiedenen Baustadien hervorgerufen werden. Die Flächeninanspruchnahmen und die damit verbundenen sukzessiven Veränderungen der Landschaft bzw. der Biotopstrukturen werden im Rahmen der anlagen- und baubedingten Flächeninanspruchnahmen (Kap. 3.1.1 und Kap. 3.3.1) behandelt.

Die Bauaktivitäten erstrecken sich insgesamt mit allen Maßnahmen über einen Zeitraum von etwa 9 Jahren. Als wesentliche visuelle Wirkung sind hierbei vor allem die großflächigen Rodungsmaßnahmen im Kelsterbacher Wald (Landebahnbereich Nordwest, Bauzeit insgesamt 23 Monate) sowie im Wald bei Walldorf (**die Inbetriebnahme des Gebäudekomplexes Terminal 3 erfolgt nach derzeitigem Planungs-**

stand in 2 Ausbaustufen; aus bauplanerischen Gesichtspunkten wird die Herstellung des Gebäudekomplexes in 4 Bauabschnitten betrachtet) mit den darauf folgenden Bautätigkeiten zu betrachten. Die Bautätigkeiten im bestehenden Flughafengelände sind aufgrund der Ferne und vorhandener Sichtverschattungen von außerhalb weniger auffällig.

Weitere visuell wirksame und gut einsehbare Baufelder entstehen im Kelsterbacher Wald durch die Verlegung der Okrifteler Straße (Bauzeit 17 Monate) und den Bau des Ableitungssammlers zum Main (Bauzeit zwischen 11 und 16 Monaten) sowie im Wald bei Walldorf durch den Umbau der Okrifteler Straße (Bauzeit 3 Monate).

Die Bauaktivitäten im Bereich der BAB 3 und hier vor allem die Baumaßnahmen für die Rollbrücken (Bauzeit 15 bzw. 16 Monate) sowie im Bereich der BAB 5 mit den Umbaumaßnahmen Frankfurter Kreuz (Bauzeit 16 Monate), der Erweiterung der BAB 5 (Bauzeit 14 Monate) und des Umbaus der AS Zeppelinheim (Bauzeit für die Einzelbaumaßnahmen zwischen 1 und 6 Monaten) sind vor allem für die Vorbeifahrenden im laufenden Verkehr visuell wahrnehmbar.

Über die Baustellenflächen hinaus sind als visuelle temporäre Wirkungen im Baubetrieb auch der Baustellentransportverkehr auf den außerhalb der Bauflächen gelegenen Transportwegen relevant. Diese Wege bis zu den oben genannten Anbindungen an das übergeordnete Straßennetz wurden so geplant, dass keine bewohnten Gebiete durchfahren werden (siehe Planteil B5). Die Haupttransportachsen verlaufen aus dem Hochbaubereich im Süden sowohl nach Norden zur Querspange Kelsterbach als auch nach Süden zur AS Zeppelinheim. Aus den nördlichen Baubereichen verlaufen die Haupttransportrouten zur Kelsterbacher Spange und zur Rüsselsheimer Straße.

### **3.4 Eingriffe in den Waldbestand**

#### **3.4.1 Rodung**

Das Vorhaben zieht Verluste von Waldbeständen sowie Umwandlungen von Forst in eine andere Nutzungsart im Sinne § 12 HFG nach sich. Die tatsächlichen Verluste von Waldbeständen (siehe Teil III) sind hierbei kleiner als die erforderlichen Umwandlungen von Forst in eine andere Nutzungsart nach § 12 HFG, da auch Waldwege, Säume oder Lichtungen, die nicht mit Bäumen bestanden sind, insb. auch die Nebenflächen im Bereich der Freileitungstrasse, Wald nach § 1 HFG darstellen. Die Umfänge der Forstflächenumwandlungen sind im Rodungsplan (Band B8.1) dargestellt. Die Umfänge an tatsächlichen Verlusten an Waldbiotopen werden auf der Basis der kartierten Biotoptypen im Teil III ermittelt. Bei der Festlegung des zu rodenden Bereichs wird davon ausgegangen, dass entlang des künftigen Sicherheitszauns jeweils ein Streifen von 10 m Breite und entlang der neuen Böschungen und Mulden der Straßen und Wege jeweils ein Streifen von 1 m Breite zusätzlich zu roden ist.

Gemäß Rodungsplan (Band B8.1) ergeben sich in der Summe 279,82 ha Forstflächen, die im Sinne des HFG dauerhaft in eine andere Nutzungsart umgewandelt

werden müssen. Hinzu kommen **11,84** ha Waldflächen, die bauzeitlich gerodet werden, jedoch als Wald im Sinne des HFG erhalten bleiben, d.h. in der Summe ergeben sich **291,65** ha Waldrodungen.

### 3.4.2 Einzelbaumfällung

Im bestehenden Flughafengelände insbesondere im Südbereich sind durch das Vorhaben Einzelbäume betroffen. Die zu fällenden Bäume wurden aufgenommen und im Einzelnen im Unterlagenteil B8.2 dargestellt. Die Tab. 3-11 zeigt zusammenfassend das Ergebnis. Insgesamt sind **738** Bäume zu fällen, die der Baumschutzsatzung der Stadt Frankfurt unterliegen und **1.017** Bäume, die der Baumschutzsatzung nicht unterliegen.

**Tab. 3-11: Einzelbaumfällung auf dem Flughafengelände**

Baumart	Anzahl der zu fällenden Bäume	
	Bäume gemäß Baumschutzsatzung	Bäume, die nicht der Baumschutzsatzung unterliegen
Ahorn	166	136
Apfel	--	6
Birke	83	26
Buche	9	24
Douglasie	7	3
Eberesche	1	6
Elsbeere	--	1
Eiche	40	35
Esche	--	11
Fichte	14	28
Hainbuche	3	38
Kastanie	21	34
Kiefer	44	89
Kirsche	4	5
Lärche	1	7
Linde	65	268
Omorika Fichte	1	9
Pappel	24	4
Platane	52	64
Robinie	67	48
Roteiche	98	77
Schwarzkiefer	15	62
Tanne	1	1
Thuja	--	21
Traubeneiche	14	--
Traubenkirsche	3	6

Baumart	Anzahl der zu fällenden Bäume	
	Bäume gemäß Baumschutzsatzung	Bäume, die nicht der Baumschutzsatzung unterliegen
Sonstige Laubbäume	2	7
Sonstige Nadelbäume	3	1
<b>Summe</b>	<b>738</b>	<b>1.017</b>

### 3.4.3 Maßnahmen zur Hindernisfreiheit im Bereich des Waldes

Aufgrund der Anforderungen an die Hindernisfreiheit bei Start- und Landebahnen (BMVBW 2001) gibt es je nach Standort bzw. bestehender Nutzung über den eigentlichen Baumgriff hinaus weitere Flächen, auf denen zum Erhalt bzw. zur Schaffung der Hindernisfreiheit Maßnahmen erforderlich werden, die zu einer Änderung oder Einschränkung der Waldbewirtschaftung führen können. Die Hindernisrichtlinie (BMVBW 2001) definiert die sog. Hindernisbegrenzungsflächen (Anflugflächen sowie seitliche Übergangsflächen) mit Hilfe von Abständen und Neigungen in Bezug auf die Landebahn. Diese hieraus abgeleiteten Hindernisbegrenzungsflächen geben dann - in Abhängigkeit von der Geländehöhe - die jeweiligen Höhen an, die Hindernisse, also z.B. Waldbäume annehmen dürfen.

Die **seitlichen Übergangsflächen** für die geplante Landebahn setzen am äußeren Rand des sogenannten Streifens an und steigen mit einer Neigung von 1:7. Der Streifen weist eine Breite von 300 m (d.h. Abstand zur Bahnachse 150 m) auf. Die jeweils in Längsrichtung zur Landebahn gelegenen **Anflugflächen** steigen mit einer Neigung von 1:50 an, wobei die Anflugfläche 60 m vor der Landeschwelle beginnt. Je nach Art und Höhe der vorhandenen Waldbestände sind entsprechende Maßnahmen zur Erreichung bzw. Einhaltung der Hindernisfreiheit durchzuführen. Die geplanten Maßnahmen werden flächenbezogen im Unterlagenteil B1.2 dargestellt.

Es werden grundsätzlich die folgenden vier Maßnahmentypen unterschieden, wobei die ersten drei Typen bis zum Prognosejahr **2020** durchzuführen sind:

- **Flächiger Aushieb**  
 Eine flächige Nutzung wird erforderlich, wenn der Bestand mit einem Flächenanteil von über 0,3 ha über die erlaubten Hindernisbegrenzungsflächen hinausragt. Dies ist insbesondere in größeren Bereichen mit Kiefernbeständen im Südwesten und Norden des Landebahnbereichs sowie Laubholzbeständen im Osten und Nordosten der Fall. Da ein entwicklungsfähiger Unter- oder Zwischenstand aus Laubhölzern in diesen Bereichen fehlt, wird ein kompletter Bestandsumbau zu einem Laubwald mit Eichen als Hauptbaumart und anderen standortgerechten Baumarten als Beimischung vorgesehen.
- **Gruppen- bis horstweiser Aushieb**  
 Eine gruppen- bis horstweise Nutzung findet dann statt, wenn im Bestand nur kleinflächig, d.h. nur einzelne Baumgruppen und -horste (mit Flächen zwischen 0,02 und 0,3 ha) über die zulässige Höhe hinausragen. Hier wird die Entwick-

lung eines Laubwaldes primär über Naturverjüngung und Stabilisierung von vorhandenen Laubholzunterständen angestrebt. Zur Minimierung von Randschäden kann die Pflanzung von Hainbuchen in diesen Bereichen dienen.

- **Einzelstamm- bis truppweiser Aushieb und Wipfelköpfung**  
 Eine Einzelstamm- bzw. truppweise Nutzung erfolgt, wenn im Bestand nur einzelne Bäume oder kleine Trupps mit einer Flächengröße von maximal 0,02 ha über die zulässige Höhe hinausragen. Die notwendigen Fällungen können z.T. im Rahmen von waldbaulich notwendigen Durchforstungen erfolgen. Hier führt die Förderung des Unter- und Zwischenstandes sowie die Naturverjüngung ebenfalls zu einem strukturreichen Laubwald. Als besondere Maßnahme ist die sogenannte Wipfelköpfung für einzelne Bäume vorgesehen. Dabei wird bei älteren Bäumen, vor allem Alteichen, wo kein erheblicher Höhenzuwachs mehr zu erwarten ist, die Stammachse im oberen Kronenbereich gekappt.
- **Langfristiger Umbau**  
 Wenn der Bestand die zulässige Höhe in absehbarer Zeit nicht erreicht, sind bis **2020** keine Maßnahmen erforderlich. Langfristig ist jedoch ein schonender Umbau des Bestandes durch kleinflächigen Aushieb und/oder Einzelstammnahme mit dem Ziel der Entwicklung von Laubwald durch Naturverjüngung und/oder Unterstand und dem Ziel die Hindernisfreiheit zu gewährleisten notwendig.

Bei allen Beständen, die betroffen sind, unabhängig davon ob sofort oder mittel- bis langfristig, ist zur Einhaltung der Hindernisfreiheit eine gezielte Anpassung der Waldbewirtschaftung mit periodisch wiederkehrenden Baumhöhenregulierungen erforderlich. Ausgehend von einer mittleren maximalen Baumhöhe von ca. 30 m wird angenommen, dass außerhalb einer „30 m-Hindernisbegrenzungslinie“, die sich aus einer Verschneidung der tatsächlichen Geländehöhen plus 30 m mit den jeweiligen Hindernisbegrenzungsflächen ergibt, keine direkten Projektwirkungen aufgrund der Hindernisfreiheit mehr auftreten werden. In der Anlage G1.II.1 ist diese Linie dargestellt. In der nachfolgenden Tabelle werden die Flächengrößen der geplanten Maßnahmen zur Hindernisfreiheit gemäß Plan B1.5 gegliedert nach den oben genannten Typen dargestellt.

**Tab. 3-12: Maßnahmen zur Hindernisfreiheit**

<b>Maßnahmentyp</b>	<b>Fläche (in ha)</b>
Flächiger Aushieb	<b>19,11</b>
Gruppen - bis horstweiser Aushieb	<b>6,36</b>
Einzelstamm- bis truppweiser Aushieb und Wipfelköpfung	<b>16,60</b>
Langfristiger Umbau	<b>27,02</b>
<b>Summe</b>	<b>69,09</b>



## **4 Ermittlung der relevanten Wirkungspfade (Auswirkungsanalyse)**

### **4.1 Matrix zur Ermittlung der relevanten Wirkungspfade (Auswirkungsanalyse)**

Im Rahmen der Auswirkungsanalyse werden die Projektwirkungen auf der Verursacherseite mit den Schutzgütern und ihren wertgebenden Bestandteilen auf der Betroffenenenseite (Prinzip der ökologischen Wirkungsanalyse) verknüpft. Im Ergebnis werden die für die Schutzgüter relevanten Projektwirkungen bzw. Wirkungspfade, die zu potenziell relevanten Umweltauswirkungen führen können, identifiziert und in Form der folgenden Matrix (Abb. 4-1) dargestellt. Es werden damit alle zu betrachtenden Umweltauswirkungen im Überblick dargestellt.











