

Vulkan-Asche über Europa

Vulkan-Asche legt Flugverkehr lahm / Natur ‚erinnert‘ wieder einmal an menschliche Grenzen

BERLIN – 16.4.2010 (khd/tsp/d-radio). Das hat es noch nie gegeben. Seit gestern ist der gesamte Flugverkehr über Nordeuropa lahmgelegt. Der Vulkan Eyjafjallajökull (kurz: Eyjafjalla) auf Island schleudert nach seinem Ausbruch seit dem 14. April riesige Mengen Vulkan-Asche in die Atmosphäre. Die Wolke aus Ascheteilchen wurde sehr schnell über den Nordatlantik nach Europa getrieben, wo sie sich ausbreitete.

Für Düsenflugzeuge ist ein Durchfliegen solcher Asche-Wolken höchst gefährlich. Die Ascheteilchen (scharfkantiges Gesteinsmehl) können einen Ausfall aller Düsen-Triebwerke bewirken, wie das im Juni 1982 in Indonesien bei einem Jumbo der BA und im Dezember 1989 in Alaska bei einer Boeing 747 der KLM geschah [03]. Und ob ein Neustart der Triebwerke (was damals gelang)

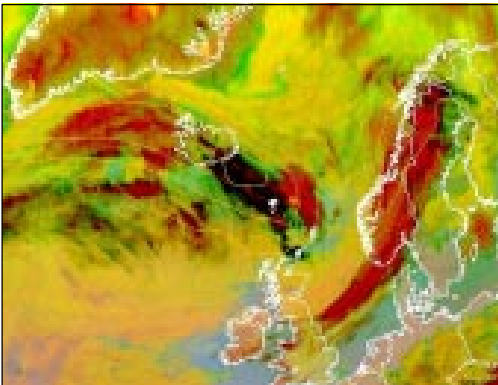
möglich ist, ist ungewiß und risikoreich. Ungewiß ist derzeit auch, wie lange die Asche-Gefahr für den Flugverkehr noch bestehen wird. Es könnte noch Tage dauern, zumal der Vulkan weiter sehr aktiv ist und die derzeitige Großwetterlage das Verweilen der Aschepartikel in der Atmosphäre begünstigt.

Es war daher geboten, daß die Luftfahrtbehörden gestern sofort den Luftraum total sperren und damit ein Flugverbot für Düsenflugzeuge aussprechen.

Inzwischen sind die Flughäfen in Großbritannien, Niederlande, Belgien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Nord-Deutschland (einschließlich Berlin und Frankfurt/Main), Polen und Nord-Frankreich (einschließlich Paris) geschlossen. Es kam zum Chaos auf den Airports. Tausende Flüge mußten ausfallen. Hunderttausende Passagiere konnten ihr Ziel nicht erreichen. [Vulkan-Asche über Europa][04]

„Es ist das erste Mal in der europäischen Luftfahrt-Geschichte, daß wir mit einem solchen Phänomenen umgehen müssen.“

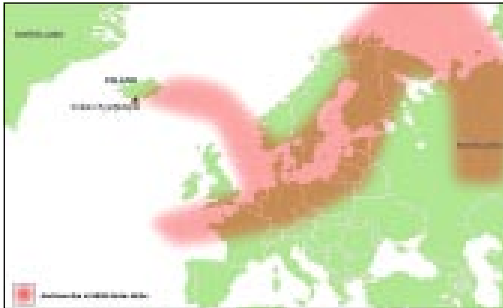
Das stellte der Leiter von Euro-Control fest. Kein Wunder, denn der Eyjafjallajökull-Vulkan auf Island war zuletzt 1821 ausgebrochen. Und keiner hatte ein solches Naturereignis auf der Agenda, obwohl bekannt ist, daß Island [02] viele Vulkane hat.



