

1.2 Wachstumsdynamik im Umland des Flughafens München

Eine Zeitreihe von vier Satellitenbildern gibt den Nutzungswandel im Nordteil der Stadtregion München im Zeitraum 1984 bis 1997 wieder. Die Wachstumsdynamik des Raumes wurde durch Bau und Betrieb des am 17.5.1992 eröffneten Großflughafens verstärkt, was an der Entwicklung der Siedlungs- und Gewerbeflächen sowie dem Ausbau der Infrastruktur im Satellitenbildvergleich zu erkennen ist.

1.2.1 Sachinformationen

a. Das Satellitenbild und seine Aufbereitung

Zur Lokalisierung und Topographie: Der Bildausschnitt (19 km x 18 km) erfasst einen Teil des nördlichen Umlands der Landeshauptstadt München (**Folie F 3**). Er legt innerhalb der Stadtregion München ein S-N-Profil vom Rand der Kernstadt über das Ergänzungsgebiet (Garching, Oberschleißheim) und die verstädterte Zone (Ismaning, Eching, Neufahrn) zur Randzone bei Freising. Im Zentrum des Ausschnittes befindet sich der Flughafen München II. Der Orientierung dienen auch die Autobahnen München-Nürnberg und Stuttgart-Landshut, die sich im Autobahnkreuz Neufahrn schneiden.

Zur Bildentstehung: Die ausschnittsgleichen Satellitenaufnahmen (**Foliensequenz F 4**) wurden an folgenden Tagen aufgenommen: 09.7.1984 (vor Baubeginn des Flughafens), 29.8.1988 (Höhepunkt der Tiefbauphase), 29.7.1991 (Fertigstellung der Hochbauten), 13.8.1997 (Betriebsphase). Die ersten drei Bilder wurden vom Sensor Thematic Mapper (TM) des amerikanischen Landsat-Satelliten (Bildauflösung 28,5 x 28,5 m) aufgenommen, das letzte Bild stammt vom indischen Satelliten IRS-IC.