## **4.2 Betrachtung der nachrangigen Wirkungspfade**

Bei einer Reihe von Projektwirkungen/Wirkungspfaden ist bereits auf der Ebene der Auswirkungsanalyse davon auszugehen, dass sie aufgrund ihres geringen Ausmaßes oder aufgrund des Fehlens von entsprechenden Akzeptoren oder geringer Empfindlichkeiten auf der Umweltseite nicht zu erheblichen Umweltauswirkungen führen werden (hellgraue Signatur in der Tabelle). Diese werden nachfolgend näher betrachtet und begründet ausgeschlossen.

### **4.2.1 Wirkungen auf den Boden aufgrund anlagenbedingter Zerschneidungen und Verinselungen**

Durch Verinselungen von Waldflächen können Auswirkungen auf die betroffenen Böden ausgehen. Durch erhöhte Windgeschwindigkeiten und Temperaturen im Bereich neu entstehender Waldinseln wird tendenziell die Evapotranspiration erhöht, so dass die Böden schneller abtrocknen und weniger Sickerwasser gebildet wird. Diese Veränderungen im Wasserhaushalt werden tendenziell zu einer reduzierten Streuabbau und somit zu einer Zunahme der Oi- und Of-Horizonte beitragen.

Jedoch wird durch die vorgenannten Entwicklungstendenzen in Waldinseln keine erhebliche Veränderung oder gar Degradierung der Böden ausgelöst, so dass bodenschutzseitig die Verinselung der Waldbestände nicht als Auswirkungskategorie betrachtet werden muss.

### **4.2.2 Bau- und anlagenbedingte visuelle Wirkungen auf Tiere**

**Bauzeitlich relevante visuelle Wirkungen** auf Tiere können hervorgerufen werden durch den Einsatz von Baufahrzeugen auf den Baustellenflächen und den Transportwegen. Als mögliche unmittelbare Auswirkungen kommen vor allem Schreck- oder Fluchtreaktionen in Betracht. Bei längerer Dauer und Wiederholung der Störungen kann dies zu einer Abwertung der Lebensraumeignung im Umfeld der Baustellen, insb. für sensible und störungsempfindliche Arten führen. Die visuellen Wirkungen werden hierbei in der Regel überlagert bzw. dominiert durch die Lärmwirkungen oder ggf. auch durch Erschütterungen.

Der Baustellenbetrieb konzentriert sich auf zwei größere Bereiche, zum einen dem Landebahnbereich Nordwest inkl. der hiermit in Zusammenhang stehenden Umbaumaßnahmen an der Okrifteler Straße und der Hochspannungsleitungen im Kelsterbacher Wald und zum anderen den Baubereichen im Süden des Flughafens, die zum Teil in den Wald bei Walldorf eingreifen.

Aufgrund der Größe dieser Baustellenbereiche treten die Störungen im Allgemeinen in größerer Entfernung von faunistisch sensiblen Bereichen im Umfeld auf. Der visuelle Störeffekt der randlich der Baustellen gelegenen Tierlebensräume wird hierbei neben den Lärmwirkungen ganz wesentlich überlagert durch die stattfindenden Zerschneidungen, Verinselungen, Lebensraumverkleinerungen und anderen anlagenbedingten Wirkungen wie z.B. den Waldrandeffekten und hieraus be-

dingten klimatischen Veränderungen oder den Maßnahmen zur Hindernisfreiheit, so dass nicht davon auszugehen ist, dass darüber hinaus zusätzliche entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen durch baubedingte visuelle Wirkungen auf Tiere auftreten. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass der Baustellenbetrieb lokal und zeitlich begrenzt ist.

Über die Baustellenflächen hinaus sind als visuelle temporäre Wirkungen im Baubetrieb auch der Baustellentransportverkehr auf den außerhalb der Bauflächen gelegenen Transportwegen relevant. Die Haupttransportachsen verlaufen aus dem Hochbaubereich im Süden über den Airportring sowohl nach Norden zur Querspange Kelsterbach als auch nach Süden zur AS Zeppelinheim. Aus den nördlichen Baubereichen verlaufen die Haupttransportrouten über Airportring und Okrifteiler Straße zur Kelsterbacher Spange und zur Rüsselsheimer Straße. Die externen Anbindungen der Baustellen an das übergeordnete Straßennetz sind damit relativ kurz und verlaufen auf Straßen, die bereits derzeit relativ stark befahren werden. Eine Befahrung innerhalb unvorbelasteter Lebensräume ist nicht vorgesehen. Auch aus dem Transportverkehr sind somit keine über die anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen hinausgehende erhebliche Auswirkungen auf Tiere abzuleiten.

Für Vögel können zudem **anlagenbedingt** große verglaste Gebäudefassaden eine Gefährdung darstellen. Aufgrund der Durchsichtigkeit oder aufgrund von Verspiegelungseffekte können derartige Fassaden im Flug leicht übersehen werden und zu vermehrtem Vogelschlag führen. Die Anordnung der baulichen Anlagen zeigt jedoch, dass die eventuell relevanten Gebäude wie z.B. das neue Terminal 3 innerhalb des neuen Flughafens in größerer Entfernung zum Wald liegen. Bei den Fracht-, Speditions- und Bürogebäude im Süden, die zum Teil auch am neuen Waldrand liegen, ist nicht davon auszugehen, wie die derzeitigen Nutzungen zeigen, dass großflächige Glasfronten entstehen werden.

Die Gefahr von Vogelschlag an Glasfassaden oder Fensterfronten ist grundsätzlich gegeben. Diese Gefährdung wird jedoch - wenn überhaupt - vor allem kommune Arten betreffen, die innerhalb des Flughafens im unmittelbaren Umfeld der Gebäude noch einen geeigneten Lebensraum vorfinden. Es ist nicht zu erwarten, dass die wertgebenden Waldarten aus dem südlich angrenzenden Wäldern im Flughafen verstärkt auftreten. Eine entscheidungserhebliche Umweltauswirkung aufgrund des anlagenbedingten Vogelschlagrisikos ist nicht zu erwarten.

#### **4.2.3 Betriebsbedingte Stör- / Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug sowie Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr im Schutzgut Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion**

Visuelle Beeinträchtigungen durch Überflug und Erschütterungswirkungen beim Aufsetzen des Flugzeuges am Boden und beim Überflug lassen sich hinsichtlich ihrer Wirkung von den quantitativ erfassbaren Lärmwirkungen nicht trennen. Visuelle Beeinträchtigungen und Erschütterungswirkungen sind in den Bereichen zu erwarten, in denen startende und landende Flugzeuge sehr niedrig fliegen und somit „bedrohlich“ wirken können. Dies tritt nur im unmittelbaren Nahbereich der Start- und Landebahnen auf. Dort sind gleichzeitig hohe Lärmpegel vorhanden, die insge-

samt den dominanten Störfaktor darstellen. Der Lärmpegel wird daher auch als Indikator für visuelle Störwirkungen durch Überflug herangezogen.

#### **4.2.4 Betriebsbedingte Stör- / Erschütterungswirkungen durch niedrigen Überflug sowie Störwirkungen durch Flugverkehr und Bodenverkehr auf Tiere**

Bei diesen betriebsbedingten Wirkungen handelt es sich einerseits um visuelle Störwirkungen durch landende bzw. rollende Flugzeuge und sonstigen Bodenverkehr innerhalb des Flughafens sowie durch Straßenverkehr und andererseits um Erschütterungswirkungen durch landende Flugzeuge, die zu Fluchtreaktionen führen können. Wie im vorigen Kapitel (s. Kap. 4.2.2) erläutert, kann dies bei störungsempfindlichen Arten zu einer Abwertung der Lebensraumeignung führen. Diese Störwirkungen werden durch Lärmemissionen und anlagebedingte Wirkungen überlagert bzw. dominiert.

Die vorrangig betroffenen Flächen befinden sich innerhalb des Rodungsbereichs und westlich bzw. östlich der neuen Landebahn Nordwest in den Einflugbereichen. Darüber hinaus sind für die visuelle Störwirkung des Verkehrs noch die Bereiche zu berücksichtigen, in denen es zur Verlegung von Straßen kommt.

Die visuellen Wirkungen und Erschütterungswirkungen werden entscheidend von betriebs- und anlagebedingten Projektwirkungen, wie Lärmimmissionen, Flächeninanspruchnahme und Maßnahmen zur Hindernisfreiheit (flächiger Aushieb), im Fall der verlegten Straßen auch Schadstoffemissionen, überlagert. In den Einflugbereichen sind die Flächen, auf denen mit erkennbaren Erschütterungswirkungen zu rechnen ist, bereits im Rahmen der Maßnahmen zur Hindernisfreiheit von flächigem Aushieb oder durch Lebensraumverluste durch Rodung betroffen. Es ist nicht erkennbar, dass die über Luft oder Boden übertragenen Erschütterungen über die bereits anlagebedingt beanspruchten Flächen hinaus zu entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen führen werden. Zudem sind hierbei auch die Überlagerungen mit betriebsbedingten Schallimmissionen zu berücksichtigen. Auf den Anlagenflächen sind die visuellen Auswirkungen durch landende oder rollende Flugzeuge sowie Bodenverkehr nicht als entscheidungserheblich zu betrachten.

Je nach Sichtverhältnissen reichen die visuellen Störwirkungen über die von anlagebedingten Auswirkungen betroffenen Flächen hinaus. Nördlich und südlich der neuen Landebahn Nordwest stellen die verbleibenden Wälder jedoch einen guten Sichtschutz dar, so dass die visuellen Wirkungen in ihrer Relevanz für die Störung von Tieren deutlich hinter den Schallwirkungen zurücktreten. Dies gilt vergleichbar bei den verlegten Straßen, die sich vollständig innerhalb von Waldflächen befinden. Die visuellen Störwirkungen von in der Luft befindlichen Flugzeugen sind in gut einsehbaren Gebieten, wie sie sich besonders westlich der neuen Landebahn Nordwest befinden, nicht eindeutig von den Störwirkungen durch Schallimmissionen zu trennen. Hier wird es in Abhängigkeit der verschiedenen Gruppen von Tieren oder Arten zu wechselseitigen Verstärkungen kommen (s. Teil III, Kap. 4.4.7). Hier sind vor allem die Säugetiere und Vögel zu nennen, bei denen visuelle Reize zu Fluchtreaktionen führen können. Da gerade bei diesen Tiergruppen in der Regel akustische und olfaktorische Reize bei der Wahrnehmung der Umwelt, der Kommunikation oder bei Fluchtreaktionen eine größere Rolle spielen als visuelle Reize, ist da-

von auszugehen, dass die visuellen Störwirkungen gegenüber den Auswirkungen der Schallimmissionen auch in gut einsehbaren Gebieten zurücktreten und nicht zu darüber hinausreichenden entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen führen.

#### **4.2.5 Wirkungen durch betriebs- und baubedingte Schadstoffemissionen auf Kultur- und sonstige Sachgüter**

Wie bereits im Raumordnungsverfahren festgestellt, ist eine vorhabenbedingte erhebliche Auswirkung auf **Baudenkmäler** durch betriebs- oder baubedingte Schadstoffeinträge nicht zu erwarten, da zum einen die Zunahme an Schadstoffimmissionen - im Hinblick auf Gebäude sind vor allem Stickoxide und Schwefeldioxid als Säurebildner relevant - im Planungsfall / Prognosefall im Vergleich zur Vorbelastung gering ausfällt, zum anderen ist ein einfacher Zusammenhang zwischen Schadstoffeintrag und Schaden an Bauwerken aufgrund vielfältiger anderer Einflussgrößen (wie z.B. Art des Mauerwerks, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge Durchfeuchtungsgrad des Mauerwerks, Temperaturschwankungen), wie die Wirkungsforschung zeigt, nicht gegeben.

#### **4.2.6 Wirkungen durch betriebsbedingte Wasserver- und Entsorgung und baubedingte temporäre Einleitungen/Entnahmen von Wasser auf Pflanzen und Tiere**

Das Entwässerungskonzept sieht für den Landebahnbereich Nordwest einschließlich dazugehöriger Rollbahnen sowie für die Flugbetriebsflächen im Süden eine qualifizierte Versickerung des Niederschlagswassers vor. Das Niederschlagswasser der Landebahn Nordwest wird zwischengespeichert und einer Bodenfilteranlage zugeführt. Das im Winterbetrieb auf den Flugbetriebsflächen im Süden anfallende behandlungsbedürftige Niederschlagswasser wird bei einem CSB-Wert größer 150 mg/l in der neuen Abwasserreinigungsanlage gereinigt und dann in den Main geleitet. Eine Direkteinleitung in den Gundbach erfolgt nicht. Über entsprechende Messsysteme wird gewährleistet, dass mit Enteisungsmitteln verschmutzte Oberflächenwässer nicht ohne Klärung abgeleitet werden.

Das anfallende Schmutzwasser wird zukünftig vollständig getrennt vom Niederschlagswasser gesammelt und im Nordbereich des Flughafens wie bisher den Kläranlagen Frankfurt-Sindlingen und Frankfurt-Niederrad. Im Süden wird das Schmutzwasser der neuen Abwasserreinigungsanlage zugeführt und dann geklärt in den Main abgeleitet.