◀ Am 20. März 2010 ist auf Island der Vulkan unter dem Eyjafjallajökull-Gletscher ausgebrochen. Am 14. April begann er damit, riesige Mengen Vulkan-Asche kilometerhoch in die Atmosphäre zu schleudern. Die schnell in Richtung Europa ziehende Aschewolke ist auf diesem Satelliten-Foto in Falschfarben in schwarzer Farbe dargestellt. (Foto: 15.4.2010 – ESA/EuMetSat)

Ausbreitung der Aschewolke über Europa (Prognosen)

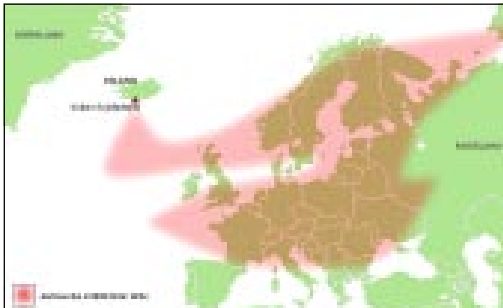
Freitag, 16. April 2010 – 07.00 Uhr



◀ *Ausbreitung der Aschewolke aus Island über Europa am Freitag, den 16. April 2010 um 7 Uhr. Das ist eine Prognose vom 15. April aufgrund von Computermodell-Rechnungen. Eine Auskunft über die Asche-Konzentrationen geben diese Prognosen nicht. Es wird eine weitere Ausbreitung der Wolke in südöstlicher Richtung erwartet. Dann muß auch in den Mittelmeerländern der Flugbetrieb eingestellt werden.*

(Grafik: 15.4.2010 – [MetOffice/London](#) [14])

Sonntag, 18. April 2010 – 00.00 Uhr



◀ *Ausbreitung der Aschewolke aus Island über Europa am Sonntag, den 18. April 2010 um 0 Uhr. Das ist eine Prognose vom 17. April aufgrund von Computermodell-Rechnungen. Deshalb gibt es inzwischen Kritik der Airlines [06].*

(Grafik: 17.4.2010 – [MetOffice/London](#) [14])

Dienstag, 20. April 2010 – 00.00 Uhr



◀ *Ausbreitung der Aschewolke aus Island über Europa am Dienstag, den 20. April 2010 um 0 Uhr. Das ist eine Prognose vom 19. April aufgrund von Computermodell-Rechnungen. Danach ist Skandinavien, Süd- und Südost-Europa wieder weitgehend aschefrei. Ein Ausläufer der Aschewolke zieht jetzt über den Nordatlantik in Richtung Kanada und USA. In Deutschland besteht weiterhin das Flugverbot, wobei es Ausnahmen für Flüge bis 3000 Meter Höhe nach Sichtflugregeln gibt [10].*

(Grafik: 19.4.2010 – [MetOffice/London](#) [14])

In [04] sind diese Grafiken vergrößert dargestellt.

Natürlich erzwungene Luft-Verkehrsberuhigung

BERLIN – 17.4.2010 (khd). Was steigende Kerosinpreise nie bewirkten, schaffte jetzt eine Wolke aus Island. In den von Fluglärm geplagten Gebieten ist es richtig ruhig geworden. Und es sieht fast nach einer Generalprobe für die Zeit nach dem Erdöl aus. In einer globalisierten Welt spielt die uneingeschränkte (Luft-) Mobilität eine wichtige (wirtschaftliche) Rolle. Das macht aber auch unser öffentliches Leben extrem störanfällig für technisches und menschliches Versagen sowie für die Gewalten der Natur. Diese bislang beispiellose Einstellung des Flugverkehrs zeigt deutlich die Grenzen einer solchen Entwicklung auf.

Der Mensch ist machtlos, wenn es zu solchen unabwendbaren Naturereignissen kommt. Da kann man nicht einfach einen ‚Deckel‘ auf den Vulkan legen – und dann ist gut. Vielleicht lassen sich ja Triebwerke bauen, die unempfindlich gegenüber Vulkan-Asche sind... Aber das kostet Geld, und nur manchmal kann die Natur-Gewalt ausgetrickst werden. Der Mensch ist weit ent-

Warum nicht unter 3000 Meter fliegen?

