

Brienz, Dezember 2009

Luftschadstoffe durch Militärjets

Überarbeitete Version: *Dezember_2009*

**Ein Bericht der aufzeigen soll, warum es dringend Messstellen für
Luftschadstoffe braucht**

Verfasser: Albin Mätzener

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Warum dieser Bericht _____	3
B. Vorgeschichte _____	4
C. Grundversorgung des Menschen _____	5
D. Der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) _____	6
E. Graphik zu den VBS-Prognosen _____	8
F. Entstehung der Luftschadstoffe durch Militär-Jets _____	9
G. Luftschadstoff- Mengen durch F/A-18 für 2008 _____	11
H. Schadstoff-Graphik _____	13
I. Beurteilung der Luftschadstoffe durch das BAFU _____	14
J. ‚Ausgeklammerte‘ Luftschadstoffe _____	16
K. Luftreinhalteverordnung und Grenzwerte _____	17
L. Topographischer Vergleich der Militärflugplätze _____	20
M. Messstellen _____	21
N. Wertverluste _____	22
O. Warum in Friedenszeiten? _____	23
P. Die Schluss-Plädoyers _____	24
Q. Quellen _____	26

A. Warum dieser Bericht?

Die Fakten: Die *Treibstoff-Verbrauchsmengen* der Militärjets hatten mit jeder neuen Flugzeug-Generation massiv zugenommen. Man musste also mit einer entsprechenden Zunahme der Abgas- und damit auch der Schadstoff-Mengen rechnen.

Die Frage: Warum wurden bis jetzt keine Luftschadstoff-Messstellen installiert?

Warum hat bis jetzt niemand aus der Bevölkerung energisch reagiert?

Weil wir die Luftschadstoffe mit den Augen und den Ohren nicht wahrnehmen!

Der ‚Kerosingeruch‘ wird zwar (in der Region) mit der Nase wahrgenommen, ist aber auch kein eigentlicher Gestank und darum wurden die Schadstoffe bis in die jüngste Zeit kaum als mögliche Gefahrenquelle erkannt.

Der vorliegende Luftschadstoff-Bericht:

Ich hoffe, dass dieser Bericht baldmöglichst den Aufbau von Messstellen bewirkt. So gewonnene objektive Resultate würden den zuständigen Politikern und Militärs, (und natürlich auch der betroffenen regionalen Bevölkerung) Daten liefern, die sachliche Diskussionen und daraus wiederum fundierte Entscheidungen ermöglichen.

Dieser (überarbeitete) Bericht soll, am Beispiel der Kampjets F/A-18 aufzeigen, dass diese Hochleistungs-Flugzeuge zusätzlich zum Lärm eben auch noch eine zweite, gefährlichere Form von Emissionen produzieren: *Die Luftschadstoffe!*

B. Vorgeschichte

Luftschadstoffe

Einen Kerosin-Geruch an Flugtagen – bei Bise und Föhn bis hinunter an den Beginn des Brienersees und bei Westwind bis hinauf nach Meiringen – hatten viele Leute bemerkt. Aber weil Kerosin, ähnlich wie Tankstellen-Benzin, nicht eigentlich stinkt, konnte es wohl auch nicht so schlimm sein. Oder doch?

Ernsthafter waren andere Symptome: Einige besonders sensible Menschen klagen an solchen Flugtagen über Kopfschmerzen und Schwindel.

Liegt die Ursache dieser Beschwerden am Fluglärm oder an den ‚Flugzeug-Abgasen‘? Und – wenn es die kaum wahrnehmbaren Abgase sind – Wie gefährlich sind sie?

Diesen Fragen musste nachgegangen werden.

Die ersten Nachforschungen waren zwar durchdrungen von grossem Engagement, aber sie waren, wenn nicht dilettantisch, so doch sehr amateurhaft. Denn das Gebiet der Luftschadstoffe erwies sich als sehr komplex und anspruchsvoll.

Geduld und Zähigkeit führten aber zu einem Bericht der zwar keinen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erhebt, der aber aus seriös recherchierten ‚Mosaiksteinen‘ aufgebaut ist:

- den Jet-Bewegungs-Zahlen
 - den Anzahlen der einzelnen Startarten
 - dem Belegungsplan für 2008
 - dem Umweltverträglichkeitsbericht UVB,
 - der Luftreinhalteverordnung LRV
 - Texte des Bundesamtes für Umwelt BAFU
 - Texte der Schweizerischen Lungenliga SLL
- und anderen

Es begann mit der Abklärung, was wir Menschen zum Leben brauchen und wie wichtig der Anteil der Atemluft an unserer ‚Grundversorgung‘ überhaupt ist.

C. Grundversorgung des Menschen

Ein erwachsener Mensch braucht pro Tag etwa:

- 1 kg Nahrung
3 kg Getränke
10 kg Atemluft

- Ohne Nahrung können wir mehrere Wochen überleben,
ohne Getränke nur wenige Tage,
ohne Atemluft höchstens einige Minuten

- Nahrung und Getränke gibt es – zumindest in der Schweiz – in riesiger
Auswahl und in ausgezeichneter Qualität.

Atemluft benötigen wir also etwa 10 Mal so viel wie Nahrung und mindestens 3 Mal so viel wie Getränke!

Aber: Bei der Atemluft haben wir keine Wahl, wir müssen akzeptieren, was uns gerade unter der Nase schwebt. Und die Qualität ist vielerorts, auch in der Schweiz problematisch geworden.

D. Der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB)

Hier liegt eine professionelle, ausführliche Analyse vor, in welcher alles Wesentliche – auch zum Thema Luftschadstoffe durch Militär-Jets – bereits erarbeitet ist.