In der Bauphase wird bei den Baugruben, die ins Grundwasser einbinden, nur das Lenz- und Restleckagewasser entnommen und in der Regel dezentral versickert.

Dementsprechend ist davon auszugehen, dass die Entsorgung ordnungsgemäß und unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften erfolgt. Gleiches gilt für die Entsorgung von Schmutzwasser im Betrieb. Eine wesentliche Veränderung oder eine Beeinträchtigung des Mains als Vorfluter und als Lebensraum für Pflanzen und Tiere kann somit ausgeschlossen werden. Die Situation am Gundbach stellt sich aufgrund des Rückbaues der Kläranlage der ehemaligen US-Air Base und der künfti-

gen Vermeidung von Einleitungen in den Gundbach aus Abwasserreinigungsanlagen nach Realisierung des Vorhabens besser dar.

#### **4.2.7 Abfallentsorgung und deren Wirkungen auf Boden und Grundwasser**

Erhebliche Auswirkungen infolge der **Abfallentsorgung** sind nach derzeitigem Kenntnisstand ebenfalls nicht zu erwarten. Dabei wird davon ausgegangen und vorausgesetzt, dass die Entsorgung ordnungsgemäß unter Beachtung aller gesetzlichen Vorschriften erfolgt und die Kapazitäten der bestehenden Entsorgungswege und -anlagen ausreichen.

#### **4.2.8 Betriebsbedingte Stör- und Erschütterungswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter**

Mit Ausnahme der auf dem Flughafengelände verbleibenden denkmalgeschützten Flugzeughalle 5 (Gebäude 336) sind im näheren Umfeld des Vorhabens keine Baudenkmäler vorhanden, welche durch Erschütterungswirkungen aus Überflügen bzw. beim Landevorgang beeinträchtigt werden könnten. Eine Untersuchung möglicher Erschütterungswirkungen durch landende Flugzeuge oder beim Überflug hat ergeben, dass der berechnete Maximalwert der Schwinggeschwindigkeit erheblich kleiner ist als der Anhaltswert gemäß DIN 4150-3. Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen durch Luftschallanregung landender Flugzeuge ist ausgeschlossen. Ebenso werden die Anhaltswerte für den Erschütterungsschutz im Hinblick auf die durch das Erdreich übertragenen Erschütterungen beim Landen für Gewerbegebiete, Mischgebiete und Wohngebiete deutlich unterschritten. Gebäudeschäden, auch leichte Schäden wie Risse oder deren Vergrößerung, sind ausgeschlossen.

Betriebesbedingte Stör- und Erschütterungswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter, insbesondere auf die denkmalgeschützte Flugzeughalle 5 innerhalb des Flughafengeländes, sind damit ausgeschlossen.

#### **4.2.9 Wirkungen durch Wirbelschleppenbildung, abgelöste Teile von Flugzeugen oder Blue Ice auf Menschen und Kultur- und sonstige Sachgüter**

##### **4.2.9.1 Auswirkungen von Wirbelschleppen**

###### **Datenbankrecherche**

Zur Klärung der Frage nach der Häufigkeit des Auftretens von nachweislichen Vorfällen oder Unfällen mit Wirbelschleppen und resultierenden Personen- und Sachschäden wurden Recherchen in den weltweit maßgeblichen Datenbanken durchgeführt (siehe Anhang II.1). Die Ergebnisse dieser Auswertungen wurden mit den für den Flughafen Frankfurt Main in den einzelnen Verkehrsszenarien zugrunde gelegten Flugbewegungszahlen und geografisch mit dem für Frankfurt festgelegten Untersuchungsraum korreliert. Aus dieser Korrelation konnten Risikowerte, d.h. Wahr-

scheinlichkeiten für das Auftreten derartiger Vorfälle im Raum Frankfurt abgeleitet werden.

Die Ergebnisse der Datenbankrecherche zeigen, dass der überwiegende Teil der **Wirbelschleppenvorfälle /-unfälle bei Luftfahrzeugen** der Kategorie Light (kleiner 7 t maximales strukturelles Startgewicht) auftreten. Es zeigt sich weiterhin, dass Vorfälle mit Luftfahrzeugen der Kategorie Medium weitaus häufiger zu verzeichnen sind als Unfälle von Luftfahrzeugen der Kategorie Heavy. Bei Vorfällen mit Personenschäden zeigt sich, dass Unfälle mit Todesfolge wesentlich unwahrscheinlicher als Vorfälle mit Verletzten sind.

Auch der Großteil der Unfälle mit Personenschäden ist mit Kleinflugzeugen zu verzeichnen. Am Flughafen Frankfurt Main ist der Anteil dieser Luftfahrzeugklasse jedoch sehr gering. Der Anteil der Kategorie Light geht gemäß vorliegender Verkehrsszenarien gegen Null.

Es wurde festgestellt, dass der weitaus größte Anteil an Wirbelschleppenvorfällen /-unfällen in einer Höhe bis 200 Fuß (ca. 60 m) zu verzeichnen ist und mehr als die Hälfte der Wirbelschleppenvorfälle /-unfälle während des Landeanfluges und der Landung auftreten. Dementsprechend ist diese Phase als kritischste Flugphase hinsichtlich der Wirbelschleppengefährdung zu definieren. Tab. 4-1 weist die ermittelten Ergebnisse aus (Anhang II.1).

**Tab. 4-1: Errechnete Häufigkeit von Vorfällen / Unfällen durch Wirbelschleppen am Flughafen Frankfurt Main auf Basis der Ergebnisse der Datenbankrecherche (Anhang II.1)**

Gewichtsklasse	Ereignis pro Flugbewegung	Ereignis pro Jahr		
		Ist-Situation	Prognosenufall	Planungsfall
<b>Unfälle / Vorfälle durch Wirbelschleppen nach Gewichtsklassen</b>				
<b>Medium</b> (7 t < MTOW * >=136 t)	6,96E-08	0,0172	0,0181	0,0244
<b>Heavy</b> (MTOW * >=136 t)	2,58E-09	0,0006	0,0007	0,0009
<b>Unfälle / Vorfälle durch Wirbelschleppen mit Luftfahrzeugschäden</b>				
<b>beträchtlich</b>	7,73E-09	0,0019	0,0020	0,0027
<b>Totalverlust</b>	5,16E-09	0,0013	0,0013	0,0018
<b>Unfälle / Vorfälle durch Wirbelschleppen mit Personenschäden</b>				
<b>leicht</b>	2,84E-08	0,0070	0,0074	0,0099
<b>schwer</b>	1,03E-08	0,0025	0,0027	0,0036
<b>mit Todesfolge</b>	2,58E-09	0,0006	0,0007	0,0009

Bezüglich der durch Wirbelschleppen hervorgerufenen Schäden am Boden lieferten die Datenbankenrecherchen keine Ergebnisse.

### Auswirkungen von Wirbelschleppen landender Luftfahrzeuge auf Gebäude und Personen

Zur Bestimmung des durch Wirbelschleppen hervorgerufenen Gefährdungspotentials für Gebäude und nicht am Luftverkehr beteiligte Personen erfolgte eine Modellierung des Ausbreitungsverhaltens von Wirbelschleppen sowie der durch Wirbelschleppen hervorgerufenen Kräfte (physikalisch: Unterdrücke) und Tangentialgeschwindigkeiten, die als Indikator für eine möglichen Gefährdung festgelegt wurden. Das Gefährdungspotenzial wurde hierbei als statistische Erwartungswerte errechnet. Ein Gefährdungspotenzial von beispielsweise  $1 \times 10^{-5}$  an einem Ort (bzw. Raster) kann vereinfacht dahingehend interpretiert werden, dass rechnerisch an dieser Position alle 100.000 Jahre eine Wirbelschleppe auftritt, die zu einem Ablösen von Dachziegeln (Fall Gebäudegefährdung) bzw. zu einem möglichen Umkippen der Person (Fall Personengefährdung) führt.

Als Gefährdungspotential für Gebäude wird das Phänomen des Ablösens von Dachziegeln betrachtet. Die Wirbelschleppe trifft möglicherweise während des Absinkvorganges auf ein Dach und kann infolge des einwirkenden Unterdrucks zum Ablösen von Dachziegeln führen. Folglich ist es notwendig, einen Grenzwert festzulegen, ab dem die Gefahr des Ablösens eines Dachziegels gegeben ist. Dazu wird auf Vorschriften des Dachdeckerhandwerks zurückgegriffen, die Berechnungen zur Windsogsicherheit von Dachdeckungen vorgehen. Der Windsog wird als abhebende Kraft bezeichnet und ist abhängig von der Dachform, des Dachbereiches sowie dem örtlichen Staudruck in der jeweiligen Untersuchungshöhe (hier 10 m, 25 m und 50 m).

Für Personen wird als Gefährdungsmaß die maximal wirkende Tangentialgeschwindigkeit eines Wirbels festgelegt. Es wird dabei angenommen, dass die auf eine Person wirkende Tangentialgeschwindigkeit zu einem Kippmoment führt (Anhang II.1). Als Ersatzmodell für eine Person wird in der Modellierung ein Strömungskörper (äquivalenter Zylinder mit elliptischem Querschnitt) gewählt. Der zur Ableitung eines möglichen Gefährdungspotentials erforderliche Grenzwert wird anhand der Regelungen gemäß Betriebssicherheitsverordnung definiert, die bei starkem oder böigem Wind die Gefahr des Abstürzens von Personen an hoch gelegenen Arbeitsplätzen beurteilt (Anhang II.1). Starker und böiger Wind wird nach der Beaufort-Skala ab Windstärke 6 angegeben.

Die Berechnungen erfolgten für einen Untersuchungsraum von  $40 \times 40$  km zentriert um den sog. Flughafenbezugspunkt 1 für lokale Untersuchungshöhen von 10m, 25m sowie 50m.

Pauschal wurde festgestellt, dass für alle Verkehrsszenarien (Ist-Situation, Prognosenullfall und Planungsfall) die Gefährdungspotenziale sowohl für Gebäude- als auch Personengefährdung unter  $10^{-1}$  (d.h. statistisch ein Vorfall in 10 Jahren) lagen sowie mit abnehmender Höhe ein überproportionaler Rückgang vorliegt.

Des Weiteren zeigt sich, dass das **Gefährdungspotenzial für Gebäude** für die Untersuchungshöhen 25 m sowie 50 m für den Prognosenullfall 2020 eine nur marginale Steigerung der betroffenen Flächen aber für den Planungsfall 2020 eine Stei-

gerung in der Gebietsausdehnung für „geringe“ Gefährdungspotenziale von  $10^{-7}$  bis  $10^{-3}$  (weniger als ein Schaden durch Wirbelschleppen in tausend Jahren) erfährt.

Bei der Analyse der von den jeweiligen Zonen des Gefährdungspotenzials überdeckten Gebiete zeigt sich, dass bei einer Untersuchungshöhe von 10 m keine bewohnten Gebiete betroffen sind. Für den Planungsfall 2020 und einer Untersuchungshöhe von 25 m erhöht sich die betroffene Gesamtfläche von  $13,5 \text{ km}^2$  auf  $20,0 \text{ km}^2$ . Lateral ist im Bereich von ausgewiesenem Wohngebiet nur die Gemeinde Eddersheim im Planungsfall 2020 berührt. Der Maximalwert des Gefährdungspotenzials für diesen Bereich liegt bei  $4,1 \times 10^{-5}$ .

Im Vergleich der Szenarien hinsichtlich des **Gefährdungspotenzials für Personen** zeigt sich weiterhin, dass für die Untersuchungshöhen 25m sowie 50m für den Prognosenullfall 2020 ebenfalls eine nur marginale Steigerung der betroffenen Flächen und für den Planungsfall 2020 eine Steigerung in der Gebietsausdehnung für „geringe“ Gefährdungspotenziale von  $10^{-7}$  bis  $10^{-4}$  (weniger als ein Schaden durch Wirbelschleppen in zehntausend Jahren) gegeben ist.

Für den Planungsfall 2020 und einer Untersuchungshöhe von 25m erhöht sich die betroffene Gesamtfläche von  $6,0 \text{ km}^2$  auf  $7,6 \text{ km}^2$ . Lateral ist im Bereich von ausgewiesenem Wohngebiet nur die Gemeinde Eddersheim im Planungsfall 2020 berührt.

Unterhalb von 10m ist bei keinem der Szenarien eine Gefährdung für Personen festzustellen.

Im Anhang II.1 werden des Weiteren für ausgewählte Gebiete gewerblicher bzw. privater Nutzung Detailbetrachtung zum Gefährdungspotenzial von Gebäuden und Personen vorgenommen. Hierbei ergaben sich für den Planungsfall folgende Ergebnisse:

**Ticona:** Für Gebäude weist der nördliche Teil des Betriebsgeländes der Ticona bei einer Untersuchungshöhe von 25 m ein Gefährdungspotenzial für Gebäude auf. Die Maximalwerte liegen dabei im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-2}$ . Für Personen weisen nur vereinzelte Gebiete im nördlichen Teil des Betriebsgeländes der Ticona bei einer Untersuchungshöhe von 25 m ein Gefährdungspotenzial auf. Die Maximalwerte liegen dabei im Bereich von  $1 \times 10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-4}$ .