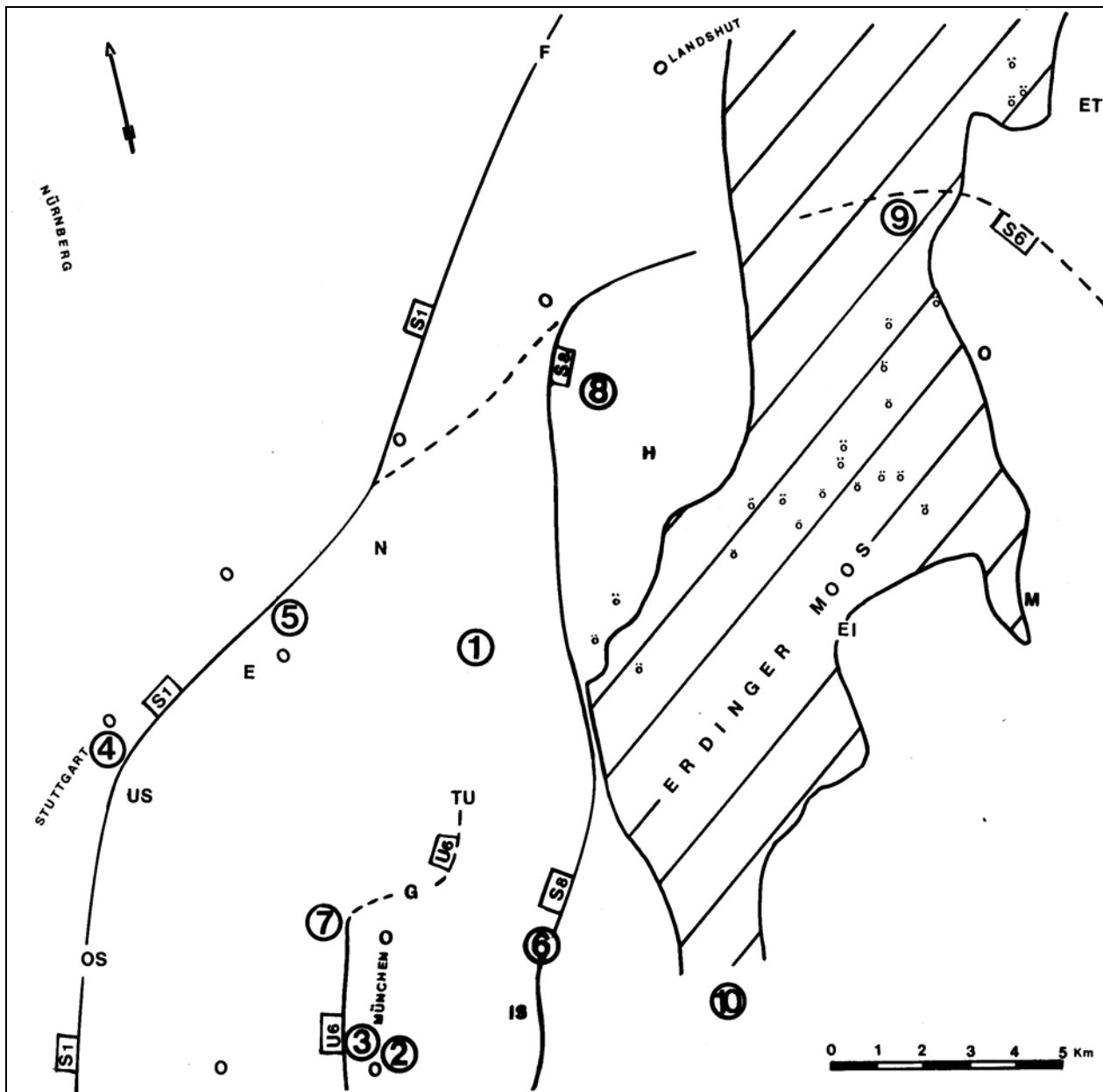
Die Landsat-Aufnahmen wurden vom Institut für Geographie der Ludwig-Maximilians-Universität München (IG-GF) bearbeitet und als Falschfarbenkomposit aus den Datensätzen der Spektralkanäle 3 (rot), 2 (grün) und 1 (blau) mit dem Ziel zusammengestellt, einen möglichst natürlichen Bildeindruck zu vermitteln.

Die IRS-IC-Aufnahme wurde von der Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung (GAF/München) bearbeitet. Diese Aufnahme ist eine Kombination zeitgleicher Bilder zweier Sensoren des Satelliten: Der Multispektralsensor LISS-III (Spektralbereiche Grün, Rot, nahes Infrarot, kurzwelliges Infrarot) ermöglicht die Farbgebung, der PAN-Sensor (Auflösung von 5,8 m) garantiert die hohe Bildschärfe. Ziel war auch hier ein Farbeindruck der Landschaft, wie er sich dem menschlichen Auge in einem Luftbild bietet.

Zur Interpretation von Flächen und Strukturen des Satellitenbildes: Durch den künstlich hergestellten Echtfarbeneindruck sind die drei naturräumlichen Einheiten im Satellitenbildausschnitt gut erkennbar: die „Münchner Schotterebene“ beiderseits des Isartales, das „Isar-Inn-Hügelland“ nördlich der Amper und das „Erdinger Moos“. Zur Abgrenzung des Erdinger Moores als Standort des Flughafens und zur Identifizierung der Orte und der Verkehrsinfrastruktur dient die Interpretationsskizze. Ihr liegt das Bild des IRC-1C zugrunde. Darin sind erkennbar:

- Verkehrsinfrastruktur:
Autobahnen (Hinweis: mit Ringen sind die Autobahnausfahrten gekennzeichnet); S-Bahnen S1 und S8 (spätere Fertigstellung: Ringschluss der S6); U-Bahn-Linie U6 vom Marienplatz/München bis Garching (spätere Fertigstellung der Strecke bis zur Technischen Universität München mit ihrem zweiten Standort auf dem Campus).

