

Relief, Rotation – und wie weiter

Vortrag R.Hofmann am 5.4.2005 in Opfikon

1. Einleitung, Belastungsmass, Belästigung

"Relief" und "Rotation" sind die Namen zweier Vorschläge für Betriebsvarianten des Zürcher Flughafens. Unter Betriebsvariante verstehe ich ein Gerüst von Regeln, nach denen der Verkehr auf dem Flughafen abgewickelt wird. Sie wirken sich u.a. auf die Gesamtkapazität, auf die maximale Leistung (Bewegungen pro Stunde), auf den Umgang mit Verspätungen und viele andere Details und natürlich auf die Lärmbelastung der Bevölkerung aus. Ich betrachte hier nur den Aspekt der Lärmbelastung.

Viele Fluglärmdiskussionen werden rein mit der Anzahl der Überflüge geführt. Dabei werden grosse und kleine, schwere und leichte, laute und leise Flugzeuge gleich gezählt, was sicher falsch ist. Eine erste Verfeinerung besteht darin, nur jene Flugzeuge zu zählen, die einen bestimmten Mindestwert der Lautstärke überschreiten (NAT, number above threshold). Eine bessere Beschreibung der Wirklichkeit erhält man durch Kombinieren der Anzahl Ereignisse über einem Schwellenwert und ihrer

mittleren Intensität in einem Index. Genau diese Idee führte 1973 zur Einführung des NNI (Noise and Number Index), der in der Schweiz während 25 Jahren als Belastungsmass für Fluglärm diente.

Noch einen Schritt weiter geht man, wenn Anzahl, Intensität und Dauer der Ereignisse in einem Mass vereinigt werden. Das Ergebnis ist der Mittelungspegel Leq. Er hat den NNI abgelöst und bildet heute in der Schweiz die gesetzliche Grundlage zur Feststellung der Fluglärmbelastung.

Die Belastung wird mit akustischen Instrumenten gemessen und lässt sich auch zuverlässig berechnen. Die betroffenen Menschen reagieren auf die Belastung mit einer Belästigungsempfindung, welche nicht messbar ist. Auch bei gleicher Belastung ist diese Reaktion von Mensch zu Mensch sehr unterschiedlich. Der Zusammenhang von Belastung und Belästigung ist deshalb immer sehr lose; es spielen viele nichtakustische Faktoren mit. Dies muss vor jeder Diskussion über Lärm in Erinnerung gerufen werden.

2. Relief

Relief ist noch keine feste Betriebsvariante, sondern ein **Bereich von Möglichkeiten**. Ausgangspunkt bilden die betrieblichen Vorgaben (u.a. hohe stündliche Leistung, bis 420000 Bewegungen pro Jahr, keine Plafonierung der Bewegungszahl), ausserdem die Luftschadstoffe (<2400 t NOx), die Topographie, die Wetterverhältnisse und die Siedlungsstruktur.