**Taubengrund / Lufthansa Flight Training Center:** Der Großteil des Areals weist bei einer Untersuchungshöhe von 25 m ein Gefährdungspotenzial für Gebäude auf. Die Maximalwerte liegen dabei im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-2}$ . Hinsichtlich des Gefährdungspotenzials für Personen zeigt nur der südöstliche Teil des Areals bei einer Untersuchungshöhe von 25 m ein Gefährdungspotenzial. Die Maximalwerte liegen dabei im Bereich von  $1 \times 10^{-4}$  bis  $1 \times 10^{-3}$ .

**Caltexgelände / DEA Tanklager:** Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials für Gebäude auf dem Caltexgelände liegen im Planungsfall 2020 im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-2}$ . Die Maximalwerte für das DEA Tanklager liegen im Bereich  $1 \times 10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-4}$ . Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials für Personen auf dem Caltexgelände liegen im Bereich von  $1 \times 10^{-4}$  bis  $1 \times 10^{-3}$ . Die Maximalwerte

des Gefährdungspotenzials für Personen für das DEA-Tanklager liegen im Bereich von  $1 \times 10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-4}$ .

**Eddersheim:** Teile der Gemeinde Eddersheim sind betroffen. Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials liegen hier im Bereich von  $1 \times 10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-4}$ . Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials für Personen liegen im Bereich von  $1 \times 10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-4}$ .

**Lufthansa Verwaltung, Parkplatz A-Fläche sowie Airrail Center:** Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials für Gebäude liegen hier im Planungsfall 2020 jeweils im Bereich von  $1 \times 10^{-4}$  bis  $1 \times 10^{-3}$ . Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials für Personen liegen jeweils im Bereich von  $1 \times 10^{-4}$  -  $1 \times 10^{-3}$ .

**Steigenberger Hotel und Gateway Gardens:** Die Maximalwerte des Gefährdungspotenzials für Gebäude liegen hier im Planungsfall 2020 jeweils im Bereich von  $1 \times 10^{-7}$  bis  $1 \times 10^{-6}$ . Unterhalb von 25 m sind keine Gefährdungspotenziale für Personen  $> 1 \times 10^{-7}$  festzustellen.

#### 4.2.9.2 Auswirkungen durch abgelöste Teile von Flugzeugen oder Blue Ice

Die Recherche zu Blue Ice Vorfällen in den oben genannten Unfalldatenbanken führte zu keinem verlässlichen Ergebnis. Der Nachweis von Blue Ice Vorfällen gestaltet sich ohnedies sehr schwierig, da die „Lebensdauer“ dieser Eisbrocken vergleichsweise gering ist und eine Identifizierung dieser Partikel nur unmittelbar nach dem Unfall erfolgen kann (Anhang II.1).

Als einzig verlässliche Aussage wurde eine Zusammenstellung von der Jahre 1990 – 1999 seitens der britischen Luftfahrtbehörde CAA eingestuft:

Bei Zugrundelegung der Flugbewegungen aller britischen Flughäfen exklusive General Aviation ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von  $1,32 \times 10^{-5}$ , dass eine Flugbewegung mit einem **Blue Ice Vorfall** einhergeht. Für den Flughafen Frankfurt würden sich damit für die Ist-Situation (2005) 3,3 für den Prognosenullfall 3,4 und für den Planungsfall 4,6 Blue Ice Ereignisse pro Jahr (Anhang II.1) ergeben. Nach gleicher Quelle ergaben sich in Großbritannien in 14 % aller registrierten Blue Ice Vorfälle Einschläge in Autos bzw. in der Nähe von Personen, der Großteil der Vorfälle betraf Einschläge in Gebäuden. Eine Person wurde leicht verletzt.

Im Hinblick auf **herabfallende Luftfahrzeugteile** ergibt sich wiederum bei Zugrundelegung der Flugbewegungen aller britischen Flughäfen exklusive General Aviation ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von  $6,53 \times 10^{-6}$ , dass eine Flugbewegung mit einem Vorfall „herabfallender Luftfahrzeugteile“ einhergeht. Für den Flughafen Frankfurt würden sich damit für die Ist-Situation (2005) 1,6 für den Prognosenullfall 1,7 und für den Planungsfall 2,3 Ereignisse pro Jahr (Anhang II.1) ergeben. Nach der oben genannten Quelle ergaben sich in Großbritannien nur in 6 % aller registrierten Vorfälle von herabfallenden Luftfahrzeugteilen Einschläge in Autos bzw. in der Nähe von Personen. Weit mehr als die Hälfte aller Vorfälle führten zu Einschlägen in freiem Gelände. Verletzungen von Personen waren nicht zu verzeichnen.

**4.2.10 Treibstoffschnellablässe von Flugzeugen und deren Wirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden und Luft**

Das Gebiet, in dem ein Treibstoffschnellablass bzw. -notablass durchzuführen ist, wird dem Luftfahrzeugführer von der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) zugewiesen. Hierbei finden Vorschriften der International Civil Aviation Organisation (ICAO) Anwendung, die u.a. vorsehen, dass der Treibstoffschnellablass bzw. -notablass nach Möglichkeit über unbebautem Gebiet erfolgt. Als Mindestflughöhe sind >5.000 Fuß (1.525 m) über Grund vorgeschrieben, meist erfolgt der Treibstoffablass jedoch in vier bis acht Kilometern Höhe. Dabei dürfen keine geschlossenen Kreise geflogen werden (ADV 1996). Die ICAO sieht in einem Überarbeitungsvorschlag ihres Doc 4444 eine zukünftige Mindestflughöhe von 6000 Fuß (1.830 m) vor. Außerdem sind Fluggeschwindigkeiten von mindestens 460 km/h einzuhalten. In der Praxis sind es meist 600 bis 700 km/h (BAHMANN UND SCHMONSEES 2001).

In der Nähe des Flughafens Frankfurt Main über bebauten Gebieten und in geringer Höhe finden grundsätzlich keine Treibstoffschnellablässe statt. Bei hoher Luftfeuchtigkeit können hinter landenden Flugzeugen Dunstfahnen sichtbar werden, die von Tragflächenkanten ausgehen. Dabei handelt es sich nicht um abgelassenen Treibstoff, sondern um in Luftwirbeln kondensierte Luftfeuchtigkeit, die als Nebelfahne sichtbar wird (ADV 1996).

Nach Auskunft des HMWVL erfolgten Treibstoffablässe über hessischem Gebiet in den letzten 10 Jahren 3 bis 9 Mal pro Jahr mit Ablassmengen zwischen 2.000 und 90.000 kg. Die Flughöhen lagen zwischen 1.700 und 8.500 m Höhe über NN. Die Ablassgebiete lagen überwiegend im Bereich ländlicher Regionen (siehe Tab. 4-2).

**Tab. 4-2: Liste der Treibstoffschnellablässe über hessischem Gebiet in den vergangenen Jahren (Quelle: HMWVL, Stand: 17.11.2006)**

Datum	Lfz-Typ/Flug-Nr.	Flughöhe über NN (m)	Menge (kg)	Gebiet
18.01.1990		4.700	72.000 kg	--
24.03.1990		3.000	10.000 kg	--
02.06.1990		4.900	9.000 kg	--
12.08.1990		3.200	48.000 kg	--
18.10.1990		4.900	80.000 kg	--
18.12.1990		5.500	50.000 kg	--
02.01.1991		4.600	--	--
19.02.1991		--	15.000 kg	--
20.02.1991		4.900	60.500 kg	--
04.04.1991		2.900	31.000 kg	--
27.06.1991		6.000	58.000 kg	--
02.09.1991		8.500	8.000 kg	--
20.09.1991		--	40.000 kg	--
23.12.1991		3.700	64.000 kg	--
29.02.1992		4.400	9.000 kg	--
22.06.1992		2.900	45.000 kg	--

Datum	Lfz-Typ/Flug-Nr.	Flughöhe über NN (m)	Menge (kg)	Gebiet
27.06.1992		4.900	19.000 kg	--
09.10.1992		4.300	29.000 kg	Vogelsberg
18.02.1994		2.700	10.000 kg	Wetterau
25.08.1994		5.000	20.000 kg	Gladenb. Bergland
14.10.1994	B747/LH744	8.500	27.000 kg	Vogelsberg
13.12.1994	B747/THA931	5.500	60.000 kg	Hess. Bergland
08.02.1995	B747/PR731	4.500	70.000 kg	Raum Gedern
17.06.1995		4.000	13.500 kg	Hünstetten/Limburg
25.10.1995	B763/DL027	2.000	2.250 kg	Nördl. Frankfurt
22.01.1996	B747/NMB668	4.900	46.000 kg	Hess. Bergstraße
15.02.1996	L101/DL60A	--	3.600 kg	Linie Gießen-Edersee
13.03.1996	B747/PA743	4.600	25.000 kg	Linie Gießen-Edersee
18.05.1996	L101/DL27	4.600	19.600 kg	Linie Gießen-Edersee
18.05.1996	B747/LH8456	4.300-6.100	50.000 kg	Rhön (teilweise)
19.06.1996	B747/JL408	4.600	69.800 kg	Gießen/Warburg/Fulda
23.06.1996	B767/DE7342	1.700	20.000 kg	Linie Aschaffenburg-Gedern
05.11.1996	B747/LH492	5.000	70.000 kg	Schameder/Kassel/Fulda
25.11.1996	MD11/DL27	2.500	20.000 kg	Nidderau/Gießen/Gedern
28.05.1998	B767/SW282	2.000	20.000 kg	Aschaffenburg/Gedern/Rüd.
10.03.1999	B767/UA977	4.600	12.300 kg	NW Frankfurt M./Taunus
09.05.1999	B747/LH8160	2.750	87.000 kg	Taunus/Limburg
18.07.1999	B747/LH498	4.900-7.300	40.000 kg	Sauerland/Hunsr./Rüdesheim
21.11.1999	A340/LH434	6.400	30.000 kg	Erlangen/Fulda/Hammelburg
28.11.1999	B747/LH8392	7.300	40.000 kg	Passau/Würzburg/Fulda
11.12.1999	A340/LH408	6.400	25.000 kg	Gießen/Schameder
30.12.1999	A340/LH438	4.800	40.000 kg	Gießen/Hirzenhain/Edersee
16.01.2000	B747/LH422	4.880	56.000 kg	Gerolstein/Idstein
29.04.2000	B747/ANA210	4.300	26.250 kg	Giesen/Fulda/Hess.Lichtenau
30.05.2000	A340/LH718	4.800	54.000kg	Hess.Lichtenau/Fulda
30.07.2000	B747/LH454	4.880	90.000kg	Fritzlar/Lauterbach/Giesen
04.09.2000	CFG232	4.880	20.000kg	Hess.Lichtenau/Fulda
08.09.2000	B747/LH492	4.880	80.000kg	Hess.Lichtenau/Gersfeld
10.11.2000	A340/LH434	4.800-7.600	35.000kg	Warburg-40km südl. Fulda
27.01.2001	B747/LH8498	2.744	50.000kg	Bad König-Dinkelsb.-Würzb.
11.03.2001	B747/NH210	3.960	90.000kg	Giessen-Fulda-Warburg
08.07.2001	B747/LH720	4.572	40.000kg	Fulda/Hess.Lichtenau/Gedern
23.08.2003	B744/QFA6	5.486	80.000kg	Hanau-Schweinfurt
09.03.2004	A343/LH600	3.048	20.000kg	Rhön
08.06.2004	DC10/OAE721	6.096	40.000kg	Rheingau-Westerwald
19.06.2004	B744/LH572	7.620	35.000kg	Darmstadt-Aschaffenburg
17.07.2004	B744/CKS625	3.048	12.000kg	Borken-Hess.Licht.-Rotenbg.
05.09.2004	C17/RCH102	4.876	33.500kg	Gersfeld-Borken-Kassel
01.10.2004	A343/LH730	7.924	17.000kg	München-Frankfurt

Datum	Lfz-Typ/Flug-Nr.	Flughöhe über NN (m)	Menge (kg)	Gebiet
10.10.2004	A343/LH406	4.572	48.000kg	Gießen-Warburg
06.11.2004	B744/CA936	4.267	100.000kg	Marbg.-Fritzl.-Hess.Licht.-Alsfeld
22.03.2005	A346/LH740	3.962	66.000kg	Gießen/Lichtenau
30.03.2005	B742/EIA1352	3.962	18.144kg	Nordöstl. FFM-Wetterau
24.05.2005	A346/LH740	4.267	40.000kg	Fulda - Hess.-Lichtenau
01.01.2006	B744/LH720	3.962	50.000kg	Gießen/Warburg
08.01.2006	MD11/LH8162	4.876	40.454kg	Raum Biedenkopf
08.01.2006	MD11/LH8162	4.876	36.363kg	Raum Allendorf/Eder
28.01.2006	A343/LH600	5.181 - 5.791	20.000kg	Raum Odenwald
13.08.2006	MD11/LH8390	6.096	11.000kg	Raum Gedern

Das Kerosin wird beim Fuel Dumping mit hohem Druck aus den Tanks gepumpt und verlässt das Flugzeug über ein Düsensystem an den äußeren Flügelenden. Die Flüssigkeit wird dadurch in feine Tröpfchen zerstäubt, die durch die Wirbelbildung hinter dem Flugzeug fein verteilt werden. Aufgrund der feinen Verteilung und des langsamen Absinkens der Tröpfchen sowie aufgrund des Dampfdruckes von Kerosin, der höher als bei Dieselkraftstoff liegt, kann generell mit einer erheblichen Verdunstung gerechnet werden. Reste der Tropfen können den Boden erreichen.