Interpretationsskizze zur Folie F 3: "Umland des Großflughafens München"



- Siedlungen:
OS = Oberschleißheim, US = Unterschleißheim, E = Eching, N = Neufahrn, F = Freising, H = Hallbergmoos (Standortgemeinde des Flughafens), O = Oberding, ET = Eitting, M = Moosinning, EI = Eichenried, IS = Ismaning, G = Garching
- Gewerbegebiete:
Nr. 4: Unterschleißheim, Nr. 5: Eching-Neufahrn, Nr. 6: Ismaning, Nr. 7 : Garching-Hochbrück, Nr. 8: Hallbergmoos, Nr. 9: Oberding
- weitere Signaturen:
Nr. 1: Klärwerk München II, Nr. 2: Klärschlammdeponie München, Nr. 3: Mülldeponie München Nord, Nr. 10: Speichersee Unterföhring, ö = ökologische Ausgleichsflächen für den Flughafenbau

b. Interpretation der Satellitenbilder-Zeitreihe 1984/97 (Landsat, IRS-1C):**Bau des neuen Großflughafens (München II, Franz-Josef-Strauß-Flughafen):**

- ab August 1988: umfangreiche Erdbewegungen, Abtragungen des Moorbodens, Freilegung der Schotter (weiße Fläche), frische Aufschüttungsflächen, Tiefbaumaßnahmen;
- ab Juli 1991: fortgeschrittene Tief- und Hochbaumaßnahmen auf dem Flughafengelände, systematischer Ausbau der Start- und Landebahnen Nord und Süd mit ihren Verbindungsstrecken, Bau des Flughafenterminals, Stilllegung von Hilfsstrecken für den Baustellenverkehr, Bau der S-Bahn und des Autobahnzubringers aus westlicher Richtung bis in den Zentralbereich des Flughafens, Begrünung zwischen den Flugbetriebsflächen mit einem für Vögel unattraktiven Magergras.

Flächennutzungsänderung zwischen 1984 und 1997 (Eröffnung des Flughafens am 17.5.1992):

- 400 ha versiegelte Fläche (Verkehrsflächen, differenzierte Gebäudestruktur mit Terminal und Wartungshallen);
- 1100 ha begrünte Fläche im Flughafenbereich (Magergras, Baumreihen an Straßen, hainartige Bepflanzung der Parkplätze), 210 ha als hecken- und waldartige Pflanzungen im Übergangsbereich zur freien Landschaft (ökologischer Puffer);
- 305 ha verstreut liegende ökologische Ausgleichsflächen (Hinweis: in der Interpretationsskizze mit „ö“-Signaturen kartiert) im östlichen und südlichen Umfeld des Flughafens (Flächenvergrößerung von acht bestehenden Natur- und Landschaftsschutzgebieten und deren linienhafte Verbindung mit 50 m bis 100 m breiten artenreichen Waldstreifen).

Landwirtschaftliche Flächen:

- Aufgabe der landwirtschaftlichen Flächennutzung sowie einer Reihe kleinräumiger Biotop auf einer Gesamtfläche von ca. 1710 ha im Kernbereich des sog. Erdinger Mooses wegen des Flughafenbaus;
- veränderter Farbcharakter der LNF zu den drei unterschiedlichen Aufnahmetermen: unterschiedliche Reifungsgrade des Getreides (9. Juli: grüne Flächen als Zeichen einer nahezu vollständigen Bodenbedeckung mit heranreifendem Getreide; 29. Juli: reifes Getreide in braunen Farbtönen, Maisfelder grün), abgeerntete Flächen: 29. August: viele brachliegende Flächen (lichtes Farbspektrum), Differenzierung in verschiedene landschaftsökologische Einheiten auf Grund der Unterschiede in den Böden (Humus-, Steine-, Feuchteanteil): leicht violette Tönung verweist auf die höhere Bodenfeuchte (Niedermoor, Gleyböden) im Erdinger Moos, in den Isarauen und an der Moosach; deutlich helleren Töne nördlich des Autobahnkreuzes zeigen relativ trockene und steinreiche Bodenstandorte mit anstehendem tertiären Schotter (Hänge aus sandig-kiesigem Material) an;
- Flächenvergrößerung der Nutzungsparzellen (Blöcke statt Streifen) durch Flurbereinigung rechts der Isar im Bereich der Gemeinden Ismaning, Moosinning und Hallbergmoos.