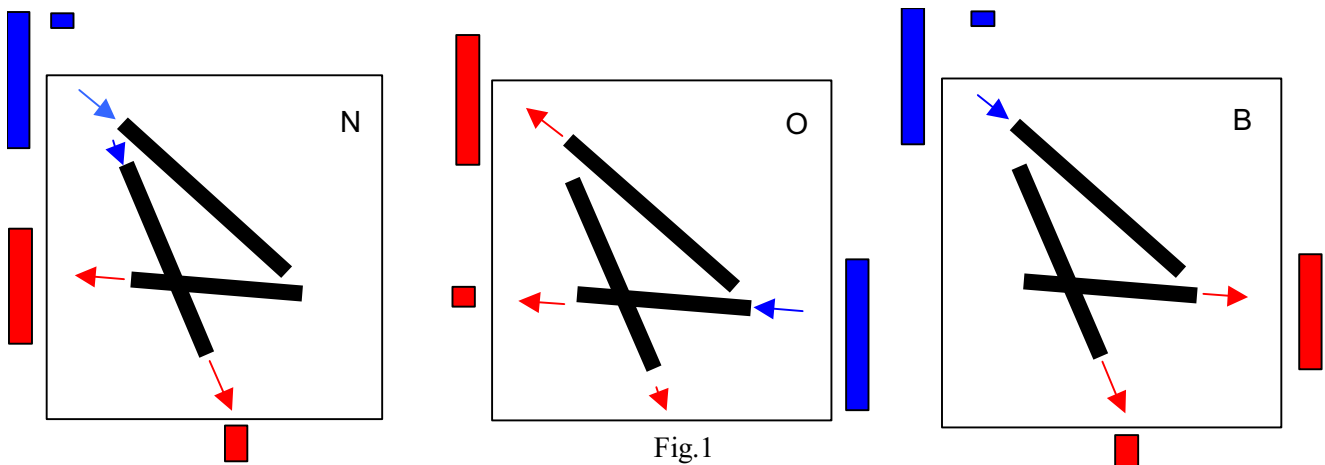
Im Folgenden wird nur das kurz- bis mittelfristig Machbare diskutiert, beruhend auf dem gegebenen Pistensystem (mit Verlängerungen). Die wei-

ter gehenden langfristigen Lösungsvorschläge mit Parallelpisten *werden hier nicht behandelt*.

Die Vorgaben führen auf drei "reine" Betriebskonzepte:

1. Konzept Nord (alle Landungen von Norden)
2. Konzept Ost (alle Landungen von Osten)
3. Konzept Bise (Starts Piste 10)

Sie sind in Fig. 1a,b,c dargestellt. Die Länge der roten bzw. blauen Balken symbolisiert die Zahl der Starts bzw. Landungen in der entsprechenden Richtung.



Schon aus Wettergründen können die "reinen" Fälle nicht über längere Zeit verwirklicht werden. Der reale Betrieb ist immer eine zeitliche Folge der drei Konzepte, was im Jahresmittel zu einer Mischung führt. Abklärungen haben ergeben,

dass das Nordkonzept in mindestens 25% und höchstens 90% der Zeit benutzt werden kann. Das Bisenkonzept muss in etwa 5% der Zeit gewählt werden. Damit sind zwei Eckwerte aufgestellt (siehe Fig. 2):

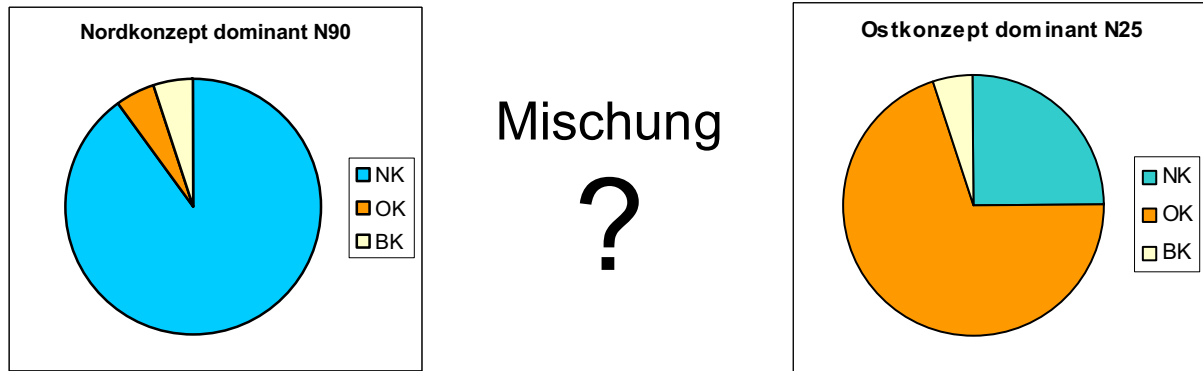


Fig. 2. Zeitanteile der reinen Konzepte. Zwei extreme Mischungen, N90 und N25, spannen das Feld der realen Möglichkeiten von Relief auf. Der tatsächliche Betrieb wird dazwischen liegen. NK: Nordkonzept, OK: Ostkonzept, BK: Bisenkonzept