Verschiedene Abschätzungen dokumentieren, dass eine Gefährdung für die Umwelt und den Menschen so gut wie ausgeschlossen werden kann:

Der TÜV Rheinland hat anhand einer einfachen konservativen Abschätzung der Mengenverteilung über die Fläche und das Volumen die zu erwartende flächenhafte Verteilung und Konzentration des abgelassenen Kerosins im Luftraum hinter einem Flugzeug berechnet. Bei einer Ablassrate von 1.600 kg je Minute, einer Fluggeschwindigkeit von 500 km/h und einer angenommenen Verteilungsbreite von 1.000 m ergibt sich eine Flächendichte an Kerosin von bis zu 0,2 g/m<sup>2</sup> hinter dem Flugzeug. Die rechnerische Verteilung auf einen unter dieser Fläche liegenden Luftraum von 1000 m Höhe ergibt dann eine Konzentration von 0,2 mg/m<sup>3</sup> (BAHRMANN UND SCHMONSEES 2001). Die bei dieser modellhaften Betrachtung vorausgesetzte völlige Windstille ist unter Realbedingungen allerdings äußerst unwahrscheinlich. Bereits geringe Luftbewegungen und die damit verbundene Durchmischung der Luft vermindern die den Boden erreichende Menge (ADV 2003).

In einem Swissair-Untersuchungsbericht („Ökologische Aspekte des fuel dumping“ vom 26.10.1994) wird angenommen, dass im Fall des Treibstoffschnellablasses in einer Niederschlagszone rund 50 % des Treibstoffs den Boden erreichen und damit ein 400 km<sup>2</sup> großes Gebiet mit durchschnittlich 60 mg/m<sup>2</sup> belasten. Dort wird weiter angeführt, dass selbst bei diesen ungünstigen Bedingungen wie Minustemperaturen oder Regen keine Gefahr bestünde, dass Boden oder Trinkwasser verseucht würden (BAHRMANN UND SCHMONSEES 2001).

Weitere Abschätzungen haben ergeben, dass bei einer Freisetzung in 1.500 m Höhe bei einer Temperatur am Boden von 15 °C und Windstille nur ca. 8 % und bei einer Temperatur am Boden von 0°C nur ca. 30 % in flüssiger Form den Boden er-

reichen (BAHMANN UND SCHMONSEES 2001). Nach Studien des National Research Council von Kanada ergaben Versuche mit Wasser, dass schon bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h das Wasser nach Austreten aus den Ventilen sofort zerstäubt und bei einer Flughöhe von 600 m völlig verdunstet. Da sich Kerosin ca. 6 mal schneller verflüchtigt als Wasser, wurde ermittelt, dass dieser Treibstoff schon bei Flughöhen ab 300 m vollständig verdunstet (Antwort des Parl. Staatssekretärs Johannes Nitsch auf die Frage der Abg. Dr. Elke Leonhard (SPD), Deutscher Bundestag, 150. Sitzung, 15.01.1997).

Zur Beurteilung der Größenordnung der genannten Kerosinmengen, die möglicherweise den Boden erreichen, ist zu berücksichtigen, dass der Eintrag aus Ölverlusten aus Kraftfahrzeugen (auch landwirtschaftlichen Maschinen) aufgrund von schlechten Wartungszuständen um Größenordnungen höher einzuschätzen ist (BAHMANN UND SCHMONSEES 2001). Darüber hinaus ist Kerosin gegenüber anderen Erdölprodukten vergleichsweise schnell abbaubar (siehe BLUME 1992). Dem entsprechend konnte bisher trotz des Einsatzes empfindlicher Analyseverfahren nach diesen sog. "fuel dumpings" in keinem Fall in Pflanzen- und Bodenproben aus betroffenen Gebieten Verunreinigungen durch Kerosin festgestellt werden (ADV 2003). Auch die verbleibende Konzentration in der Atemluft wird extrem gering sein, so dass eine gesundheitlich relevante Exposition der Bevölkerung auf diesem Wege nicht anzunehmen ist (TESSERAUX et al. 1998).

Da eine erhebliche Beeinträchtigung der Umwelt bzw. der Bevölkerung durch diese Treibstoffablässe auf der Grundlage der oben dargelegten Erkenntnisse ausgeschlossen werden kann, wird im Rahmen der UVS keine weitere Betrachtung vorgenommen.

#### **4.2.11 Partikelemissionen durch Reifen- und Bremsabrieb bei Flugzeugen**

Der Frage möglicher erhöhter Emissionen durch den **Abrieb von Metallpartikeln** aus den Bremssystemen von Flugzeugen sowie durch **Gummiabrieb** von Flugzeugreifen wurde im Rahmen eines aktuell durchgeführten Messprogramms von Schwebstaub, Staubpartikeln und Staubinhaltsstoffen im Bereich der Start- und Landebahnen auf dem Flughafen Frankfurt Main nachgegangen (siehe Anlage 2 zu Gutachten G14). Diese orientierenden Messungen wurden in zwei Zeitintervallen von jeweils ca. 3-4 Wochen (25.06.2002 bis 16.07.2002 und 04.02.2003 bis 28.02.2003) an zwei Messorten auf dem Flugfeld, einem Messort in einem nahegelegenen Wohngebiet (Frankfurt-Schwanheim) und einem Messort in einem extrem durch Kfz.-Verkehr belasteten Bereich (Spindel 4 des Parkhauses P 30; ca. 3.000 – 4.000 PKW-Bewegungen pro Tag) durchgeführt. Die Messorte auf dem Flugfeld an der Start- und Landebahn Nord waren wie folgt positioniert: Messort 1 am Aufsetzpunkt 25 R (Aufsetzpunkt bei Landung mit Anflug von Osten; im Mittel ca. 300 Landungen pro Messtag); Messort 2 am Aufsetzpunkt 07 L (Aufsetzpunkt bei Landungen mit Anflug von Westen).

Untersucht wurden die Gesamtschwebstaubkonzentrationen, Russ im Schwebstaub sowie die Schwermetalle Blei, Cadmium, Zink, Chrom, Nickel, Eisen und Antimon im Schwebstaub. Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, ob die Luftproben spezielle Gummiabriebspartikel enthalten.

Die Messungen ergaben bzgl. der Parameter Gesamtschwebstaub, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Eisen, Zink, Antimon und Russ vergleichbare Werte an den Messorten 1 und 2 (Start- und Landebahn Nord) sowie an Messort 3 (Wohngebiet in Frankfurt-Schwanheim). Aus den durchgeführten Messungen ließen sich keine Hinweise auf erhöhte Immissionen durch Schwebstaub und die untersuchten Staubinhaltsstoffe im Bereich des Flugfeldes ableiten. Die gemessenen Werte lagen durchgängig im unteren Bereich der derzeitigen urbanen Hintergrundbelastung im Großraum Frankfurt und in anderen Großstadtgebieten Deutschlands. Lediglich bzgl. der Antimonmassenkonzentration wurden an den drei Messorten Werte ermittelt, die geringfügig über der abgeschätzten urbanen Hintergrundbelastung liegen. Abgesehen vom Messort im Parkhaus wurden die höchsten Antimon-Messwerte am Messort 1 ermittelt. Dort lag das Mittel der Messungen ( $6,8 \text{ ng/m}^3$ ) um den Faktor 2-3 höher als die abgeschätzte urbane Hintergrundbelastung ( $1-3 \text{ ng/m}^3$ ) (siehe Anlage 2 zu Gutachten G14).

Erhöhte Antimonwerte im Bereich des Flughafenvorfeldes wurden bereits im Rahmen des 1992 auf dem Flughafen Frankfurt Main durchgeführten Biomonitoring-Programms festgestellt. Diese erhöhten Werte werden auf den dichten Kraftfahrzeugverkehr im Bereich des Vorfeldes zurückgeführt. Eine toxikologisch relevante Antimon-Belastung ist auf dem Flughafen jedoch nicht zu erwarten (HLUG 2003). Das Gutachten G14 weist darauf hin, dass selbst 4-5fache Überschreitungen, die im Nahbereich von Straßen auftreten können, nur zu einem geringen Teil zur gesamten Antimonbelastung des Menschen beitragen (weniger als 10%). Auch das Gutachten G14 kommt zum Ergebnis, dass die erhobenen Messwerte nicht als gesundheitlich relevant zu erachten sind.

Luftgetragene Gummiabriebpartikel ließen sich im Bereich des Flugfeldes nicht nachweisen, ebenso nicht im Bereich des Wohngebietes und im Bereich der Spindel 4 des Parkhauses P 30. Die Untersuchungsergebnisse geben somit keine Hinweise auf erhöhte Immissionen durch partikuläre Luftverunreinigungen, insbesondere Bremsstaub und Gummiabrieb, im Bereich des Flugfeldes des Flughafens Frankfurt Main (siehe Anlage 2 zu Gutachten G14). Dieser Aspekt wird in der UVS daher nicht weiter betrachtet.

#### **4.2.12 Wirkungen durch elektromagnetische Felder auf Tiere**

Im Gutachten G17.1 EMV und EMVU wurden die vorhabenbedingten elektromagnetischen Feldimmissionen ermittelt und hinsichtlich ihrer Verträglichkeit auf Menschen und Geräte bewertet. Das Gutachten kommt im Hinblick auf die Bewertung der Auswirkung auf biologische Systeme zu folgendem Ergebnis:

*Außerhalb des Flughafengeländes werden auch im Planungsfall die Grenzwerte der 26.BImSchV nicht überschritten.*

*Die unter extremen Annahmen zur Darstellung der relativen Auswirkung getroffene Berechnung der Bewertungsabstände zeigt für den Planungsfall 2020 eine Erhöhung der Abstrahlung „Gesamtanlage Flughafen“ um 24 m gegenüber dem Prognosenullfall 2020 und um 22 m gegenüber dem Bestand 2005. Gemessen an den tatsächlich vorhandenen Entfernungen der Anlagen untereinander und zur Gelän-*

*degrenze ist diese Zunahme vernachlässigbar, so dass durch den Ausbau des Flughafengeländes im Planungsfall 2020 keine signifikante Mehrbelastung durch elektromagnetische Felder erwartet wird.*

Betrachtet man die deutliche Entfernung der wertvollen Tierlebensräume zu den Emittenten von elektromagnetischen Feldern, so kann folglich davon ausgegangen werden, dass sich keine wesentliche Veränderungen zur Bestandssituation ergeben und keine vorhabenbedingten Auswirkungen durch elektromagnetische Felder bei Tieren zu erwarten sind.

#### **4.2.13 Wirkungen durch Betriebsstörungen und Havarien auf Tiere und Pflanzen**

Störfälle sind sehr seltene, zufällige Ereignisse, die sich einer methodischen Betrachtung der Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope entziehen. Betriebsbedingt werden im statistischen Mittel 4,96 Ereignisse auf 100 Mio. Flugbewegungen erwartet (s. Kap. 3.2.11 bzw. Gutachten G16.2). Ob es dabei zu Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen kommt, ist im Rahmen der darauf aufbauenden Studie (Gutachten G16.1) nicht untersucht worden, da es hier vorrangig um Personenschäden geht. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass damit auch die Wahrscheinlichkeit einer Auswirkung auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen annähernd beschrieben ist. Kleinere betriebsbedingte Störfälle (z.B. Unfälle mit Auslaufen von Betriebsstoffen) werden sich möglicherweise als temporäre Immissionen oder Schadstoffeinträge auswirken, die sich vor dem Hintergrund der normalen betriebsbedingten Immissionen oder Schadstoffeinträge nicht erkennbar auswirken werden. Für derartige Störfälle existieren eine Reihe flughafeninterner Vorschriften und Vorsorgeeinrichtungen, die unter anderem die Auswirkungen auf die Natur minimieren oder verhindern sollen (s. Kap. 2). Mit dem Ausbau des Flughafens verändert sich das Risiko für betriebsbedingte Störfälle bei Flugbewegungen. Aufgrund der Risikominimierung beim Schutzgut Mensch wird auch für Pflanzen und Biotope eine Risikominimierung erzielt (s. Kap. 3.2.11).

Baubedingte Störfälle und Havarien werden ebenfalls durch Vorschriften und Vorsorgemaßnahmen weitgehend verhindert bzw. minimiert. Da die Auswirkungen zudem räumlich meist sehr begrenzt sind und sich in der Regel als Immissionen oder Schadstoffeinträge in die Umgebung auswirken, die sich vor dem Hintergrund der normalen betriebsbedingten Immissionen oder Schadstoffeinträge nicht erkennbar auswirken werden, werden auch für diese Störfälle keine Auswirkungen angenommen, die eine Relevanz aus naturschutz- oder umweltrechtlicher Sicht besitzen. Auf eine Betrachtung im Rahmen der Auswirkungsprognose wird daher verzichtet.

#### **4.2.14 Tierkollisionen durch Kfz**

Die Verkehrsbelastung des Straßennetzes wird, wie im Kap. 3.2.14 dargestellt, keine Veränderung erfahren, die zu einer wesentlichen Erhöhung der Kollisionsgefahr für Tiere führt. Die Straßen werden bereits in der Ist-Situation und dem Prognose-nullfall relativ stark befahren, so dass auch eine Erhöhung des Verkehrs das Risiko für Tiere, überfahren zu werden, nicht grundlegend verändert.