Die Einarbeitung in diesen anspruchsvollen Bericht machte sich ‚mehr als bezahlt‘.

Warum musste überhaupt ein UVB erstellt werden?

Die Antwort erfährt man im UVB selbst, Seite 5, oben:

‚Mit der Einführung der Armee XXI und der Reduktion der Anzahl Flugplätze wurde eine Neuverteilung der Militärluftfahrzeuge auf die verbleibenden Flugplätze nötig: (Stationierungskonzept 2005).

...

Die Betriebsänderungen aufgrund des Stationierungskonzeptes der Luftwaffe werden in einem Plangenehmigungsverfahren bewilligt und sind UVP-pflichtig, wenn der neue Betrieb eine wesentliche Änderung der bestehenden Anlage bedeutet.

Das VBS hat die Neustationierungen auf den Flugplätzen Meiringen, Payern und Sion als wesentliche Änderung qualifiziert.‘

Wer liess einen UVB erarbeiten?

Antwort wieder im UVB, Seite 9, unten:

*, ... Der Luftwaffenstab 4, Raum und Umwelt, hat die **envico AG** beauftragt, den UVB für den Militärflugplatz Meiringen zu erarbeiten.‘*

Der UVB enthält wertvolle Daten, besonders im Kapitel 6, (‚Luftreinhaltung‘, ab Seite 25) und den zugehörigen Tabellen B1 bis B12 im ‚Anhang‘.

So liest man Seite 30 des UVB, (aufgrund von VBS-Vorgaben errechnet):

‚... Eine markante Zunahme (+309 %) resultiert bei den VOC-Emissionen, welche durch die länger dauernde Startvorbereitung und die höheren Emissionswerte des F/A-18 beim Rollen bedingt ist...‘

Doch: Bereits 2008 (und nicht wie prognostiziert erst für 2010) lag, aufgrund der höheren effektiven Jet-Bewegungs-Zahlen, die Zunahme der VOC-Emissionen bereits bei + 400 %!

Siehe dazu die ‚Graphik zu den VBS-Prognosen‘, auf der folgenden Seite.

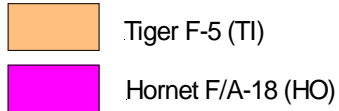
Diese Zunahme von + 400 % resultiert allein schon durch die F/A-18.

Die VOC-Emissionen der Prüf- und Standläufe für 2008 sind darin noch gar nicht enthalten. Ebenso sind die VOC-Emissionen der anderen Jets (Tiger F-5), der Propeller-Maschinen und der Helikopter in dieser Rechnung noch gar nicht berücksichtigt.

Dass diese starke Zunahme ausgerechnet die VOC-Gruppe der Luftschadstoffe betrifft ist besonders schmerzhaft: Gerade in dieser Gruppe gibt es ja u.a. auch die Krebs erzeugenden Schadstoffe wie etwa Benzol.

E. Graphik zu den VBS-Prognosen

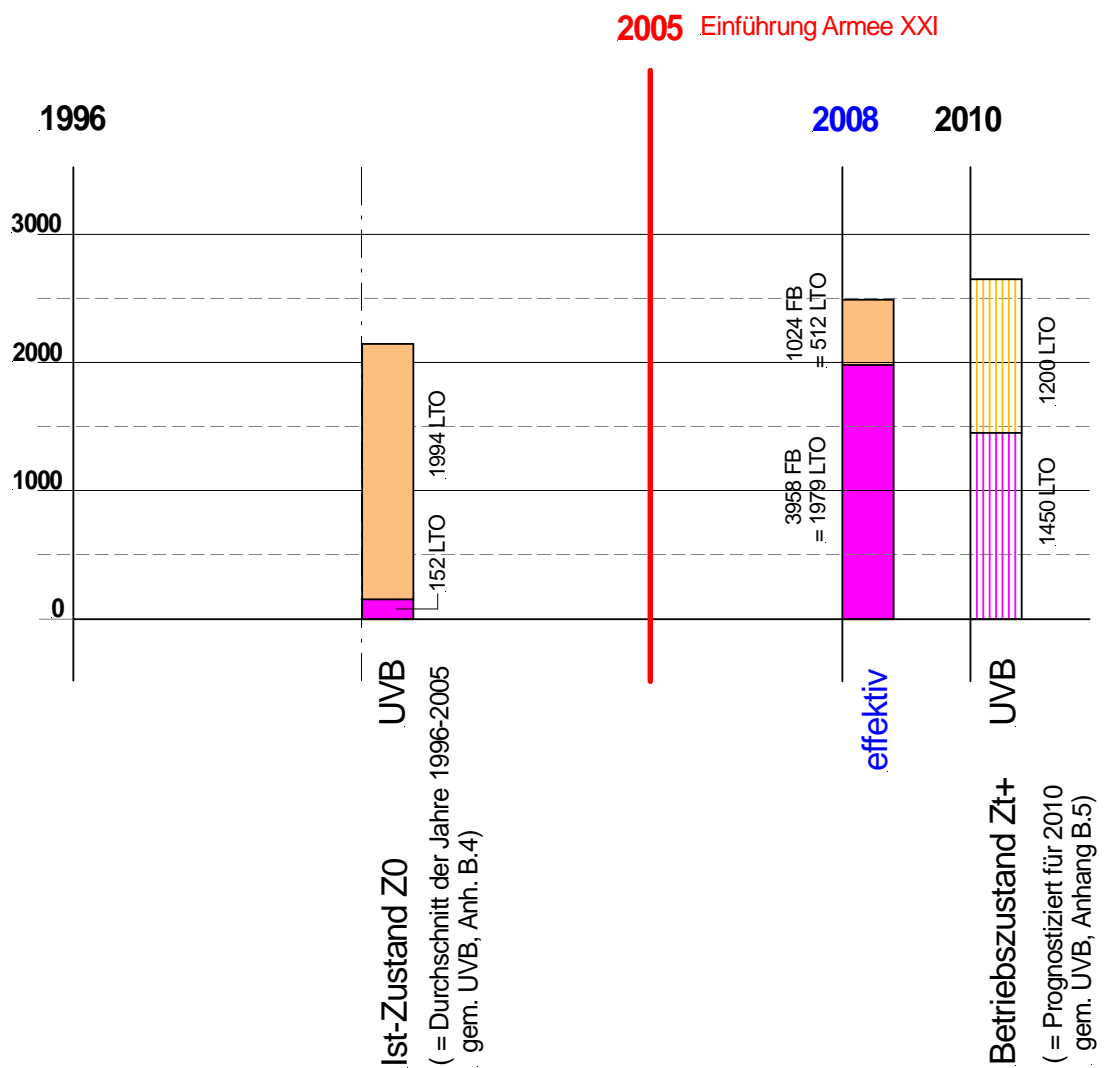
Farb - Legende:



Text - Legende:

FB = Flugbewegung
 LTO = LTO-Zyklus (s. UVB, S. 25 unten)

Achtung: 2 Flugbewegungen = 1 LTO - Zyklus



LTO - Zyklen für Hornet F/A-18 (HO) und Tiger F-5 (TI)

F. Entstehung der Luftschadstoffe durch Militär-Jets

1. Im bodennahen Bereich ‚fahren‘ Jet-Triebwerke hauptsächlich in den beiden Extremen *Volllast* und *Niederlast*:
Volllast beim Start,
Niederlast bei Startvorbereitung/Warmlaufen, beim Rollen und beim Landen
 - a) Während der *Volllast-Phasen* (‚Vollgas‘- / Nachbrenner-Einsatz) beim Start entstehen in den Brennkammern der Triebwerke die höchsten Temperaturen und Gasdrücke. Dies bewirkt zwar eine gute Verbrennung des Treibstoffes, aber dadurch kann sich teilweise auch Luft-Stickstoff mit Luftsauerstoff verbinden: Es entstehen während dieser Phasen so auch die meisten Stickoxide (**NO_x**), eine der Luftschadstoff-Gruppen.
 s. Schadstoff-Graphik Seite 14
 - b) Während der *Niederlast-Phasen* (Startvorbereitung/Warmlaufen, Rollen und Landung) herrschen in den Triebwerken relativ ‚niedere‘ Temperaturen und Gasdrücke. Darum bilden sich hier auch kaum Stickoxide (NO_x).
 Dafür erhöht sich der Ausstoss an unvollständig verbrannten Treibstoff-Produkten rapide.
 Besonders bedenklich sind einige gesundheitsgefährdende Schadstoff-Gruppen
 - *flüchtige organische Verbindungen (VOC)* und
 - *polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)*.
 s. Schadstoff-Graphik Seite 14
 - c) Während allen Last-Phasen, besonders aber bei der Landung, entstehen auch Fein- oder Schwebstäube (feste oder flüssige Kleinst-Teilchen von weniger als 10 Tausendstel-Millimetern: Die Gruppe der **PM₁₀** – Schadstoffe.
 s. Schadstoff-Graphik Seite 14

Um eine Idee von den Treibstoff-, Sauerstoff-, Luft- und Abgas-Mengen zu bekommen die **an jedem der 195 Flugtage des Jahres 2008** (allein von den F/A-18-Triebwerken) durchschnittlich ‚umgesetzt‘ wurden, hier eine kleine Aufstellung:

Die nachfolgenden Werte beziehen sich auf die **nur in Bodennähe** verbrannten, bzw. benötigten Stoffe. ‚Bodennähe‘ heisst, gem. UVB: ‚bis ca. 200 – 300 m über Grund‘.

- | | | |
|---|--------------|--------------------|
| - Treibstoffverbrauch | pro Flugtag: | 5.0 Tonnen |
| - Sauerstoffverbrauch für die Verbrennung dieser
Treibstoffmenge | pro Flugtag: | 17.0 Tonnen |
| - Der Massenanteil des Sauerstoffs an der Luft
beträgt etwa 23 %. Benötigt werden an
Luft (= Atemluft) also | pro Flugtag | 74.0 Tonnen |

Diese 74.0 Tonnen Luft stehen als Atemluft nicht mehr zur Verfügung!

Aus den 74.0 Tonnen Luft und den 5.0 Tonnen Treibstoff bilden sich pro Flugtag an **Abgasen** (allein durch die F/A-18)

79.0 Tonnen

G. Luftschadstoff- Mengen durch F/A-18 für 2008

Berechnungs-Grundlagen:

Für die F/A-18 waren – für 2008 – folgende Daten bekannt:

- Anzahl Flugbewegungen	Tabelle Hr. Locher, VBS	3958
- Anzahl Flugwochen	„Belegungsplan 2008“	39
- Anzahl Flug-Tage	(5 Flugtage pro Flugwoche)	195
- Anzahl Flugbewegungen pro Flugtag	(gerundet)	20

Startverfahren:

- Anzahl Starts Vollgas (VG)	gerechnet	459
- Anzahl Starts Nachbrenner (NB)	E-Mail Hr. J. Luchs vom 28.08.2009	20
- Anzahl Starts ‚D1‘ (NB und VG)	E-Mail Hr. J. Luchs vom 28.08.2009	1500