Ein zweiter Aspekt

Der Sachverhalt lässt sich auch aus einem andern Blickwinkel darstellen. Man fragt sich, wo die Belastungen auftreten und unterteilt dazu das Umfeld des Flughafens in vier Belastungsregionen, gekennzeichnet durch vier Farben. Dargestellt werden nun die prozentualen Bewegungsanteile (ganzer Kreis je 50% Starts und 50% Landungen). Starts sind durch satte Farben dargestellt, Landungen durch punktierte Flächen. (Fig. 3)

- Blau** Bewegungen, welche den Norden belasten (Starts 32,34, Landungen 14,16)
 - Gelb** Bewegungen, welche den Osten belasten (Start 10, Landungen 28)
 - Rot** Bewegungen, welche den Süden belasten (Start 16)
 - Grün** Bewegungen, welche den Westen belasten (Start 28)
- SN, SO, SS, SW bedeutet Start nach N, O, S, W, LN, LO, LS, LW bedeutet Landung von N, O, S, W.

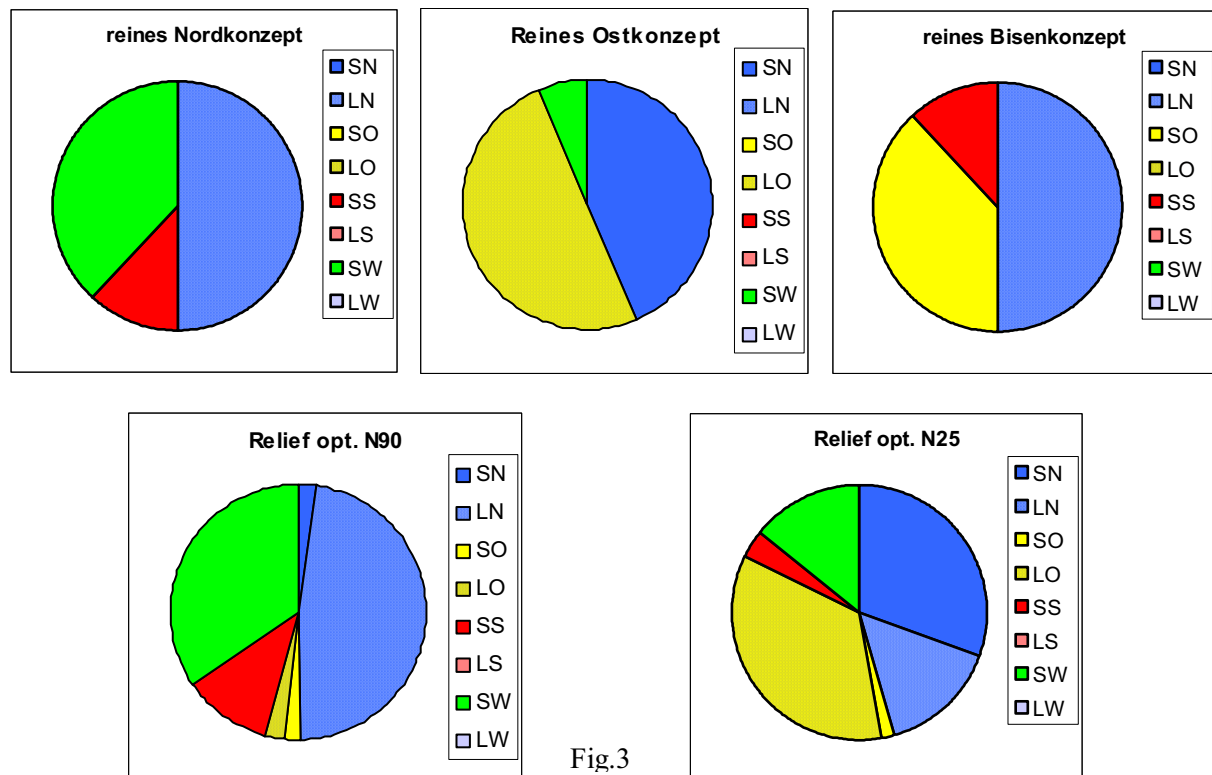


Fig.3

Fazit:

Der Anteil der Bewegungen (blau), welche den Norden belasten, ist in jedem Fall gross. Es sind im einen Fall hauptsächlich Landungen, im anderen vorwiegend Starts.

