

Luft

EXPI.MAT 1998

Wer sich künstlerisch mit der vermeintlich immateriellen Luft beschäftigt, läßt sich auf ein Wagnis ein. Schon seit alters her versuchten Wissenschaftler und Philosophen dem Phänomen Luft beizukommen. Aus dem Physikunterricht sind z. B. die Magdeburger Kugeln bekannt, mit denen Otto von Guericke vor dreihundert Jahren die Kraft des Luftdrucks beweisen konnte. Auf den nachfolgenden Seiten werden Versuche anderer Art dokumentiert. 20 Künstler aus Köln, Berlin, Bremen und Stuttgart haben sich mit der Luft beschäftigt und ganz unterschiedliche Arbeiten zu einem Projekt beigesteuert, das über einen Zeitraum von drei Jahren an verschiedenen Kunstorten in Köln stattgefunden hat. In dem vorliegenden Bilder-Lesebuch werden neben der Dokumentation der Ausstellungen und Aktionen auch kulturwissenschaftliche, historische und journalistische Texte im Sinne einer interdisziplinären Auseinandersetzung vorgestellt.

Für Jürgen Kisters wird z. B. die Erfahrung von Luft zu einer individuellen Geschichte, innerhalb der sich Luft als komplexes Wirkungsgefüge erweist. Michael Houben begleitete eine wissenschaftliche Ozonmessung am Nordpol. Mit dem Wiederabdruck eines Textes von Jean-Henri Fabre erhalten wir eine Lektion über die Abhängigkeit des Lebens von der Luft. Leopold Rombach

entwickelt eine kleine Kulturgeschichte der Luft und verweist dabei auf unser ambivalentes Verhältnis zu ihr. Sybille Petrausch beschreibt die Entwicklung von der Telegraphie zum Funkverkehr als eine technische Nutzbarmachung des „Äthers“. R.J. Kirsch beleuchtet das Verhältnis von Luft und Schwerkraft, wobei er den Luftraum als Ort des Fliegens und Fallens begreift. Ole P. Fanger schließlich untersucht die Qualität von Raumluft und stellt seine neuen Maßeinheiten *olf* und *decipol* vor.

Diesen Textbeiträgen stehen die bildnerischen Arbeiten gegenüber. So befaßte sich Inge Broska in ihrem Staublabor mit der Luft über dem Braunkohlegebiet Garzweiler, Bernhard Peters markierte mit seiner Arbeit Lufträume und Christine Kriegerowski machte konsequent einen „Luftverbesserungsvorschlag“. Freddie M. Soethout ließ in seiner Performance unzählige Butterbrottüten zerplatzen und realisierte zusammen mit Anna Wolpert in der Kaos-Galerie ein kleines Luftverschmutzungsmodell. Tom Koesel bot mit seiner interaktiven Installation „Zwei Wetterballone“ jedem Besucher der Vernissage die Möglichkeit zu einem reizvollen und gleichzeitig gefährlichen Spiel: Niemand wußte, wann die Druckluft des Kompressors die Ballone zum Platzen bringen würde. Jeder Beteiligte hätte derjenige sein können, der die Explosion verursacht. Susanne Herbrand stellte das Grundstück des Luftbunkers in der Körnerstraße seiner Geschichte gegenüber und erinnerte an die Synagoge, die dort 1938 von den Nationalsozialisten zerstört wurde. Roland Kerstein untersuchte in seiner Videoinstallation den Zusammenhang von Abbild und Überwachung. Weitere Installationen von Dagmar Heß, Frederike Dönges, Ulrike Hein, Ingrid Grundheber, Peter Wolf, Alexander Schmid und Christine Kaupmann erkundeten auf ihre jeweils eigene Art und Weise einen besonderen Zugang zum Luft- und Lebensraum. Neben den beiden Ausstellungen im Oktober 1996, die mit einer Tanzperformance von Petra Deus eröffnet wurden, gab es noch weitere Aktionen und Projekte zum Thema Luft: Plakataktionen im Kölner Stadtraum im Laufe des Jahres 1996 mit Koesel, Wolpert, Grundheber, Peters, Kaupmann und Kirsch, sowie die 7. Ausgabe des Kunstmagazins „Der Stillstand“ zum Thema Krach. Darüber hinaus hat EXPL.MAT bereits 1995 eine Jahressgabenedition zum Thema realisiert, die zum Teil die Projekte einiger Künstler schon andeutete und begleitete.