Mit diesen Daten und den Basis-Werten des UVB (Anhang, Tabellen B.3 bis B.12), konnten Treibstoffverbrauch und Luft-Schadstoffemissionen der F/A-18 im bodennahen Bereich – für 2008 – berechnet werden:

A. Treibstoff-Verbrauch

- Startvorbereitung/Warmlaufen	257'903 kg/Jahr	entspr.	1'323 kg/Flugtag
- Starts (To)	379'138 kg/Jahr	entspr.	1'944 kg/Flugtag
- Landungen (App)	167'380 kg/Jahr	entspr.	858 kg/Flugtag
- Rollen (Taxi)	171'936 kg/Jahr	entspr.	882 kg/Flugtag

Total	976'357 kg/Jahr	entspr.	5'007 kg/Flugtag
--------------	------------------------	---------	-------------------------

B. Bodennahe NOx

- Startvorbereitung/Warmlaufen (100 %)	407 kg/Jahr	entspr.	2 kg/Flugtag
- Starts (To) (59 %)	4'518 kg/Jahr	entspr.	23 kg/Flugtag
- Landungen (App) (56 %)	1'537 kg/Jahr	entspr.	8 kg/Flugtag
- Rollen (Taxi) (100 %)	272 kg/Jahr	entspr.	1 kg/Flugtag

Total	6'734 kg/Jahr	entspr.	34 kg/Flugtag
--------------	----------------------	---------	----------------------

C. VOC-Emissionen

- Startvorbereitung/Warmlaufen	16'529 kg/Jahr	entspr.	85 kg/Flugtag
- Starts (To)	161 kg/Jahr	entspr.	1 kg/Flugtag
- Landungen (App)	280 kg/Jahr	entspr.	1 kg/Flugtag
- Rollen (Taxi)	11'019 kg/Jahr	entspr.	57 kg/Flugtag

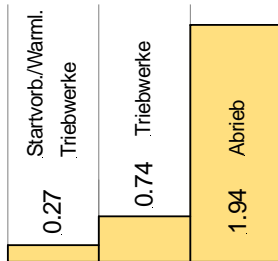
Total	27'989 kg/Jahr	entspr.	144 kg/Flugtag
--------------	-----------------------	---------	-----------------------

D. PM10-Emissionen

- Startvorbereitung/Warmlaufen	52 kg/Jahr	entspr.	0.27 kg/Flugtag
- Flugbetrieb: PM10 Triebwerke	144 kg/Jahr	entspr.	0.74 kg/Flugtag
- Flugbetrieb: PM10 Abrieb	378 kg/Jahr	entspr.	1.94 kg/Flugtag

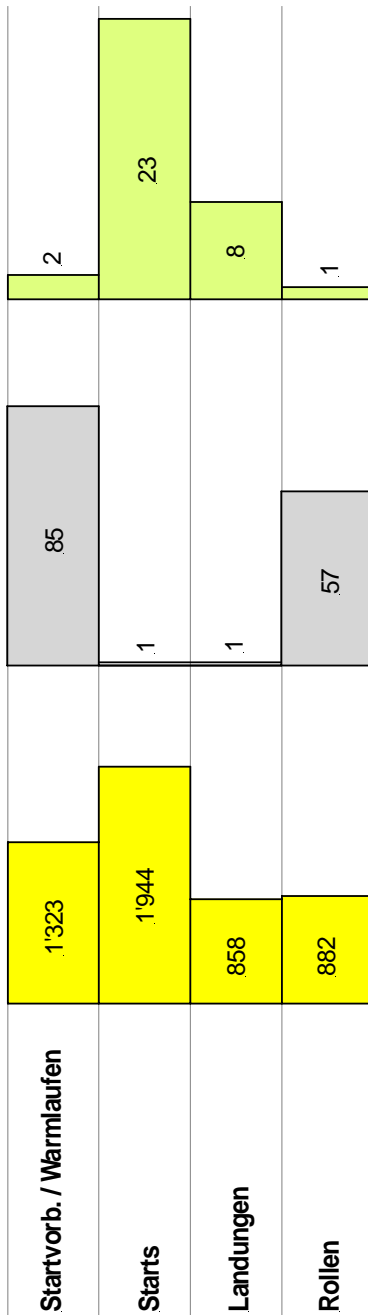
Total	1'121 kg/Jahr	entspr.	2.95 kg/Flugtag
--------------	----------------------	---------	------------------------

H. Schadstoff-Graphik



PM10-Emissionen [kg]

Total pro Flugtag: 2.95 [kg]



NOx-Emissionen [kg]

Total pro Flugtag: 34 [kg]

VOC-Emissionen [kg]

Total pro Flugtag: 144 [kg]

Treibstoffverbrauch [kg]

Total pro Flugtag: 5007 [kg]

Luftschadstoffe durch Militärjets 2008

Treibstoff-Verbrauch und
Schadstoff-Emissionen der *Hornet F/A-18*

I. Beurteilung der Luftschadstoffe durch das BAFU

Trotz ihres marginalen Anteils (weniger als 1 %) an der Masse der ausgestossenen Gase und Partikel, stellen die unvollständig verbrannten Treibstoff-Produkte die eigentlichen *gesundheitsgefährdenden* Schadstoffe dar.

Die Palette ihrer Gefährlichkeit reicht von ‚kaum giftig‘ bis zu ‚kanzerogen‘ (krebserzeugend) und ‚mutagen‘ (Mutationen auslösend).

Sowohl die Gruppe der VOC wie der Feinstaubanteil *PM10* sind Gegenstand des Umweltverträglichkeitsberichtes UVB.