#### **4.2.15 Wirkungen durch temporäre Grundwasserhaltungsmaßnahmen auf Oberflächengewässer**

Temporäre Grundwasserhaltungsmaßnahmen finden wie in Kap. 3.3.3 dargestellt im Bereich der Tunnelbaumaßnahmen (Tunnel Landebahn Nordwest, Tunnel unter der Startbahn 18 (West), PTS-Tunnel und GFA-Tunnel), im Bereich von Baumaßnahmen für Regenrückhaltebecken und Stauraumkanäle innerhalb des alten und zukünftigen Flughafengeländes, im Bereich der Baumaßnahmen für den neuen Ableitungssammler zum Main, **im Bereich des PTS-Bahnhofes (Terminal 3) sowie bei dem Entwässerungssystem der Landebahn Nordwest** statt. Alle diese Baumaßnahmen befinden sich in großer Entfernung zu Oberflächengewässern. Für die Baugruben ist eine grundwasserschonende Bauweise vorgesehen, d.h. es wird keine aktive Grundwasserabsenkung betrieben. Eine großräumige Beeinflussung des Grundwasserstandes kann daher ausgeschlossen werden und damit auch eine negative Beeinflussung von Oberflächengewässern aufgrund von Grundwasserstandsveränderungen.

Das anfallende Wasser (Lenz- und Restleckagewasser) wird einer Reinigung in dezentralen Anlagen auf den Baustellen unterzogen und anschließend über den neu zu errichtenden Hauptsammler nördlich der Eddersheimer Schleuse in den Main abgeleitet. Weitere temporäre Einleitungen in andere Gewässer etwa dem Gundbach oder dem Mönchwaldsee sind nicht geplant. Unter Berücksichtigung der zeitlichen Verteilung des anfallenden Wassers, der vorgesehenen Reinigung und des Aufnahmevermögens des Mains sind daher keine negativen Auswirkungen sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht durch die vorgesehenen bauzeitlichen Einleitungen von Wasser aus den Grundwasserhaltungsmaßnahmen zu erwarten.

#### **4.2.16 Temporäre Erschütterungswirkungen auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion im Schutzgut Menschen**

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Straßen und Baustraßen für den An- und Abtransport von Einbaumaterialien und Aushubmassen als Transportwege benutzt. Die vorgesehenen Transportwege durchfahren oder tangieren keine bewohnten Gebiete bis zu den Anbindepunkten an das übergeordnete Straßennetz.

Die Hauptverkehrsbeziehungen verlaufen aus und zu dem südlichen Erweiterungsgebiet sowohl nach Norden zur Querspange Kelsterbach (B 43) als auch nach Westen zur BAB 5 (AS Zeppelinheim). Aus dem nördlichen Erweiterungsbereich verlaufen die Hauptverkehrsbeziehungen von und zur Querspange Kelsterbach (B 43) sowie von und zur Rüsselsheimer Straße (B 43).

#### **4.2.17 Temporäre Erschütterungswirkungen auf Tiere**

Baubedingte Erschütterungen durch normalen Baustellenbetrieb sind in der Regel auf das nähere Umfeld der Baustelle beschränkt. Besonders erschütterungsrelevant sind vor allem Rammarbeiten im Zuge von Bauwerksgründungen und im Zuge von Verbaumaßnahmen von Baugruben (Einrammen von Spundwänden) sowie Lkw-Transporte auf externen Straßen.

Das Bauvorhaben kann hierbei in zwei größere Baustellenbereiche unterteilt werden, zum einen den Landebahnbereich Nordwest im Kelsterbacher Wald und zum anderen den Hochbaubereich im Süden mit Terminal 3 und den Anpassungen der Flugbetriebsflächen. Letzterer greift teilweise in den Wald bei Walddorf ein, konzentriert sich jedoch auf Flächen innerhalb des bestehenden Flughafens.

Die Anbindung der Baustellen an das übergeordnete Straßennetz erfolgt über:

- die Querspange Kelsterbach (B 43),
- die AS Zeppelinheim (BAB 5),
- die Rüsselsheimer Straße (B 43) und
- die „Bundesstrasse“ (B 43)

Als externe Transportwege bis zu den oben genannten Anbindungen dienen die Okrifteler Straße und der Airportring. D.h. es werden keine Wege befahren, die nicht schon im Bestand aufgrund des Kfz-Verkehrs vorbelastet sind. Weiterer Baustellenverkehr wird innerhalb der eigentlichen Baustellen durchgeführt.

Aufgrund der Größe dieser Baustellenbereiche liegen die Emissionsorte für Erschütterungen im Allgemeinen relativ weit entfernt von faunistisch sensiblen Bereichen im Umfeld, wobei die randlich der Baustellen gelegenen Tierlebensräume schon aufgrund der stattfindenden Zerschneidungen, Verinselungen und anderen Wirkungen beeinflusst werden, so dass nicht davon auszugehen ist, dass darüber hinaus entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen durch baubedingte temporäre Erschütterungswirkungen auf Tiere auftreten. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die Erschütterungswirkungen insb. im Zusammenhang mit Rammarbeiten zeitlich und lokal begrenzt sind.

#### **4.2.18 Temporäre Trennwirkungen auf Tiere**

Trennwirkungen werden letztendlich durch die neu entstehenden Anlagen entstehen. Nach Realisierung des Vorhabens verbleiben wie in Kap. 3.1.7 dargestellt mehrere Inselflächen, bei denen die Erreichbarkeit für bestimmte Tierarten eingeschränkt ist. Diese Trennwirkungen werden sich im Baubetrieb je nach Baufortschritt und den einhergehenden Veränderungen der Biotopstrukturen sukzessive bis zur endgültigen Fertigstellung manifestieren. Das endgültige Ergebnis dieser Trennwirkungen wird im Rahmen der anlagenbedingten Trennwirkungen und Zerschneidungen beschrieben.

Im Baubetrieb werden keine Wege befahren, die nicht schon im Bestand vorhanden sind und aufgrund des Kfz-Verkehrs vorbelastet, d.h. bereits im Bestand Trennwirkungen hervorrufen. Weiterer Baustellenverkehr wird innerhalb der eigentlichen Baustellen abgewickelt, d.h. in Bereichen, die wie oben ausgeführt im Rahmen der anlagenbedingten Trennwirkungen mit erfasst werden. Folglich ist nicht zu erwarten, dass darüber hinaus entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen auf Tiere durch baubedingte temporäre Trennwirkungen auftreten, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass der Baubetrieb zeitlich und lokal begrenzt ist.

### 4.3 Betrachtete Auswirkungskategorien

Die relevanten Projektwirkungen bzw. Wirkungspfade, die potenziell zu erheblichen Umweltauswirkungen führen können, sind in der Matrix zur Ermittlung der relevanten Wirkungspfade (siehe Abb. 4-1) mit einer dunkelgrauen Signatur gekennzeichnet. In der nachfolgenden tabellarischen Übersicht (Tab. 4-3) werden die hieraus abgeleiteten Auswirkungskategorien, die im Rahmen der schutzgutbezogenen Auswirkungsprognosen im Teil III eingehend betrachtet werden, zusammenfassend aufgelistet.

**Tab. 4-3: Tabellarische Übersicht der im Teil III betrachteten Auswirkungskategorien (weitere Erläuterungen siehe Teil III)**

Auswirkungskategorie	Kapitel in Teil III
<b>Schutzgut Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
Verlust von Siedlungsräumen durch Flächeninanspruchnahme	1.4.3
Verlust und Funktionsbeeinträchtigung von Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion nach Flächenschutzkarte	1.4.4
Funktionsverlust und Funktionsbeeinträchtigungen im Siedlungsbereich durch Trennwirkungen	1.4.5
<b>Betriebsbedingt</b>	
Geräuschbelastung der Bevölkerung bzw. der Siedlungsräume durch:	1.4.6
• Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräusche ausgehend vom Flughafen	1.4.6.1
- Flugbetriebsbedingte Geräusche (Zusammenführung aus Flug-, Roll- und Bodenlärm)	1.4.6.1.1
- Fluglärm	1.4.6.1.2
- Roll-/Bodenlärm	1.4.6.1.3
- Sonstige Geräusche ausgehend vom Gelände des Flughafens Frankfurt Main	1.4.6.1.4
• Verkehrsgeräusche (Straße/Schiene)	1.4.6.2
- Untersuchung gemäß 16.BImSchV	1.4.6.2.1
- Landverkehrsuntersuchung	1.4.6.2.2
• Übergreifende Betrachtung verschiedener Geräuscharten	1.4.6.3
Lichtwirkungen (insbesondere Blendwirkung)	1.4.7
Niedriger Überflug (Störwirkung durch Flugverkehr / Erschütterungswirkungen)	1.4.8
Elektromagnetische Felder	1.4.9
Luftverkehrsinduziertes Gefährdungspotenzial	1.4.10
<b>Baubedingt</b>	
Temporäre Auswirkungen im Siedlungsbereich	1.4.11

Auswirkungskategorie	Kapitel in Teil III
<b>Schutzgut Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust durch Flächeninanspruchnahme von:</b>	
• Erholungsräumen, differenziert nach Erholungsnutzungskategorien II und III	2.4.3
• besonderen Erholungszielpunkten sowie Sport- und Freizeiteinrichtungen (Erholungsnutzungskategorie IV)	2.4.3
• Landschaftsschutzgebieten / Naturschutzgebieten	2.4.7
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung durch Überformung und Zerschneidung (Verinselung / Isolierung sowie Maßnahmen zur Hindernisfreiheit) von:</b>	
• Erholungsräumen, differenziert nach Erholungsnutzungskategorien II und III	2.4.4
• besonderen Erholungszielpunkten sowie Sport- und Freizeiteinrichtungen (Erholungsnutzungskategorie IV)	2.4.4
• Landschaftsschutzgebieten / Naturschutzgebieten	2.4.7
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Funktionsbeeinträchtigung durch Geräuschmissionen von:</b>	
• Freiflächen innerhalb der Siedlungsbereiche (Erholungsnutzungskategorie I) und von Erholungsräumen	2.4.5
• Landschaftsschutzgebieten / Naturschutzgebieten	2.4.7
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust durch temporäre Flächeninanspruchnahme von:</b>	
• Erholungsräumen, differenziert nach Erholungsnutzungskategorien II und III	2.4.3
• besonderen Erholungszielpunkten sowie Sport- und Freizeiteinrichtungen (Erholungsnutzungskategorie IV)	2.4.3
• Landschaftsschutzgebieten / Naturschutzgebieten	2.4.7
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung durch temporäre Überformung und Zerschneidung von:</b>	
• Erholungsräumen, differenziert nach Erholungsnutzungskategorien II und III	2.4.4
• besonderen Erholungszielpunkten sowie Sport- und Freizeiteinrichtungen (Erholungsnutzungskategorie IV)	2.4.4
• Landschaftsschutzgebieten / Naturschutzgebieten	2.4.7
<b>Funktionsbeeinträchtigung durch Geräuschmissionen von:</b>	
• Freiflächen innerhalb der Siedlungsbereiche (Erholungsnutzungskategorie I) und von Erholungsräumen	2.4.5
• Landschaftsschutzgebieten / Naturschutzgebieten	2.4.7

Auswirkungskategorie	Kapitel in Teil III
<b>Schutzgut Tiere und Pflanzen - Pflanzen und Biotope</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust von Biotopbeständen durch Flächeninanspruchnahme</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.3
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.3
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Biotopbeständen durch Waldrandeffekte, Maßnahmen zur Hindernisfreiheit und klimatische Effekte</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.4
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.4
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Biotopbeständen durch Grundwasserstandsveränderungen oder Entwässerung</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.5
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.5
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Biotopbeständen durch Verinselung</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.6
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.6
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.3.8
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Biotopbeständen durch Schadstoffeintrag,</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.7
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.7
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8

Auswirkungskategorie	Kapitel in Teil III
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust von Biotopbeständen durch temporäre Flächeninanspruchnahme</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.3
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.3
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8
<b>Funktionsverlust und Beeinträchtigung durch Schadstoffeinträge</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.7
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.7
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8
<b>Funktionsverlust und Beeinträchtigung durch temporäre Grundwasserstandsveränderungen oder Entwässerung</b>	
• von Biotopen / Biotoptypen	3.4.5
• von geschützten Biotopen (§ 31 HENatG), Naturschutzgebieten (§ 21 HENatG), Naturdenkmälern (§ 26 HENatG) und geschützten Pflanzenvorkommen	3.4.5
• von Bereichen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Landschaftsrahmenplan	3.4.8
<b>Schutzgut Tiere und Pflanzen - Tiere</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust von Tierlebensräumen durch Flächeninanspruchnahme</b>	4.4.3
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Tierlebensräumen durch Maßnahmen zur Hindernisfreiheit</b>	4.4.4
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Tierlebensräumen durch Verinselung und Unterbrechung von Austauschbeziehungen</b>	4.4.5
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Tierlebensräumen durch indirekte Veränderung der Standortbedingungen (Waldrandeffekte, Grundwasserstandsveränderungen und Entwässerung)</b>	4.4.6
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Tierlebensräumen durch Schadstoffeinträge</b>	4.4.6
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Tierlebensräumen durch Geräuschemissionen</b>	4.4.7
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Tierlebensräumen durch Lichtemissionen</b>	4.4.8
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Tierlebensräumen durch Vogelschlag und Vergrämnungsmaßnahmen</b>	4.4.9
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust von Tierlebensräumen durch temporäre Flächeninanspruchnahme</b>	4.4.3
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Tierlebensräumen durch temporäre Schadstoffeinträge, Geräuschemissionen oder Grundwasserhaltungsmaßnahmen</b>	4.4.6