15.4.2010 (khd). Die Großwetterlage über dem Nordatlantik und Europa ist derzeit so, daß kaum mit einem Regen zu rechnen ist, der die Partikel aus der Atmosphäre auswaschen könnte. Da sich die Aschewolke in 6000 Meter und höher befindet, stellt sich deshalb die Frage, warum innerhalb Europas nicht wenigstens ein Flugbetrieb bis zu einer Flughöhe von 3000 Meter zugelassen wird. In den 3 Berliner Flugkorridoren klappte das doch auch von 1945 bis 1990. Oder ist etwa darauf die Flugsicherung nicht eingestellt?

fernt davon, die Natur wirklich zu beherrschen – auch wenn das Wirtschaftsbosse und Politiker uns immer wieder einreden wollen.

Angesagt ist ein sehr intelligenter Umgang mit der Natur und oft auch nur etwas Demut. Diese Erfahrung haben wir in den

Vulkanisches Island

Island [02] ist mit seinen 100.000 Quadratkilometern die größte Vulkaninsel der Welt. Gezählt werden dort im Nordatlantik an der Grenze zwischen der nordamerikanischen und der eurasischen Platte rund 130 aktive Vulkane. Viele der Vulkane liegen unter Gletschern. So auch der jetzt ausgebrochene Vulkan, der es schaffte, mit seiner Asche in Europa den gesamten Flugverkehr lahmzulegen.

Dieser Vulkan trägt keinen eigenen Namen. Er liegt im Süden Islands in 1666 Meter Höhe unter dem Gletscher „Eyjafjallajökull“ (dt. Inselberg-Gletscher). Bislang war er weniger aktiv als viele andere isländische Vulkane. Es

sind nur 4 Ausbrüche seit der Besiedlung Islands im 10. Jahrhundert bekannt. Der letzte geschah 1821 und dauerte bis 1823. Danach brach der benachbarte Vulkan „Katla“ aus.

Der Vulkan „Eyjafjalla“ (dt. Inselberg), wie er jetzt meist verkürzt benannt wird, verfügt über einen 4 Kilometer breiten Hauptkrater, der von einer etwa 200 Meter dicken Eisschicht bedeckt ist/war. Und als bei dem Ausbruch vom 14. April 2010 das brodelnde Gestein (Lava) aus dem Erdinneren auf das Eis traf, kam es zu einer riesigen Dampfexplosion, die das flüssige Gestein quasi zerstäubte und in die Atmosphäre beförderte. (khd)

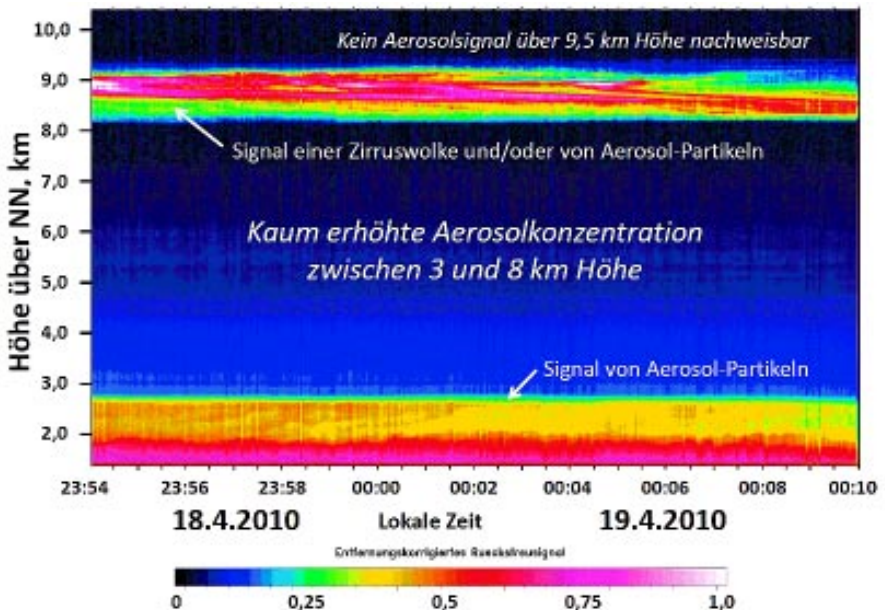
vergangenen Jahren wiederholt gemacht [01]: Sei es durch Erdbeben, Stürme, Fluten, Tsunamis, Seuchen oder auch nur durch Nebel, wie bei der nationalen Tragödie der Polen vom 10. April. [Die Natur ist stärker...][01]