Sie sind, wegen ihrer Gefährlichkeit, auch eines der zentralen Anliegen des UVB. Leider werden die *PAKs* im UVB nicht gesondert als bodennahe Luftschadstoffe behandelt

Das BAFU (Bundesamt für Umwelt) stellte zu den einzelnen Luftschadstoff-Gruppen unter anderem folgende Texte ins Internet die hier wörtlich zitiert werden.

VOC:

...

Entsteht

- beim Verdunsten von Lösungsmitteln und Treibstoffen
- bei der unvollständigen Verbrennung

...

Auswirkungen

- Das Spektrum reicht von nicht toxischen bis zu hochtoxischen und Krebs erzeugenden Verbindungen (z.B. Benzol)

...

Anmerkungen

- Zusammen mit den Stickoxiden wichtige Vorläufersubstanzen für die Bildung von Photooxidantien (Ozon/Sommersmog)

Und unter ‚Benzol‘ schreibt das BAFU wörtlich:

‚Benzol

...

Auswirkungen:

- Benzol gehört zu den Krebs (Leukämie) erzeugenden Luftschadstoffen
- Keine Schwelle nachgewiesen, unterhalb derer keine Gefahr für die Gesundheit besteht
- In höheren Konzentrationen akute Wirkung auf Augen, Atemwege und Zentralnervensystem

Die zweitletzte Bemerkung zeugt von der potentiellen Gefährlichkeit auch kleiner VOC-Schadstoff-Mengen!

PM10:

...

„Feinstaub (PM10): Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Tausendstel-Millimeter werden als PM10 bezeichnet.“

...

Entsteht:

...

- *Bei Verbrennungsprozessen*
- *mechanische Prozesse (Abrieb, Aufwirbelung)*

...

Eigenschaften:

- *Feste und flüssige Teilchen unterschiedlicher Grösse und Zusammensetzung*

Auswirkungen:

- *Feinstäube und Russ: Erkrankungen der Atemwege und des Herz-Kreislaufsystems,*
- *Zunahme der Mortalität sowie des Krebsrisikos*
- *Sedimentstaub (Staubniederschlag): Belastung des Bodens, der Pflanzen und – über die Nahrungskette – auch des Menschen durch im Staub enthaltene Schwermetalle und Dioxine/Furane‘*

NOx:

„Unter dem Begriff Stickoxide werden Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffmonoxid (NO) zusammengefasst. Da NO rasch zu NO₂ oxidiert, werden die Emissionen gesamthaft als Stickstoffdioxid (NO₂) – Äquivalent angegeben.“

...

Entsteht:

Beim Verbrennen von Brenn- und Treibstoffen, insbesondere bei hohen Verbrennungstemperaturen

...

Auswirkungen:

- *Erkrankung der Atemwege*
- *vielfältige Schädigung der Pflanzen und empfindlicher Oekosysteme bei Einwirkung mehrerer Schadstoffe*
- *Überdüngung von Oekosystemen*

J. ,Ausgeklammerte' Luftschadstoffe

In Abschnitt ,F. Entstehung der Luftschadstoffe' wurden das Kohlendioxid (CO₂) und der Wasserdampf (H₂O) nicht als Schadstoffe aufgeführt, denn sie gehören beide zur Reaktionsgruppe der *vollständig verbrannten* Treibstoffe.

CO₂ ist ein Treibhausgas und beeinflusst die Wärmeabstrahlung der Erde in den Weltraum negativ (Schlagwort ,Klimaerwärmung').

Ähnliches, aber in weit geringerer Masse, gilt für den Wasserdampf: In grösseren Höhen ausgestossen bildet er manchmal Eiskristall-Wolken (Cirren) die ähnlich wirken wie Treibhausgase.

Weil beide, CO₂ und Wasserdampf, trotz ihres Einflusses auf den Wärmehaushalt der Erde, *nicht kurzfristig gesundheitsschädigend* sind, sollen sie in diesen Luftschadstoff-Bericht *nicht* einbezogen werden.

Hier sind die Biologen, Klimaforscher und seriösen Umweltaktivisten gefordert.

Auch das bodennahe Ozon wurde hier nicht behandelt, weil es ein sogenannter Sekundärschadstoff ist, der durch Sonneneinstrahlung auf ,Stickoxide' (NO_x) und ,Flüchtige organische Verbindungen' (VOC) entsteht. Bei schlechtem Wetter und bei Dunkelheit wird kein neues (bodennahes) Ozon gebildet.

Eine andere Schadstoffgruppe wurde hier ebenfalls bewusst ausgeklammert:

Die Additive im (Nato-kompatiblen) Jet-Treibstoff ,JP-8'.

Dieses Kerosin enthält Additive, die im Kerosin der Zivilluftfahrt nicht verwendet werden. Grund: Im Gegensatz zur zivilen Luftfahrt wird JP-8 auch in Helikoptern, Panzern und sogar in Feldküchen einiger NATO-Armeen verwendet. Dieser höhere Anteil an Additiven hat aber bereits zu völlig haltlosen, ja absurden Verschwörungstheorien geführt. (Stichwort ,Chemtrails', und andere).