Je nach Wahl der Mischung ist der Anteil der Bewegungen, welche den Osten belasten, überraschend gross, während die Belastung des nahen Südens im bisherigen Rahmen bleibt oder kleiner wird. Südanflüge sind grundsätzlich nicht vorgesehen, aber bei speziellen Lagen möglich.

3. Rotation

Der Betriebsvorschlag mit dem Namen Rotation geht nicht wie Relief von den betrieblichen Möglichkeiten aus, sondern von einer Vorstellung über die Lärmwirkung. Jede Himmelsrichtung soll während einem Viertel der Zeit Ruhe haben. Es wird angenommen, die Anwohner würden dann den Betrieb in den übrigen drei Vierteln der Zeit besser ertragen.

Es gibt somit **vier reine Betriebsfälle** (Fig.4), von denen jeder beispielsweise während einer Woche geflogen wird. In der Kreisdarstellung heisst also "kein Blau" Ruhephase für den Norden, "kein Rot" Ruhephase für den Süden.

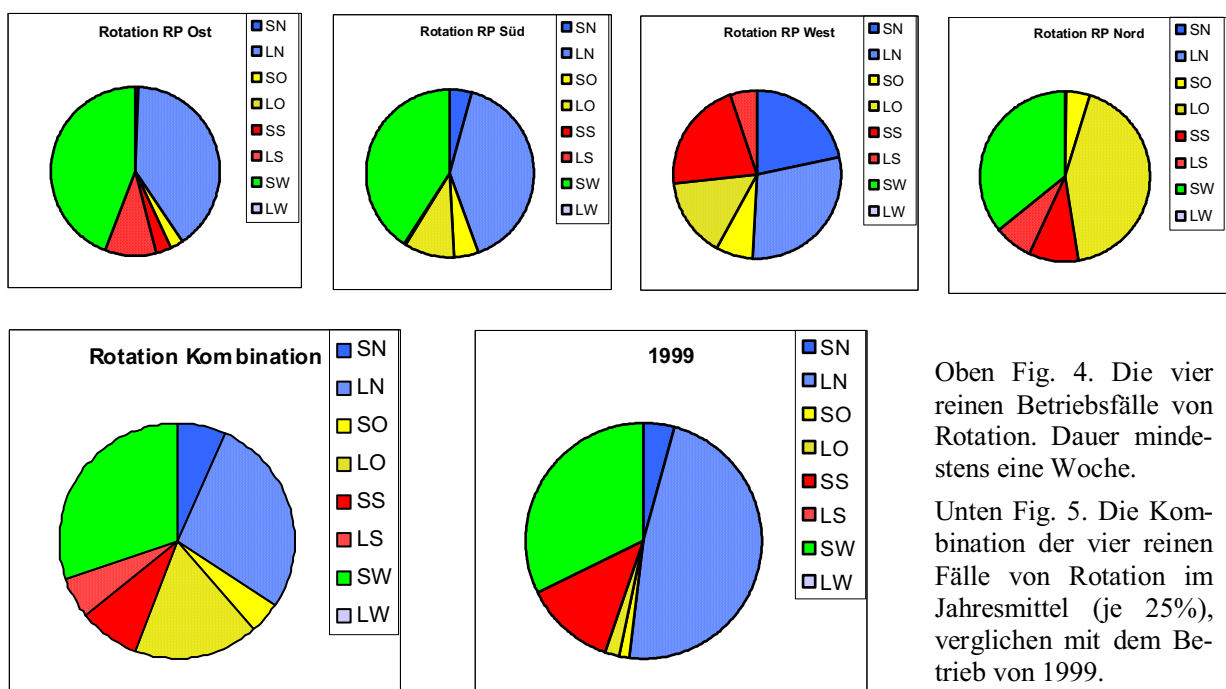
Im Durchschnitt erhält man die Überlagerung der vier Grundfälle. Vergleicht man sie mit der Situation von 1999, so findet man folgendes: Der West- und der Südanteil bleiben ähnlich gross; der Nordanteil wird deutlich kleiner, während der Ostanteil entsprechend zunimmt. Dies ist teil-