Das Chaos geht weiter

BERLIN – 18.4.2010 (khd/info-radio). Die Aktivität des isländischen Vulkans hat nicht nachgelassen. Außerdem sorgt eine stabile Großwetterlage über dem Nordatlantik und Europa derzeit dafür, daß sich die Aschewolke weiter nach Süden [04] ausbreiten konnte. Deshalb ist heute Vormittag der ganze Luftraum über Europa bis Moskau für den Luftverkehr gesperrt. Frühestens Dienstag (20.4.2010) ist in Mitteleuropa mit Regen zu rechnen, der die Partikel aus der Atmosphäre auswaschen könnte. Gehofft wird auch, daß sich auf

Island der Wind dreht, der bislang die Vulkan-Asche in Richtung Europa treibt.

Da sich die Aschewolke in 6000 Meter und höher befinden soll, stellt sich die Frage, warum innerhalb Europas nicht wenigstens ein Flugbetrieb bis zu einer Flughöhe von 3000 Meter zugelassen wird. In den 3 Berliner Flugkorridoren klappte das doch auch von 1945 bis 1990. Oder ist etwa darauf die Flugsicherung nicht eingestellt? Erst am Montag (19.4.2010) soll nun – nachdem Kritik von Fluggesellschaften [06] aufkam – mit Testflügen die tatsächliche Asche-Konzentration in den verschiedenen Flughöhen ermittelt werden. Danach könnte es zur Lockerung des Flugverbots kommen. [10]



▲ Die Wolke aus Vulkan-Asche (ungewöhnliche Aerosole) gab es wirklich, wie diese LIDAR-Messung der Uni Hohenheim vom 18. April 2010 zeigt.

Donnerstag, 22. April 2010 – 18.00 Uhr



◀ *Prognose der Ausbreitung der Aschewolke über Europa für Donnerstag, den 22. April 2010 um 18 Uhr, die aufgrund sorgfältiger Computermodell-Rechnungen erfolgt. Mitteleuropa ist wieder aschefrei und der Flugverkehr läuft wieder. Nur über Irland, Schottland und dem westlichen Norwegen besteht noch Asche-Gefahr, weshalb hier noch ein Flugverbot besteht.*

(Grafik: 22.4.2010 – [MetOffice/London](#) [14])

Die Wolke ist weg – aber sie war wirklich da

BERLIN – 22.4.2010 (khd). Nach einer Woche Flugverbot über Europa darf heute nun wieder normal geflogen werden. Die Aschewolke aus Island hat sich weitgehend aufgelöst und Nachschub vom Eyjafjallavulkan kam nicht mehr nach Mitteleuropa, auch weil sich die Großwetterlage geändert hat. Die Wolke über Europa hat es aber wirklich gegeben (siehe Grafik auf Seite 4), was so manche – allen voran die Manager von Fluggesellschaften – bezweifelten. Mit diversen Laser-Messungen wiesen Wissenschaftler ungewöhnliche Aerosole (Feinstäube) in der Atmosphäre nach. Mit dem LIDAR-Verfahren konnten sie aber nicht die Asche-Konzentration feststellen.