K. Luftreinhalteverordnung und Grenzwerte

Grundlage für die Grenzwerte der Luftschadstoffe ist die vom Bundesrat bestimmte ‚Luftreinhalte-Verordnung (LRV) 814.318.142.1, vom 16. Dezember 1985 (Stand am 1. Januar 2009)‘.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass Luft-Schadstoffe und Luft-Schadstoff-Gruppen deutlich auseinander gehalten werden:

- NO_x ist eine Schadstoff-Gruppe,
NO₂ ist ein Luftschadstoff dieser Gruppe

- VOC ist eine Schadstoff-Gruppe,
Benzol ist ein Luftschadstoff dieser Gruppe

- Schwebstäube sind eine Schadstoff-Gruppe
PM10 ist eine definierte Untergruppe der Schweb- oder Feinstäube

Weil die einzelnen Schadstoffe einer Schadstoff-Gruppe meist sehr unterschiedliche Giftigkeit, bzw. Schädlichkeit aufweisen, musste die zuständige Behörde in der LRV demzufolge auch die Grenzwerte für einzelne Stoffe festlegen.

So sind im Anhang 7⁷² (Art. 2 Abs. 5), Seite 88 der LRV die **Immissionsgrenzwerte** für die hier interessierenden Luftschadstoffe wie folgt festgelegt:

<i>Schadstoff</i>	<i>Immissionsgrenzwert</i>	<i>Statistische Definition</i>
<i>Stickstoffdioxid (NO₂)</i>	<i>30 µg/m³</i>	<i>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</i>
	<i>100 µg/m³</i>	<i>95 % der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m³</i>
	<i>80 µg/m³</i>	<i>24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden</i>
<i>Schwebstaub (PM10)</i>	<i>20 µg/m³</i>	<i>Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)</i>
	<i>50 µg/m³</i>	<i>24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden</i>

Die Schadstoffe aus der Gruppe VOC und PAK sind in der Luftreinhalteverordnung, Seite 30, unter 8 wie folgt definiert:

8 Krebserzeugende Stoffe

81 Begriff

„Als krebserzeugend gelten Stoffe, die in der Liste der arbeitshygienischen Grenzwerte⁵³ der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) als krebserzeugend (K) bezeichnet sind.

Für die VOC und PAK gibt es (leider!) in der LRV noch keine Immissionsgrenzwerte, aber es gibt eine sogenannte ‚Emissionsbegrenzung‘.

Hierüber steht in der LRV, Seite 31:

82 Emissionsbegrenzung

„¹ Die Emissionen von krebserzeugenden Stoffen sind unabhängig vom Risiko der durch sie verursachten krebserzeugenden Belastung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

„² Die Emissionen der unter Ziffer 83 aufgeführten krebserzeugenden Stoffe sind mindestens so weit zu begrenzen, dass die Emissionskonzentration die folgenden Werte nicht übersteigen:

- | | | |
|----|--|-----------------------|
| a. | Stoffe der Klasse 1
bei einem Massenstrom von 0.5 g/h oder mehr | 0.1 mg/m ³ |
| b. | Stoffe der Klasse 2
bei einem Massenstrom von 5 g/h oder mehr | 1 mg/m ³ |
| c. | Stoffe der Klasse 3
bei einem Massenstrom von 25 g/h oder mehr | 5 mg/m ³ |

„³ Enthält das Abgas mehrere Stoffe der gleichen Klasse, so gilt die Begrenzung nach Absatz 2 für die Summe der Stoffe.“

Dann folgt anschliessend

83 Tabelle von krebserzeugenden Stoffen

Stoff	Summenformel	Klasse
...		
Benzo(a)pyren	C ₂₀ H ₁₂	1
Benzol	C ₆ H ₆	3
...'		

Benzo(a)pyren gehört zur Gruppe der *PAKs* und gilt (weil es sowohl krebserzeugend als auch mutationsauslösend ist) als besonders gefährlich.

Für alle, die sich für die heimtückischen Mechanismen dieser Schadstoff-Gruppe näher interessieren, hier ein Auszug aus *Spektrum der Wissenschaft, Ausgabe August 2009*. Im Artikel ‚Kinder im Smog‘, von *Dan Fagin* ist auf Seite 78, unten, zu lesen:

„Pereira (eine namhafte Forscherin) befasst sich seit 1979 mit Biomarkern als Anzeichen von umweltbedingten drohenden Erkrankungen. Insbesondere untersucht sie sogenannte PAK-DNA-Addukte, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, die sich fest an die DNA angelagert haben.

Solche Kohlenwasserstoffe gibt es in zahlreichen Sorten. Sie entstehen, wenn organische Substanzen unvollständig verbrennen. Sehr oft betrifft das Kohle, gilt aber auch für andere fossile Brennstoffe.

...

Viele dieser Verbindungen gehen feste, so genannte kovalente Bindungen mit der DNA, also dem Erbmaterial ein. Solche Komplexe – Addukte – können die DNA-Verdoppelung bei der Zellteilung stören und sich somit unter Umständen auch auf krankheitsfördernde oder unterdrückende Gene auswirken.’

Und im ‚Lexikon‘, Seite 81, steht bei den *PAKs*:

....

Einer der wichtigsten dieser Stoffe ist das Benzopyren (Benzo(a)pyren, BaP).

PAK-DNA-Addukte

Wenn sich solche Kohlenwasserstoffe (die PAK) fest an die DNA, also ans Erbgut, binden, entstehen Komplexe, welche die Zellteilung nachhaltig stören und so Mutationen auslösen können.’

Benzol gehört zur Schadstoffgruppe der *VOC* und ist, gemäss *BAFU*, krebserzeugend.

Dass in der Schweiz, gerade für die Gruppen *VOC* und *PAK* noch keine *Immissions-Grenzwerte* existieren ist sehr bedauerlich und müsste, meines Erachtens, zumindest für je eine Leitsubstanz pro Gruppe, dringend festgelegt und in die *LRV* aufgenommen werden.

L. Topographischer Vergleich der Militärflugplätze

Emmen und **Payerne** liegen beide an oder in einer Ebene, mit meist sanften angrenzenden Hügeln:

Luftschadstoffe können darum von Winden auch gut ‚ausgeräumt‘ werden.