Infrastruktur:

- vorbereitende infrastrukturelle Maßnahmen in der Planungsphase (ab Juli 1984): Anlage neuer Straßentrassen mit Entwässerungsgräben im Erdinger Moos (neue lineare Strukturen durchschneiden das tradierte und noch agrarisch genutzte Flächenmuster der Nutzungsparzellen), Anpassung an das künftige Räumuster der Landebahnen;
- Bau der S-Bahnstrecke (S 8) vom Flughafen aus nach Süden (August 1988), Fertigstellung der Trasse bereits 7/1991; ansonsten bestehen die Linien S 1 und U 6 des MVV;
- Bau des Autobahnzubringers vom Flughafen zur BAB Stuttgart-München-Landshut-Deggendorf;
- Ausbau der Kläranlagen der Stadt München (Klärwerk München II) nahe Dietersheim nördlich Garching (= **Nr. 1** in der Skizze): 1984: weißer Fleck als Zeichen der soeben erfolgten großflächigen Erdarbeiten; komplette Freilegung des Kiesuntergrundes; 1988: zunehmende Strukturierung der Flächen, Anlage und Fertigstellung großer Klärbecken (erkennbar ist die zweireihige, S-N-verlaufende Anordnung von Vor-, Zwischen- und Nachklärbeckenbecken); 1991: Anlage in Betrieb (im westlichen Teil ist neben den Betriebsgebäuden eine Gruppe von Schlammbecken eben-



so erkennbar wie eine beginnende partielle Flächenbegrünung infolge der Lage im Landschaftsschutzgebiet der Isarauen);

- Mülldeponie München Nord am Autobahnkreuz München-Nürnberg/Autobahnring München; im NO des Autobahnkreuzes: 1984: Füllung der Klärschlammdeponie München-Nord (= **Nr. 2** in der Skizze); 1991: Begrünung bereits abgeschlossen, 1988: die frisch erschlossene (heller Farbton) Fläche der 1987 eröffneten Großdeponie München Nord (= **Nr. 3** in der Skizze); genutzt von Stadt und Landkreis München; Fassungsvermögen von 6 Millionen Tonnen.

Gewerbegebiete:

- Ausweitung der Gewerbegebiete (während der baulichen Erschließung stark aufgehellt) vor allem zwischen 1988 und 1991: z. B. Unterschleißheim (**Nr. 4**, dreifache Flächenvergrößerung), Eching-Neufahrn (**Nr. 5**) und Ismaning (**Nr. 6**) – zweifache Größe und Garching-Hochbrück (**Nr. 7**) – 1,5-fache Größe des alten Gewerbegebietes;
- Ausweisung neuer Gewerbegebiete 1991 im Zusammenhang mit dem Flughafenbau in Hallbergmoos (**Nr. 8**; Schnittpunkt Straße/S-Bahnstation) und Oberding (**Nr. 9**) am Flugplatzrand;
- zunehmende Nutzungsverdichtung (8/1997) in den Gewerbegebieten Garching-Hochbrück und Eching-Neufahrn.

Siedlungsflächen:

- leichte Ausdehnung der Neubaugebiete aller Gemeinden, v. a. in Freising, Neufahrn und Unterschleißheim (vgl. 7/1984 und 8/1997).