Am Montag, den 19. April wurde dann beim DLR-Meßflug [08] eine Konzentration der Vulkanstaub-Partikel von bis zu $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über Deutschland ermittelt. Dieser Wert sei „vergleichbar mit Sandstaubwolken aus der Sahara“, wie sie gelegentlich bis nach Deutschland gelangen, heißt es [09]. Bei dem 4-stündigen Rundflug wurde außerdem festgestellt, daß die Vulkanasche sich in Schichten in 3,5 bis 6 Kilometer Höhe befand. Diese Schichten seien horizontal wie vertikal „sehr inhomogen“ gewesen, berichten die DLR-Experten. Es

gab auch Gebiete (z. B. Hamburg), wo bereits keine Ascheschicht mehr angetroffen wurde.

Bislang gibt es keinen Grenzwert für Feinstäube vom Typ Vulkanasche in der Luft, der zur Vermeidung von Triebwerksschäden nicht überschritten werden sollte. Eine Festlegung haben Behörden im Verbund mit der Industrie regelrecht verschlafen, obwohl sich die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) seit vielen Jahren darum bemühte. Es war daher vollauf gerechtfertigt, am letzten Donnerstag (15.4.2010) das europaweite Flugverbot aufgrund der sehr zuverlässigen Prognosen des Londoner Volcanic Ash Advisory Centre (VAAC, [11]) des britischen MetOffice anzuordnen. Die Sicherheit für die Menschen muß in jedem Fall Vorrang vor ökonomischen Interessen von Fluggesellschaften haben. Und wenn man das Risiko – warum auch immer – nicht ganz genau kennt, dann muß auf die sichere Seite (Flugverbot) gegangen werden.

Vorläufiger Grenzwert festgelegt

LONDON – 23.4.2010 (khd/tsp). Nun ging es ganz schnell – zumindest für Großbritannien und Irland. Seit dem 21. April haben diese Länder einen Grenzwert für die Vulkanasche-Konzentration in der Luft.

Die britische Luftfahrtsbehörde CAA habe sich mit Airbus und Herstellern von Düsen-Triebwerken (General Electric, Pratt & Whitney und Rolls-Royce) auf einen „Grenzwert von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ “ geeinigt, schreibt heute der *Tagesspiegel* [13], was aber wohl $2 \text{ mg}/\text{m}^3$ heißen sollte.

Erst danach habe die CAA den britischen Luftraum wieder freigegeben. Die britische CAA erwartet, daß andere Länder diesen Grenzwert kurzfristig übernehmen werden und sich dieser dann auch weltweit durchsetzt – spätestens auf der nächsten ICAO-Tagung im September.

Ein Wunder geschah

HAMBURG – 26.4.2010 (khd/sp). Die isländische Aschewolke verflüchtigte sich über Mitteleuropa schneller als gedacht. Inzwischen ist auch klar, daß der Umfang und das Ausmaß der weiträumigen Flugverbote übertrieben war. Hätten sich Airlines und Flugzeugbauer schon vor Jahren auf Grenzwerte geeinigt, dann wären die meisten Flugverbote vermeidbar gewesen.

Der *Spiegel* berichtet heute [15], daß die Branche noch 3 Wochen vor dem Ausbruch des Eyjafjalla-Vulkans in Santiago de Chile im Rahmen einer ICAO-Fachtagung heftig über Grenzwerte gestritten hatte und wieder zu keinem Ergebnis gekommen war. Erst die Aschewolke aus Island über Europa bewirkte dann das Wunder einer schnellen Einigung. Nicht nur der Triebwerkhersteller General Electric hält jetzt eine Vulkanasche-Konzentration in der Luft von bis zu $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für „vollkommen unbedenklich“ [15].