Sion ist da schon weniger günstig. Trotzdem: Das Rhonetal ist dort relativ breit und, wegen der beiden abzweigenden Seitentäler, immer noch relativ ‚windgünstig‘.

Unterbach/Meiringen weist eine – für die Luftschadstoff-Beseitigung – deutlich ‚ungünstigere‘ bodennahe Topographie auf:

- Die bodennahe Fläche des Tals ist relativ klein:

Das Tal, vom unteren Ende des Ballenberges bis Anfang des ‚Kirchet‘ bei Willigen, ist nur etwa 11 km lang und, im Mittel, etwa 1.2 km breit.

- Die natürlichen Umgrenzungen des bodennahen Talbereiches bilden eine U-förmige Struktur:

Nördlich und südlich relativ steile Berghänge und östlich, quer zum Tal, der ‚Kirchet‘, eine ca. 100 m hohe natürliche ‚Talsperre‘.

- Es gibt in diesem Bereich der Talschaft auch keine (windbegünstigenden) Seitentäler.

M. Messstellen!

Im Umweltverträglichkeitsbericht (UVB), Seite 28 unter 6.2.2 Immissionen wird festgehalten:

*„Für die Gegend von Meiringen liegen keine Immissionsdaten vor. Die nächsten verfügbaren NO₂-Werte stammen von Passivsammler-Messungen in Interlaken (Post, an Hauptstrasse), wo die NO₂-Belastung 2005 mit 25 µg/m³ unter dem Grenzwert von 30 µg/m³ lag.
...“*

Besonders der erste Satz erstaunt.

Die rigorose Zusammenlegung der Militärflugplätze (durch die Armee-Reform XXI) und die damit stark zunehmende Zahl an Flugbewegungen mit den F/A-18 waren bekannt; damit auch der stark erhöhte Treibstoff-Verbrauch; damit auch die starke Zunahme der Luftschadstoff-Emissionen.

Doch: Es gibt bis heute in der ganzen Talschaft des Flugplatzes Unterbach/Meiringen immer noch keine einzige Immissions-Messstelle für Luftschadstoffe!

Und nur Immissions-Messstellen können über die tatsächlichen Luftschadstoff-Konzentrationen der Luft Auskunft geben.

Dass es die verantwortlichen Politiker und Militärs bis heute nicht für nötig fanden, im Interesse der Tal-Bevölkerung solche Luftschadstoff-Messstellen installieren zu lassen ist mehr als bedenklich.

Messstellen für Luftschadstoffe sind darum das zentrale Anliegen dieses Berichtes! Gemäss Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01), Art. 2, muss der Verursacher solcher Massnahmen (VBS) auch die Kosten tragen!

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) betreibt zwar zusammen mit der EMPA ein Messstellennetz, NABEL, (Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe). Dieses Netz ist aber für die hier besprochenen Probleme ungeeignet, weil es viel zu weitmaschig ist: Die nächstgelegenen Messstationen des NABEL liegen auf dem Jungfrauoch, auf der Rigi und in der Stadt Bern.

Sollte sich für die betroffene Talschaft eine (durch Ärzte bestätigte) höhere Rate von ‚typischen‘ Erkrankungen oder Todesfällen durch Luftschadstoffe statistisch nachweisen lassen, so müssten sich die Verantwortlichen die Frage gefallen lassen, warum sie in einer so ungünstigen Tal-Topographie und in Friedenszeiten weiterhin so hartnäckig auf den jetzigen Flugbelegungs-Zahlen beharren.

N. Wertverluste

Die Bodenpreise dieser Flugplatz-Region sind – schon wegen des Fluglärms – teilweise eingebrochen.

Wenn nun den Interessenten zusätzlich bewusst wird, wie gesundheitsschädigend einige Luftschadstoffe in dieser Region sind, dann dürften die Bodenpreise weiter nachgeben.

Kommt hinzu, dass die Böden der landwirtschaftlich genutzten Flächen und der Gärten – besonders durch den Ausstoss von Stickoxiden – ertrags- und qualitätsmässig geschädigt werden.

Den vielleicht grössten Verlust verursachen die Luftschadstoffe aber ausgerechnet am wertvollsten Gut, der Gesundheit.

Aber *nur Messstellen* können die Daten für spekulationsfreie Analysen und damit seriöse Auswertungen durch Chemiker, Biologen und Mediziner liefern.

Wenn von den zuständigen Stellen und den Verursachern nun positiv auf die Forderung nach Messstellen reagiert wird, könnte man ihnen zumindest attestieren, dass sie das Gefahrenpotential erkannt und folgerichtig gehandelt haben.

Sollten die Verursacher das Thema aber längerfristig bagatellisieren, und dadurch die notwendigen Massnahmen verzögern, so müssten sie mit massiven Entschädigungsforderungen der Betroffenen rechnen.

Zusätzlich müssten sie sich vorwerfen lassen, dass durch ihre Untätigkeit die Schwächsten dieser Region am härtesten betroffen wären: Die Ungeborenen, die Kleinkinder, die Kranken und die Alten.

O. Warum in Friedenszeiten?

Dass eine Regierung in Zeiten massiver äusserer Bedrohung oder gar Krieg ganz andere Massstäbe an die gesundheitliche Strapazierbarkeit einer Volksgruppe ansetzen darf versteht auch die Mehrzahl der Bürger. Besonders dann, wenn die Ausserkraftsetzung der Luftschadstoff-Grenzwerte zeitlich begrenzt wäre.