Die bisherigen Ergebnisse kamen ohne Berücksichtigung der Lärmwirkung zustande. Relief untersucht anschliessend, welche der nutzbaren Varianten die geringste Lärmbelastung ergibt. Kartendarstellungen der Lärmbelastung werden für mehrere Konzeptmischungen berechnet. Aus den Angaben über die Lärmverteilung und die Besiedlung folgt die **Zahl der betroffenen Personen** als wichtige Beurteilungsgrösse. Dabei zeigt sich, dass **die Zahl der betroffenen Personen abnimmt, wenn der Anteil des Ostkonzepts zunimmt.**

weise die direkte Folge der einseitigen deutschen Massnahmen. (Das Jahr 1999 wird als letztes normales Jahr vor dem Grounding der Swissair als Vergleich gewählt.)

Der Vorschlag Rotation hat verschiedene Ähnlichkeiten mit Relief. Auch er geht von reinen Fällen aus, welche hintereinander ablaufen. Er verteilt aber den Lärm breiter als Relief, denn er behält die Südanflüge bei und führt darüber hinaus neu (und überraschend) Anflüge von Südosten auf die Piste 32 und Starts nach Südosten auf der Piste 14 ein.

Hinzu kommt, dass Rotation Pistenbenutzungskonzepte verwenden muss, welche kaum optimal sind, weil sich dabei Flugwege auf dem Boden oder in der Luft kreuzen oder weil eine Piste gleichzeitig für Starts und Landungen benützt wird. Dies verlangt grössere zeitliche Abstände und damit eine reduzierte Leistung des Pistensystems. Bei genauerer Betrachtung sind auch die Ruhephasen nicht ganz ohne Bewegungen.



Oben Fig. 4. Die vier reinen Betriebsfälle von Rotation. Dauer mindestens eine Woche.

Unten Fig. 5. Die Kombination der vier reinen Fälle von Rotation im Jahresmittel (je 25%), verglichen mit dem Betrieb von 1999.

Vergleich:

Besonders fällt beim Vergleich ins Gewicht, dass Rotation im Gegensatz zu Relief deutlich weniger weit ausgearbeitet ist. Die Berechnung der Lärmbelastung ist recht rudimentär durchgeführt und zwar nur für das Jahresmittel. Hier würden aber auch die Belastungen in den vier Phasen interessieren, denn sie weichen teilweise markant vom Mittelwert ab. Die Ruhewochen müssten somit durch Lärmwochen abgegolten werden. Im Vorschlag Rotation fehlt die wichtige Zahl der betroffenen Personen. Andererseits gibt er detaillierte Hinweise über den Verkehr in den Randzeiten, was einen Vorteil gegenüber Relief bedeutet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass hier zwei ungleich gewichtige Kontrahenten zum Vergleich antreten:

Relief ist ein methodisch gut abgestützter und bezüglich Lärmbelastung umfassend dokumentierter Vorschlag, der eine Lösung als Mischung zweier leistungsfähiger Betriebskonzepte aufzeigt – ergänzt durch das meteorologisch erzwungene Bisenkonzept. Relief verzichtet auf eine Plafonierung der Bewegungszahlen, geht primär von den betrieblichen Vorgaben der Unique aus und betrachtet anschliessend den Lärm als zweites Kriterium. Im festgelegten Spielraum werden die betrieblichen Anforderungen erfüllt, was allerdings nicht ohne Pisten-

verlängerungen möglich ist. Relief legt die Schwerpunkte im Norden und Osten, verzichtet weitgehend auf Südanflüge und entlastet den Westen. Es wäre Sache des Betriebsreglementes, das optimale Mischungsverhältnis unter Berücksichtigung des Immissionschutzes und der Raumplanung festzulegen.