▲ *Der Eyjafjalla-Vulkan stößt nur noch wenig Asche aus. Nun sind Magma-Fontänen zu beobachten* [12]. (Foto: 21.4.2010 – nn)

Nun sind Lehren zu ziehen

BERLIN – 27.4.2010 (khd). Es sind jetzt Lehren aus diesem einmaligen historischen Vorfall zu ziehen. Es hat sich gezeigt, daß im vereinten Europa für einen solchen Fall eines Vulkanausbruchs keine klaren Regelungen existieren. Jedes Land kann beim Flugverkehr noch immer machen, was es will. Angesichts der sonstigen Brüsseler Regulierungswut wie dem unsinnigen Verbot von Glühlampen¹ oder der Festlegung

¹ Ja, es gibt einen Energie-Spareffekt mit Leuchtstoff-Lampen. Aber diese sind noch immer teuer und allzuoft hauchen sie ihr Leben schon nach 15 Minuten aus. Zudem weist ihr Licht ein Linienspektrum (Frequenzverteilung der elektromagnetischen Wellen) auf. Glühlampen haben hingegen ein kontinuierliches Lichtspektrum, was ein angenehmeres Licht verbreitet. Und diese Halogen-Lampen: Haben sie schon mal – schon etwas schlecht sehend – eine dieser Stift-Lampen auswechseln müssen? Das endet meist in einer defekten Lampe oder Fassung. Klar, das gute alte Edison-Gewinde ist da solide. Fazit: Die EU soll sich endlich um die wirklichen Energie-Sparmaßnahmen kümmern.

² Die EU sollte nie und nimmer den Geschmack der Bürger bevormunden. Zwar wird behauptet, daß NaCl-Konsum immer hohen Blutdruck auslöst. Aber bewiesen ist das nicht. Richtig ist, daß Salz für's Funktionieren des Körpers unabdingbar ist.

des Salzgehalts im Brot² verwundert das schon sehr. Aber besonders peinlich war, daß man die tatsächliche Asche-Konzentration in der Atmosphäre nicht einmal sofort messen konnte, um schnell die Prognosen überprüfen zu können.

EU und Vulkan sind fleißig

BRÜSSEL/BERLIN – 8.5.2010 (khd). Angesichts des Flug-Chaos über Europa hat die EU diesmal sehr schnell auf die Regulierungslücke reagiert. Immerhin ist der Flugverkehr ein erheblicher Wirtschaftsfaktor. Schon am 4. Mai vereinbarten die EU-Verkehrsminister für alle Mitgliedsländer ein einheitliches Dreistufenmodell der Grenzwerte für Flugverbote bei Vulkanausbrüchen. Es trat sofort in Kraft.

Danach sind alle Flüge verboten, wenn die Konzentration gefährlicher Vulkanasche 2 mg/m³ in der Luft übersteigt. Keine Einschränkungen gibt es unterhalb von 0,2 mg/m³. Dazwischen sind Flüge unter bestimmten Sicherheitsauflagen erlaubt [16]. Ein Flugverbot gilt auch in einem Umkreis von rund 110 Kilometern (60 nautische Meilen) um die Verbotszone. Die 27 Verkehrsminister sind damit den Erkenntnis-

sen der Europäischen Flugsicherung Euro-Control und des Vulkanasche-Zentrums VAAC in London gefolgt.

Der Eyjafjalla-Vulkan ist weiter aktiv geblieben. Auch erreichten in den letzten Tagen wieder Aschewolken Europa. Nach der neuen Grenzwert-Regelung mußten jetzt aber nur einige lokale Flugverbote ausgesprochen werden. Diese betrafen bislang Irland, Schottland und heute den Norden Spaniens. Die Beeinträchtigungen des Flugverkehrs hielten sich bislang in Grenzen. Solange aber der Vulkan aktiv bleibt, kann die Aschewolke jederzeit auch wieder über Mitteleuropa auftauchen und den Flugverkehr empfindlich stören.

Entwarnung

REYKJAVÍK – 24.5.2010 (khd). Isländische Vulkanologen haben jetzt festgestellt, daß der Eyjafjalla-Vulkan kaum noch aktiv ist. Die Lage habe sich beruhigt, da er nur noch etwas Dampf, aber keine Asche mehr ausstößt.