Es ist klar dass die Piloten von Hochleistungs-Jets wie dem F/A-18 nicht allein in Flug-Simulatoren trainieren können.

Nachdem sich jetzt aber immer deutlicher herausstellt, dass der Betrieb solcher Jets nicht nur horrenden Lärm erzeugt, sondern dass auch noch beträchtliche Mengen an gesundheitsschädigenden Luftschadstoffen emittiert werden, muss daraus die Konsequenz gezogen werden:

Es dürften in Unterbach/Meiringen auch nur die – hier sinnvollen und minimalen – Flugbewegungen stattfinden.

Es zeugt darum von einer gewissen Arroganz, wie sich die Kommandanten einer Waffengattung das Recht herausnehmen, **in Friedenszeiten** und nach eigenem, freiem Ermessen, Lärm und gesundheitsgefährdende Luftschadstoffe in einer kleinen Talschaft des Berner Oberlandes ausstossen zu dürfen. Und dies in beträchtlichen Mengen schon in ‚Bodennähe‘.

Diese ‚Bodennähe‘ ist aber der Atem-Bereich der Talbevölkerung!

P. Die Schluss-Plädoyers

Das Schlusswort soll zwei Veröffentlichungen vorbehalten bleiben, die hier wörtlich abgedruckt werden. Es sind die Texte zweier Institutionen, deren Glaubwürdigkeit kaum in Frage gestellt wird:

1. Das Bundesamt für Umwelt BAFU

Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, (zurzeit unter Bundesrat Moritz Leuenberger),

stellte den folgenden Artikel ins Internet:

„Gesundheit: Auswirkungen der Luftverschmutzung

Mit jedem Atemzug gelangen Gase Stickoxid und Ozon sowie tausende von feinen Partikeln in unsere Atemwege und die Lunge. Sie werden in den Bronchien und den Lungenbläschen abgelagert und können dort wirken. Je kleiner die Partikel sind, desto tiefer dringen sie in Lunge ein. Bei übermässigen Schadstoffbelastungen treten vermehrt Beschwerden und Erkrankungen der Atemwege bei Kindern und Erwachsenen auf, z.B. Anfälle von Atemnot, chronischer Husten und Auswurf, Bronchitis und chronische Bronchitis, Atemwegsinfektionen.

Für bereits erkrankte Personen stellt die Luftverschmutzung eine weitere Belastung dar. Je höher die Schadstoffbelastung in der Luft, desto kürzer sind die beschwerdefreien Phasen.

Die verschmutzte Atemluft führt zu einer Verminderung der durchschnittlichen Lungenkapazität sowie zu vermehrten Notfallkonsultationen und Spitaleintritten wegen Atemwegserkrankungen. Sie bewirkt auch eine Verkürzung der Lebenserwartung: Die tägliche Zahl der Todesfälle und die Gesamtsterblichkeit wegen Atemwegs-, Herz-Kreislauf- und Lungenkrebs-Todesfällen nehmen zu.

Die Forschung der letzten Jahre hat gezeigt, dass die Auswirkungen der Luftverschmutzung nicht nur die Atemwege und die Lunge, sondern auch das Herz-Kreislaufsystem betreffen.’

2. **Die Lungenliga Schweiz (LLS)**, eine gesamtschweizerische Dienstleistungs-Organisation für die Lunge und die Atemwege schreibt in ihren **‚fakten‘** 2007, unter *‚Luft und Lunge‘*, den aufwühlenden Artikel:

„Wer leidet unter Luftschadstoffen?

Verschmutzte Luft ist für alle Menschen schädlich. Besonders betroffen sind aber ältere Menschen, Kinder und Ungeborene. Kleinkinder haben eine erhöhte Anfälligkeit auf Infektionen der Luftwege, da bei der Geburt die Lunge und das Immunsystem noch nicht vollständig entwickelt sind.

Bei Personen mit Asthma werden durch die verschmutzte Luft Anfälle begünstigt. Für ältere Menschen und Personen mit einer chronischen Atemwegs-Erkrankung kann eine geringfügige Verstärkung des Entzündungs-Prozesses die noch vorhandenen Abwehrkräfte erschöpfen.

Ebenfalls belastet wird das Herz-Kreislauf-System, da es den Sauerstoffmangel kompensieren muss. Die Folge sind Herzrhythmusstörungen und Infarkte.’

Umso beklemmender ist es, wenn man vor Ort feststellt, dass das Schulhaus in Unterbach mit seinen etwa 40 Kindern *keine 400 m* von der Pistenmitte entfernt liegt! Noch deutlich näher sind die Warteräume vor den Barrieren auf der Süd- und Nord-Seite, und erst recht auf der Westseite der Piste.

Ebenfalls unverantwortlich mutet das neuerstellte Flugplatzrestaurant ‚Fliegertreff‘ an: *Keine 250 m* von der Pistenmitte sieht man dort an warmen Flugtagen Erwachsene und Kinder auf der ebenerdigen Aussen-Terrasse.

Q. Quellen

1. Bundesverfassung vom 18. April 1999 (SR 101), Art. 73 und Art. 74
2. Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01)
3. Luftreinhalte-Verordnung (LRV)
4. Bundesamt für Umwelt (BAFU)
„Das BAFU ist die Umweltfachstelle des Bundes und gehört zum Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK.“
(Zurzeit unter Bundesrat Moritz Leuenberger).
5. NABEL (Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe)
6. Umweltverträglichkeitsbericht (UVB), erstellt von der Firma *envico AG*.
7. Lungenliga Schweiz (LLS)
8. ADV – Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen: Emissionen
9. *Spektrum der Wissenschaft*, Aufsatz: *„Kinder im Smog“*, Auszüge