Rotation ist ein Vorschlag, der primär vom Lärmenschutz ausgeht, indem er für die vier Himmelsrichtungen Ruhephasen postuliert. Erst in zweiter Linie entwickelt er die erforderlichen Pistenbenützungskonzepte. Der Vorschlag beschränkt sich weitgehend auf die Betrachtung der Bewegungen; eine solide Dokumentation der Lärmbelastung fehlt noch, ebenso eine Angabe über die Zahl der Betroffenen. Ob der behauptete Vorteil – die bessere Verträglichkeit eines Betriebs mit wechselnden Ruhephasen und Phasen erhöhten Betriebs gegenüber der gleichmässigen Belastung – tatsächlich besteht, müsste zuvor noch schlüssig bewiesen werden. Zur Zeit ist es eine Annahme.

Nachteilig ist die Ausweitung der belärmten Gebiete durch Einbezug der Piste 14/32 für Bewegungen im Südosten und die Einführung eines gestreckten Südabflugs (in Ruhephasen Ost). Verschiedene Pistenbenützungskonzepte von Rotation werden die Kritik der Luftverkehrsfachleute auf sich ziehen, weil sie die Verkehrsleistung des Flughafens herabsetzen. Im Vergleich zu Relief erscheint Rotation deshalb als deutlich weniger ausgereift und muss noch nachbearbeitet werden..

4. Wie weiter?

Die bisherigen Auseinandersetzungen haben mit Sicherheit gezeigt, dass die Lösung nicht aus dem Kreis der Betroffenen zu erwarten ist, denn die Chance der Mediation wurde nicht genutzt. Die Lösung wird verordnet werden müssen – und es wird ein schmerzhafter Kompromiss sein. Es ist damit zu rechnen, dass alle Rechtsmittel dagegen eingesetzt werden.

Damit eine solche Lösung vor dem Bundesgericht standhält, muss sie durchgehend begründbar und gesetzeskonform sein. Die unvermeidliche Abwägung der Interessen muss transparent gemacht werden. Relief erfüllt die Voraussetzungen in vielen Belangen. Die Argumente sind nachvollziehbar dargelegt. Im Rahmen der Vorgaben wird die Zahl der Betroffenen berechnet. Damit besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die immisionmässig günstigste Version zu wählen. Dies ist eine Regel, welche voraussichtlich einer bundesgerichtlichen Überprüfung standhält.

Allerdings lässt die verwendete Methode zur Berechnung der Anzahl betroffener Personen noch verschiedene Fragen offen. Man wird sich

auch fragen müssen, ob es korrekt ist, die Lösung nur in jenem Bereich zu suchen, der die Vorgaben der Unique im vollen Umfang erfüllt. Es könnten ausserhalb dieses Bereichs lärmtechnisch vorteilhaftere Lösungen liegen.

Vieles spricht dafür, die von Relief angewandte Methode zu verbessern und weiter zu verfolgen. Viele wichtige Punkte blieben bisher unberücksichtigt, so etwa die erhöhte Empfindlichkeit der Bevölkerung in den Tagesrandstunden und die Erweiterung des Konzepts auf die Nachtzeit. Die Langzeitentwicklung sollte klarer von der Kurzzeitlösung getrennt werden. Heute lehnen viele Anwohner Relief a priori ab, weil sie damit die Planung von Parallelpisten verbinden.

Es erscheint aber wichtig, grundsätzlich die Lösung dort zu suchen, wo eine möglichst geringe Zahl von Anwohnern dem Lärm ausgesetzt wird, denn dies ist zugleich das stärkste Argument gegen die einseitige deutsche Verordnung. Nur wenn die Schweiz sich zu diesem Grundsatz bekennt und ihn auch selbst anwendet, wird sie in der Auseinandersetzung mit Deutschland eine gute Chance haben.