Waldflächen:

- Auwälder entlang der Isar, Waldinseln: Nadelwald (dunkelgrün), Mischwald (braungrün); u. a. Restbestände des Mooswaldes im Erdinger Moos.

Gewässer:

- Isar, großer künstlicher Speichersee Unterföhring (**Nr. 10**: Endreinigung der Münchner Abwässer, Fischteiche) sowie Baggerseen; neu entstandene Kiesweiher kräftig hellblau; randlich aktueller Kiesabbau als weiße Fläche; ältere Kiesweiher zeigen auf Grund ihres Bodenbewuchses eine dunkelgrüne Färbung.

1.2.2 Das Thema im Unterricht

Das Unterrichtsprojekt (Satellitenbildanalyse, inkl. Lernzirkel: **siehe** Beitrag „Satellitenbilder im Internet“) ist als Fallbeispiel zum Thema „Ballungsräume mit hoher Wachstumsdynamik in Deutschland“ geeignet und wurde für den gymnasialen Oberstufenunterricht aufbereitet. Nach dem bayerischen Lehrplan bietet sich der Einsatz im Rahmen der Themen „Strukturanalyse eines Raumes“ oder „Strukturwandel und Entwicklungstendenzen in Wirtschafts- und Sozialräumen Deutschlands“ an.

Mögliche Themen des Unterrichtsprojekts:

- Phasen des Nutzungswandels (Satellitenbildanalyse);
- Gründe für den Strukturwandel: Suburbanisierung, Umsetzung eines raumplanerischen Großprojekts „Drehkreuz des Südens“, Entwicklungseuphorie, Tertiärisierung, Verlagerung von Arbeitsplätzen aus der Kernstadt in das Umland, Mobilität der Arbeitnehmer außerhalb der Stadtregion, Gewerbeansiedlung im Stadtumland;
- Ergebnisse des Strukturwandels: erheblicher Verlust an agrarischer Nutzfläche, erheblicher Landschaftsverbrauch für Verkehrsflächen, zunehmende Flächenversiegelung, Veränderung des Landschaftscharakters des „Erdinger Moores“, Schaffung von ökologischen Ausgleichsflächen auf Grund des Verlusts von Landschaftsschutzgebieten im Flughafenareal, verbesserte infrastrukturelle Erschließung des Raumes, Vergrößerung der Siedlungs- und Gewerbeflächen im gesamten

Münchner Norden/Nordosten, Flughafenbau und -betrieb als Impulsgeber der Raumentwicklung, rasche Ausdehnung der Randzone und der verstärkten Zone der Stadtregion München.

Aufgaben:

1. Beschreiben Sie die Veränderungen der Flächennutzung auf dem Flughafengelände von 1984 bis 1997!
2. Erklären Sie die Dynamik der Veränderungen im Flughafenumland hinsichtlich Besiedlung, Gewerbeansiedlung und Ausbau der Infrastruktur!
3. Legen Sie dar, inwiefern sich die agrarische und die ökologische Situation im Erdinger Moos veränderte!

Literatur:

- Geipel, R. u. Heinritz, G.: München. Ein sozialgeographischer Exkursionsführer. In: Münchener Geographische Hefte Nr. 55/56, Kallmünz 1987
- Koordinierungsstelle für das Flughafenumland: Umland Report. Nr. 1, 2, 3, Hrsg. BStMfWVT, München 1994, 1995 und 1996
- Münchener Institut Bulwien & Partner: Wirtschaftsfaktor Flughafen München. Unterföhring 1998

Folie F 3: Nördlicher Teil der Stadtregion München**1997**

IRS-1C vom 13.8.1997 (Copyright: Space Imaging, Euromap 1997, GAF 1999)

Folie F 4: Strukturwandel im Erdinger Moos**1984 bis 1991**

Landsat TM vom 9.7.1984, 29.8.1988, 29.7.1991 (Copyright: IG-GF, LMU München 1998)