Auswirkungskategorie	Kapitel in Teil III
<b>Schutzgut Boden</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust von Böden</b> durch Versiegelung und Überbauung	5.4.3
<b>Funktionsbeeinträchtigung von naturnahen Böden</b> durch Flächeninanspruchnahme (Überprägung)	5.4.3
<b>Veränderung des Bodenwasserhaushaltes</b> durch Eingriffe in die Grundwasserverhältnisse und durch Veränderung der Grundwasserneubildung	5.4.4
<b>Verlust und Funktionsbeeinträchtigung von Wäldern mit Bodenschutzfunktion</b> durch Flächeninanspruchnahme, Maßnahmen zur Hindernisfreiheit	5.4.6
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Böden</b> durch Schadstoffeinträge sowie durch Störfälle/Havarien	5.4.7
<b>Baubedingt</b>	
<b>Funktionsbeeinträchtigung von naturnahen Böden</b> durch Flächeninanspruchnahme (Überprägung) der temporären Baueinrichtungsflächen etc.	5.4.3
<b>Verlust von Wäldern mit Bodenschutzfunktion</b> durch temporäre Flächeninanspruchnahme	5.4.6
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Böden</b> durch Aufschluss von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen	5.4.8
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Böden</b> durch Schadstoffeinträge und erhöhte N-Mineralisation in Folge der Rodung und Bodenumlagerung	5.4.9
<b>Schutzgut Wasser - Grundwasser und genutztes Grundwasser</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Veränderung der Grundwasserneubildung</b> durch Flächeninanspruchnahme (Rodung) und Versiegelung unter Berücksichtigung des Entwässerungskonzeptes und der Maßnahmen zur Hindernisfreiheit	6.4.3
<b>Veränderung der Grundwasserdynamik</b> durch Eingriffe in das Grundwasser (Tiefbauten, Tunnel)	6.4.4
<b>Beanspruchung von Trinkwasserschutzgebieten (WSG Zonen I, II, III), Gebieten für Grundwasserschutz und -sicherung sowie sonstigen Grundwassernutzungen</b>	6.4.5
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Verschmutzungsgefährdung von Grundwasserleitern</b> durch Schadstoffeinträge im Normalbetrieb sowie bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen und im Havariefall	6.4.6
<b>Baubedingt</b>	
<b>Veränderung der Grundwasserdynamik</b> durch temporäre Eingriffe in das Grundwasser (Flächeninanspruchnahmen, Grundwasserhaltungsmaßnahmen, Einleitungen/Entnahmen)	6.4.4
<b>Verschmutzungsgefährdung von Grundwasserleitern</b> durch Schadstoffeinträge bei Anschnitt grundwasserführender Schichten, Einleitungen/Entnahmen, Aufschluss von Altlasten sowie durch erhöhte N-Mineralisation infolge Rodung	6.4.7
<b>Temporäre Beanspruchung von Trinkwasserschutzgebieten (WSG Zonen I, II, III), Gebieten für Grundwasserschutz und -sicherung sowie sonstigen Grundwassernutzungen</b>	6.4.5

Auswirkungskategorie	Kapitel in Teil III
<b>Schutzgut Wasser - Oberflächengewässer</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust und Funktionsbeeinträchtigung von Oberflächengewässern</b> durch Flächeninanspruchnahme und Veränderung	7.4.3
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Oberflächengewässern</b> durch diffuse oder direkte Schadstoffeinträge, Einleitungen sowie durch Störfälle/Havarien	7.4.4
<b>Baubedingt</b>	
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Oberflächengewässern</b> durch Schadstoffeinträge, Einleitungen und Entnahmen von Wasser	7.4.5
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Oberflächengewässern</b> durch temporäre Veränderungen	7.4.5
<b>Schutzgut Luft</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust und Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit ausgewiesener Immissionsschutzfunktion</b> durch Flächeninanspruchnahme, Maßnahmen zur Hindernisfreiheit	8.4.3
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen</b>	8.4.4
<b>Beeinträchtigung der Luftqualität durch Gerüche</b>	8.4.5
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust von Waldflächen mit ausgewiesener Immissionsschutzfunktion</b> durch temporäre Flächeninanspruchnahme	8.4.3
<b>Beeinträchtigung der Luftqualität durch temporäre Schadstoffimmissionen</b> , hervorgerufen durch LKW-Verkehr und Baumaschinenbetrieb	8.4.6
<b>Schutzgut Klima</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Zunahme der bioklimatischen Belastung</b> durch Temperaturerhöhung aufgrund von Flächeninanspruchnahmen (Versiegelung und sonst. Nutzungsänderungen)	9.4.3
<b>Verlust und Funktionsbeeinträchtigung von Waldflächen mit ausgewiesener Klimaschutzfunktion</b> durch Flächeninanspruchnahme, Maßnahmen zur Hindernisfreiheit	9.4.4
<b>Funktionsbeeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen</b> durch Barriereeffekte oder Umlenkung (z.B. Hochbauten oder Geländemodellierung)	9.4.5
<b>Betriebsbedingt</b>	
<b>Emission von Treibhausgasen</b>	9.4.6

<b>Auswirkungskategorie</b>	<b>Kapitel in Teil III</b>
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust und Funktionsbeeinträchtigung von Waldflächen mit ausgewiesener Klimaschutzfunktion</b> durch temporäre Flächeninanspruchnahme	9.4.4
<b>Funktionsbeeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen</b> durch temporäre Barriereeffekte oder Umlenkung (z.B. Erddeponien)	9.4.5
<b>Schutzgut Landschaft</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust von Landschaftsbildeinheiten durch Flächeninanspruchnahme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftsbildeinheiten</li> </ul>	10.4.3
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten durch Überformung und Zerschneidung</b> (z.B. durch technische Elemente, Veränderung der Geländemorphologie, Maßnahmen zur Hindernisfreiheit): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftsbildeinheiten bzw. Landschaftserleben</li> <li>• Sichtbeziehungen</li> </ul>	10.4.4 10.4.4
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust von Landschaftsbildeinheiten durch temporäre Flächeninanspruchnahme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftsbildeinheiten</li> </ul>	10.4.3
<b>Funktionsverlust und -beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten durch temporäre Überformung und Zerschneidung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftsbildeinheiten bzw. Landschaftserleben</li> <li>• Sichtbeziehungen</li> </ul>	10.4.4 10.4.4
<b>Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter</b>	
<b>Anlagenbedingt</b>	
<b>Verlust / Funktionsverlust von Kultur- und sonstigen Sachgütern</b> durch direkte Flächeninanspruchnahme, Maßnahmen zur Hindernisfreiheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulturdenkmäler gem. HDSchG bzw. HENatG</li> <li>• Historische Kulturlandschaften / Landnutzungsformen</li> <li>• Kulturhistorisch bedeutsame Objekte</li> </ul>	11.4.3
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Kultur- und sonstigen Sachgütern</b> durch Trennwirkungen und Zerschneidungen/ Verinselung sowie durch besondere visuelle Wirkungen (z.B. durch Maßnahmen zur Hindernisfreiheit, Veränderung der Geländemorphologie, Bauwerke) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulturdenkmäler gem. HDSchG bzw. HENatG</li> <li>• Historische Kulturlandschaften / Landnutzungsformen</li> <li>• Kulturhistorisch bedeutsame Objekte</li> </ul>	11.4.4
<b>Baubedingt</b>	
<b>Verlust / Funktionsverlust von Kulturgütern und sonstigen Sachgütern</b> durch temporäre Flächeninanspruchnahme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulturdenkmäler gem. HDSchG bzw. HENatG</li> <li>• Historische Kulturlandschaften / Landnutzungsformen</li> <li>• Kulturhistorisch bedeutsame Objekte</li> </ul>	11.4.3

<b>Auswirkungskategorie</b>	<b>Kapitel in Teil III</b>
<b>Funktionsbeeinträchtigung von Kulturgütern und sonstigen Sachgütern</b> durch temporäre Erschütterungswirkungen sowie temporäre visuelle Wirkungen durch Baustellen <ul style="list-style-type: none"><li>• Kulturdenkmäler gem. HDSchG bzw. HENatG</li><li>• Historische Kulturlandschaften / Landnutzungsformen</li><li>• Kulturhistorisch bedeutsame Objekte</li></ul>	11.4.4

#### **4.4 Änderungen bei den Auswirkungskategorien im Vergleich zum Scoping-Papier**

Das Scoping-Papier diente der Vorbereitung des Termins zur Besprechung der voraussichtlich beizubringenden Unterlagen gemäß § 5 UVPG. Hierfür wurden aufbauend auf den Ergebnissen aus dem Raumordnungsverfahren und entsprechend des seinerzeitigen Kenntnisstandes zum Vorhaben und zur Umwelt eine überschlägige vorhabensbezogene Auswirkungsanalyse durchgeführt und hieraus die voraussichtlich zu betrachtende Auswirkungskategorien abgeleitet.

Im Zuge der Bearbeitung der Unterlagen wurde die Auswirkungsanalyse auf der Grundlage der vertieften und detaillierten Planung, der neuen Kenntnisse zur Umweltsituation und methodischer Überlegungen fortgeschrieben und angepasst. Dadurch ergaben sich Änderungen bei den Auswirkungskategorien. Neben redaktionellen und formalen Änderungen gibt es Auswirkungskategorien, die im Scoping-Papier noch als potenziell relevant angesehen wurden, nun aber behandelt werden (z.B. Störfall- und Havariebetachtung beim Schutzgut Boden und Wasser). Auch gibt es Auswirkungskategorien, die nun bereits auf der Ebene der Auswirkungsanalyse begründet ausgeschlossen werden können. Des Weiteren gibt es Wirkpfade und Auswirkungskategorien, die neu aufgenommen wurden (z.B. Wirkungen von Gerüchen auf das Schutzgut Menschen) oder die nicht mehr oder nur noch im Rahmen bestimmter Schutzgüter betrachtet werden. In nachfolgender Tab. 4-4 wird auf letztere näher eingegangen.

Tab. 4-4: Auswirkungskategorien aus dem Scoping-Papier, die nicht mehr oder nur noch im Rahmen bestimmter Schutzgüter betrachtet werden und die Begründung dazu

<b>Schutzgut</b>	<b>Auswirkungskategorie gemäß Scoping-Papier</b>	<b>Begründung</b>
<b>Landschaft</b>	Verlust von Schutzgebietsflächen nach HENatG (LSG / NSG) durch Flächeninanspruchnahme	Die gesetzlich und gesamtplanerisch geschützten Bereiche haben schutzgutübergreifende Bedeutung; die Auswirkungen auf diese Bereiche werden dementsprechend im Teil III, Kap. 12, Wechselwirkungen (LSG), bzw. im Kap. 11, Kultur- und sonstige Sachgüter (ND) beschrieben.
	Funktionsverlust / Beeinträchtigung von Schutzgebietsflächen nach HENatG (LSG / NSG) durch Überformung (z.B. durch Maßnahmen zur Hindernisfreiheit, Veränderung der Geländemorphologie) / Zerschneidung	s.o.
	Beeinträchtigung von Landschaftsbildräumen durch Gestaltungsmaßnahmen oder naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen	Die Maßnahmen (Gestaltung, Kompensation) wurden so ausgewählt, dass sie zu keiner Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (oder anderer Schutzgutfunktionen) führen. Vielmehr erfolgt durch die Maßnahmen eine Verbesserung der Ist-Situation, z.B. Einbindung des Vorhabens in die Landschaft durch entsprechende Gestaltungsmaßnahmen und Aufwertung der Landschaft mit landschaftsraumtypischen Strukturen.
	Funktionsverlust / Beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten bzw. des Landschaftserlebens durch Geräuschmissionen	Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen durch Verlärmung werden im Schutzgut Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion, die durch Geruchs- und Schadstoffmissionen unter dem Schutzgut Luft behandelt.
	Beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten bzw. des Landschaftserlebens durch Gerüche	s.o.
<b>Schutzgut Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion</b>	Geräuschbelastung durch flugbetriebsbedingte und sonstige Geräusche ausgehend vom Flughafen / Übergreifende Betrachtung verschiedener Geräuscharten an besonderen Erholungszielpunkten und Sport- und Freizeiteinrichtungen	Die Erholungs- und Freizeitfunktion wird anhand von flächendeckend abgegrenzten Erholungsräumen erfasst und bewertet. Innerhalb dieser Erholungsräume wird auch die Ausstattung mit Erholungszielpunkten und Sport- und Freizeiteinrichtungen zur Einstufung der Erholungsqualität berücksichtigt. Auswirkungen durch Geräusche werden über einen flächendeckenden Ansatz in Bezug auf die Erholungsräume betrachtet.