Mehr zu diesem Thema:

- [00] Die Vergabe der Nummer erfolgt demnächst.
- [01] [00.12.2002: Die Natur ist stärker – Einige Beispiele] (khd-research)
URL: http://www.khd-research.net/Sci/Nat/Natur_ist_staerker_1.html
- [02] [2007–2010: Island] (WIKIPEDIA — Die freie Enzyklopädie)
URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Island>
- [03] [15.04.2010: Gefährliche Aschewolken – Alptraum aller Piloten] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/0,1518,689153,00.html>
- [04] [15.04.2010: Vulkan-Asche über Europa] (khd-research)
URL: http://www.khd-research.net/Sci/Nat/Erde/Unsere_Erde_11.html
- [05] [17.04.2010: Island: Geologen beobachten verstärkte Vulkanaktivität] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,689577,00.html>
- [06] [18.04.2010: Airlines stellen Flugverbot in Frage] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/deutschland/0,1518,689638,00.html> *oder gespiegelt*
URL: http://www.khd-research.net/Sci/Nat/Erde/Unsere_Erde_11.html#SP_1
- [07] [19.04.2010: Eyjafjallajökull: „Müder alter Mann“] (SPIEGEL – 16/2010, Seite 110–112)
URL: <http://www.spiegel.de/archiv/>

- [08] [19.04.2010: Forscher fliegen erstmals in die Aschewolke] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,689952,00.html>
- [09] [20.04.2010: Ergebnisse des Messflugs] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,690205,00.html>
- [10] [20.04.2010: Europa lockert das Flugverbot] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/0,1518,689980,00.html>
- [11] [21.04.2010: ComputermodeLL für Prognosen: Forscher schauen in die Wolke] (FINANCIAL TIMES D.)
URL: <http://www.ftd.de/wissen/natur:/computermodeLL-fuer-prognosen-forscher-schauen-in-die-wolke/50103873.html>
- [12] [21.04.2010: Magmafontänen leiten Abschlussfeuerwerk ein] (SPIEGEL-ONLINE)
URL: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,690309,00.html>
- [13] [23.04.2010: Grenzwert festgelegt – Flugverbote waren unnötig] (DER TAGESSPIEGEL, Seite 1)
URL: http://www.khd-research.net/Sci/Nat/Erde/Unsere_Erde_11.html#TASP_1
- [14] [00.00.2010: Volcanic Ash Advisory Centre] (VAAC des MetOffice, London)
URL: <http://www.metoffice.gov.uk/aviation/vaac/index.html>
- [15] [26.04.2010: „Ein Wunder ist geschehen“] (DER SPIEGEL – 17/2010, Seite 146–154)
URL: <http://www.spiegel.de/archiv/>
- [16] [04.05.2010: EU legt Grenzwerte für Vulkanasche fest] (FINANCIAL TIMES DEUTSCHLAND)
URL: http://www.khd-research.net/Sci/Nat/Erde/Unsere_Erde_11.html#FTD_1

Das Hauptportal des „khd-research.net“ ist im Internet erreichbar unter der Adresse: <http://www.khd-research.net/>.

Erscheinungsorte sind San José (USA) oder Toronto (Canada). Herausgeber der Publikationen ist: Dipl.-Ing. K.-H. Dittberner, Berlin. Es gilt der Disclaimer.

Der hier im PDF-Format präsentierte Haupt-Artikel wurde erstmals in der Nr. 685 der Ausgabe der »khd-Page« vom 18. April 2010 veröffentlicht. Alle im Text unterstrichenen Begriffe sind im Original (im Internet) mit Links (Verweisen) versehen, die zu weiterführenden Informationen im Weltwissensnetz führen.

Die Artikel-Archivierung ist unter folgendem Pfad (URL) erfolgt: <http://www.khd-research.net/Welcome/News21.html#8>.