## 5 Beschreibung des Prognosenullfalles

Um den aus dem geplanten Ausbauvorhaben resultierenden Anteil von Auswirkungen auf die Umwelt bestimmen zu können, ist gegenüber dem geplanten Ausbauzustand 2020 ein Bezugszustand festzulegen, der gemäß Pkt. 0.5.1.2 der UVPVwV auch den bis zur Vorhabensverwirklichung vorhersehbaren Zustand der Umwelt als Bezugsrahmen für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Umweltauswirkungen berücksichtigen muss, wenn wirtschaftliche, verkehrliche, technische und sonstige Entwicklungen zu erwarten sind. Diese zu erwartenden Entwicklungen, die als Prognosenullfall 2020 Berücksichtigung finden, werden nachfolgend zusammenfassend beschrieben.

### 5.1 Bauliche Entwicklungen des Flughafens

#### Flugbetriebsflächen

Gegenüber dem Bestand ist die Rollbahn zur Erschließung des Wartungsbereichs A380-Werft als realisiert unterstellt. Vor der Werfthalle befindet sich eine Wartungsfläche. Diese wird durch einen kurzen Rollbahnabschnitt an das bestehende Rollbahnsystem angeschlossen.

Auf den Vorfeldern im Norden wird dem zukünftigen Bedarf des A380 durch Umwidmung bestehender Positionen in P6-Positionen bzw. der Neuplanung des Vorfeldes A-Hof West Rechnung getragen. Im Einzelnen entstehen an den B-Köpfen des Terminal 1 und auf dem Vorfeld A-Hof West jeweils vier Positionen für Flugzeuge bis zur Größenordnung des A380. Am Terminal 1 im Bereich C/D entstehen insgesamt 6 P6-Positionen. Am Terminal 2 werden Positionen so modifiziert, dass fünf P6-Positionen zur Verfügung stehen. Im Frachtvorfeld Nord werden P5-Positionen in insgesamt sechs P6-Positionen umgeplant. Die Anpassung der Positionen an die Größenklasse P6 beinhaltet die Ummarkierung der Rollleitlinien, Bereitstellflächen und Sperrflächen sowie die Anpassung der Einrichtungen wie AGNIS, Betankungsanlagen, Bodenstromversorgung oder Fluggastbrücken.

Des Weiteren beinhaltet der Prognosenullfall die mit dem Neubau des A0-Fingers und der Erweiterung Halle A verbundene Neupositionierung auf dem Vorfeld A-Hof West wie auch die mit dem neuen CD-Riegel verbundene Positionierung.

Das Nutzungsrecht an dem Gelände der ehemaligen US-Air Base ist mit Ablauf des 31.12.2005 an die Vorhabensträgerin zurückgefallen. Auf der Vorfeldfläche der Air Base Vorfeldfläche werden dann 19 P5-Positionen sowie 4 P6-Abfertigungspositionen vorhanden sein.

Über die heute bereits bestehenden Einrichtungen zur flugbetrieblichen Kapazitätsoptimierung (z.B. Wirbelschleppenwarnsystem) hinaus sind bis zum Jahr 2020 keine baulichen Maßnahmen für eine Kapazitätsoptimierung vorgesehen. Die betriebliche Nutzung des Schnellabrollweges Rto, welche noch einer Entscheidung nach §8 LuftVG bedarf, wird für 2020 unterstellt.

### **Verkehrsanlagen**

Die landseitige Erschließung im Süden ändert sich gegenüber dem Bestand infolge des Baus der A380 Werft. Dabei wird die Kreisstraße (K152/K823) nach Süden verlegt. Das Tor 31 wird dementsprechend nach Westen verlagert und an die verlegte Kreisstraße angeschlossen.

Die Verbindung zwischen dem Flughafen-Nordbereich und dem Flughafen-Südbereich durch die parallel zur BAB 5 verlaufende Ellis-Road wird zur öffentlichen Benutzung freigegeben. Der nördliche Anschluss an den Hugo-Eckener-Ring und die Anbindung an Gateway Gardens werden als Kreisverkehrsplatz hergestellt.

Die Anbindung des neuen LSG-Werks auf dem Gelände von Gateway Gardens an das bestehende LSG-Werk im Nordosten des Flughafens wird realisiert sein.

Die Fläche A, die westlich des Fernbahnhofes zwischen BAB 3 und B 43 liegt, wird in Übereinstimmung mit den Festsetzungen im Flächennutzungsplan des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main als „Gewerbliche Baufläche“ und entsprechend den Begründungen und Erläuterungen zum Flächennutzungsplan zum Parken von Kraftfahrzeugen genutzt. Die Anbindungen zum öffentlichen Straßennetz werden im Bereich des Abflurings hergestellt.

Ebenso ist östlich Tor 27 eine Parkierungsfläche ausgewiesen.

Die Vorfeldtore 1, 75 und 109 sind gemäß „critical parts“ interne Verkehrsfläche.

Des Weiteren sind zwei interne Verkehrsflächen 2020 im Bereich der südlichen gewerblichen Bauflächen auf der ehemaligen US Air Base als „Holiday Parken“ bzw. als Beschäftigtenparkplatz ausgewiesen

### **Ver- und Entsorgung**

Im Rahmen der Maßnahme A380-Werft wird ein neues Regenrückhaltebecken (RHB A) realisiert sein.

### **Hochbauten und sonstige bauliche Anlagen**

Ergänzend zum Bestand sind die Wartungsanlagen A380-Werft als realisiert unterstellt.

Im Übrigen wird auf der ehemaligen Air Base außerhalb der Flugbetriebsflächen eine gewerbliche Nutzung unterstellt.

Die Feuerwache 1, die sich heute im Bereich des Flugsteigs D befindet, wird an ihren neuen Standort in den Bereich des Luftbrückendenkmals verlegt sein.

Des Weiteren beinhaltet der Prognosenullfall den Neubau des Flugsteigs A0 samt Wurzel A und die Erweiterung der Halle A.

Am Terminal 1 wird durch Lückenschlüsse in den Bereichen AB, BC und Flugsteig B eine Erweiterung der bestehenden Passagieranlagen erreicht.

Ebenso werden die Erweiterung der Halle C des Terminal 1 und die Vorfeldkontrollen auf dem A-Knick und dem C/D-Knick des Terminal 1 im Jahr 2020 realisiert sein.

Der C-Finger des Terminals 1 wird 2020 nach Nordosten verlagert sein. Durch diese Verlagerung werden Postflächen verdrängt, die südöstlich der bisherigen Fläche ersetzt werden.

Des Weiteren ist der neue CD-Riegel 2020 realisiert.

Am Terminal 2 sind bauliche Maßnahmen innerhalb der bestehenden Kubatur vorgesehen, welche die Abfertigung der für den Prognosenullfall 2020 prognostizierten Passagierkapazitäten ermöglicht.

Auf P 58 westlich Tor 26 wird im Jahre 2020 eine neue Tierstation und südlich der BAB 3 ein neues Verwaltungsgebäude der Deutschen Lufthansa realisiert sein.

Außerdem wird das RWE-Umspannwerk im Jahr 2020 nach Norden verlagert und für das abgerissene Gebäude 396 ein Ersatzbau westlich Gebäude 254 und gleichzeitig südlich von Terminal 1 realisiert sein.

Die Fläche um Werfthalle 11 wird nicht mehr als Werfffläche benötigt und aus diesem Grund den „sonstigen gewerblichen Flächen“ zugeordnet.

Bis 2020 werden die Erweiterung des Speditionsgebäudes 556 und der Neubau des Speditionsgebäudes östlich Geb. 558 realisiert sein.

Die Simulationskammer Süd wird ersatzlos rückgebaut und ist 2020 durch eine Flugzeugwartungsfläche ersetzt.

Die Flächen für die Luftfrachtanlagen werden dem Bedarf im Prognosenullfall entsprechend angepasst. So wird z.B. die Ersatzfrachtfläche für das bestehende Gebäude 329 im Jahr 2020 nördlich des Flugsteigs A0 realisiert sein. Der Frachtübergabepunkt wird neu verortet sein (östlich Geb. 551).

Die Flächen der heutigen Flugzeughalle 8, des Interims-Vorfeldtores 111 und des dazwischenliegenden Werftvorfeldes werden als Luftfrachtfläche genutzt.

Ebenso werden 2020 die Flächen der Gärtnerei und des Bauhofes sowie Vorfeldflächen (V261 bis V270) als Frachtanlagen genutzt.

3,54 ha Vorfeld südlich und westlich des Gebäudes 456 sind 2020 in Frachtfläche umgewidmet.

Nördlich von Gebäude 190 wird 2020 der Neubau der Polizeidirektion realisiert sein, ebenso der Neubau von BVD-Büros gegenüber Gebäude 156.

Die Transitgebäude 251, 252 (V3) sind 2020 auf der Nordseite um eine Gebäudeachse gekürzt.

Das Parkhaus P33 wird 2020 erweitert sein.

Außerdem wird die neue ASMR-Anlage 2020 realisiert sein. Der Abriss der ASR8-Süd ist für 2020 unterstellt. Die Fläche wird als Grünfläche ausgewiesen.

Darüber hinaus sind das neue ASR Süd und das Behördenzentrum am Tor 3 realisiert und der neue Standortverteiler A5 westlich der Kantine Süd errichtet sowie die Befeuungsstation ANW verlegt.

## 5.2 Verkehrliche Entwicklungen

Das Passagieraufkommen wird nach der Luftverkehrsprognose (Gutachten G8) im Prognosenullfall 2020 insgesamt 64,3 Mio. Passagiere betragen, davon sind 64,1 Mio. Lokalaufkommen (39,4 Mio. Originäraufkommen und 24,7 Mio. Transferaufkommen) und 0,2 Mio. Transitaufkommen. Die Anzahl der jährlichen Flugbewegungen wird 520.000 betragen.

Das gesamte Frachtaufkommen (Fracht und Post) beträgt nach dem Gutachten G8 im Prognosenullfall 2020 3,03 Mio. t.

Die Zahl der Beschäftigten am Flughafen beträgt im Prognosenullfall 2020 80.100. Daraus ergeben sich 100.000 Personenfahrten/Werktag.

## 5.3 Wirtschaftliche Entwicklungen

Im Prognosenullfall 2020 werden am Flughafen Frankfurt Main selbst etwa 80.100 direkt Beschäftigte tätig sein, gegenüber etwa 95.300 direkt Beschäftigten im Planungsfall 2020. Insgesamt ist im Prognosenullfall 2020 gegenüber dem Planungsfall 2020 in der Summe der für den Regierungsbezirk Darmstadt prognostizierten direkten, indirekten, induzierten und katalytischen Beschäftigungseffekte eine Minderbeschäftigung von rechnerisch 72.000 Beschäftigten zu erwarten.

## 5.4 Berücksichtigung des Prognosenullfalls im Rahmen der UVS

### Flächenverbrauch

Sieben der oben genannten bis zum Jahr 2020 zu erwartenden baulichen Entwicklungen führen zu einer großflächigen Überbauung von bisher unversiegelten und extensiv genutzten sowie teilweise auch außerhalb des Flughafens liegenden Flächen.

Dies sind:

- die Luftfrachtflächen im Nordwesten des bestehenden Flughafens,

- der Parkplatz westlich des Fernbahnhofes zwischen BAB 3 und B 43 (Fläche A),
- die Feuerwache 1,
- die Rückbaumaßnahmen im Bereich der ehemaligen US-Air Base,
- die Baumaßnahmen im Umfeld der CCT-Halle
- der Wartungsbereich A380-Werft und
- die Baumaßnahmen am Terminal 1 und 2.

Diese Maßnahmen verursachen Eingriffe in Natur und Landschaft sowie Veränderungen der Umwelt und werden im Teil III der UVS in den Kapiteln „Status-Quo-Prognose“, d.h. bei der Beschreibung der wesentlichen Umweltveränderungen gegenüber der Ist-Situation, zugrundegelegt. Tab. 5-1 gibt den Flächenverbrauch bzw. die Inanspruchnahmen von Flächen im Zuge der Maßnahmen wieder.

**Tab. 5-1: Flächeninanspruchnahme der relevanten baulichen Maßnahmen im Prognosenullfall**

Maßnahme	Flächeninanspruchnahme (in ha)	hiervon versiegelt* (in ha)
Luftfrachtflächen im Nordwesten	6,59	5,81
Parkplatz westlich des Fernbahnhofes zwischen BAB 3 und B 43	5,73	5,18
Feuerwache 1	3,40	2,99
Ehemalige US-Air Base	113,39	94,10
Baumaßnahmen im Umfeld der CCT-Halle	4,90	3,41
A380-Werft	25,59	22,37
Baumaßnahmen am Terminal 1 und 2	62,25	61,39
<b>Summe</b>	<b>221,85</b>	<b>195,25</b>

\* errechnet auf der Basis pauschaler Versiegelungsgrade

### Emissionen

Als weitere wesentliche Umweltveränderungen im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation werden die bis 2020 zu erwartenden Veränderungen der Geräusch- und Schadstoffimmissionen berücksichtigt, aufbauend auf die allgemeine Verkehrsentwicklung im Straßen- und Schienenverkehr sowie den zu erwartenden und oben genannten Entwicklungen im Luftverkehr.