Daß nur einige Aspekte dieses unerschöpflichen Themas beleuchtet werden konnten, war den beteiligten Künstlern und Autoren bewußt. Dennoch glauben wir, daß ein Panorama entstanden ist, das künstlerische, politische, alltägliche und wissenschaftliche Dimensionen zueinander in Beziehung setzt.

Beteiligte Künstler

Inge Broska	54
Petra Deus	7/26
Friedericke Dönnges	16
CAP Grundheber	14
Ulrike Hein	28
Susanne Herbrand	18
Dagmar Heß	15
Christine Kaupmann	10/14
Roland Kerstein	38
R. J. Kirsch	13/30
Tom Koesel	9/14/46/57
Christine Kriegerowski	58
Bernhard Peters	13/14/ 60
Dodo Richter-Glück	15
Alexander Schmid	13
Freddie M. Soethout	8/42/62
Marianne Tralau	6/12
Peter Wolf	50
Anna Wolpert	9/14/46/47



Inhalt

Unsichtbares Überall	6
Die Luft als komplexes Wirkungsgefüge Jürgen Kisters	
Der benachrichtigte Äther	20
Von der Telegrafie zum Funkverkehr – Notizen über die ersten Versuche und Entdeckungen der Tele-Kommunikation Sybille Petrausch	
Der 8. Kontinent	30
Bemerkungen zu einer Metaphysik von Luft und Schwerkraft R.J. Kirsch	
Luftmessung um 1900	34
Auszug aus der Festnummer des Gesundheits-Ingenieurs, 1905 Prof. Dr. Adolf Wolpert	
Die Luft	40
„L' air, néssessaire à la vie“ – Eine fast vergessene Lektion über die Abhängigkeit des Lebens von der Luft Jean-Henri Fabre	
Raumluftqualität	52
Untersuchungen für empfundene Luftverschmutzung durch die Meßeinheiten olf und dezipol Ole P. Fanger	
Wie aufatmen?	56
Andeutungen zu einer kleinen Kulturgeschichte der Luft Dr. Leopold Rombach	
Luftproben	64
Bericht über eine Messung der Ozonschicht am nördlichen Polarkreis Michael Houben	
Luftschiffmodellbaubogen	66
Modellbaubogen des Luftschiffes von D. Schwarz/C. Berg im Maßstab 1:250 zum Ausschneiden und Zusammenbauen Norbert Meier	
Erste Hilfe	70

Jürgen Kisters

Unsichtbares Überall

Die Luft als komplexes
Wirkungsgefüge

„Verwirrt von der Welt, kam ich in
ein Alter, da ich die Luft mit Fäusten
schlug und ohne Grund weinte...“
Cesare Pavese.

„Wäsche muß an der Luft trocknen“, sagte die alte Frau. Ihr ist aufgefallen, daß immer weniger Nachbarn ihre nasse Wäsche nach draußen auf die Leine hängen. Die meisten trocknen ihre Wäsche in modernen Lufttrocknern, die gleich neben den Waschmaschinen stehen. Aus der Waschmaschine kommt die Wäsche sofort in den Trockner; kein Aufhängen mehr, kein Abhängen mehr. „Wäsche, die an der Luft trocknet, fühlt sich anders an“, sagt die alte Frau, „sie riecht auch anders“. Ihre Nachbarin hält das für Einbildung. „Hauptsache trocken“, meint die junge Frau, „und es ist viel weniger Arbeit“.



Marianne Tralau

„Wäschestücke“, Fotoserie
(EXPI.MAT Jahressgabe 1995)

Es gibt Erfahrungen, über die man nicht reden kann, wenn man sie nicht gemacht hat. Die alte Frau hat die Wäsche immer auf die Leine gehängt. Laken, Hemden, Handtücher, Unterwäsche. Gleich hinter dem Haus, so daß sie der Wäsche beim Trocknen zusehen konnte. So daß sie der Luft zusehen konnte. Wie sie ein Bettuch zum Flattern brachte und wie ein Segel aufblähte, und es sich wieder besänftigte, wenn der Luftzug nachließ. Wie ruhig die Wäsche hing, wenn kein Lüftchen wehte.

An sonnigen Tagen, wenn die Luft warm wäre, sei die Wäsche schon nach ein Paar Stunden getrocknet. An anderen Tagen wäre die Wäsche auch am Abend noch nicht ganz trocken, obwohl sie sie schon am frühen Morgen aufgehängt hätte. Dann war viel Feuchtigkeit in der Luft. Sie hatte sich immer gefragt, ob es mehr die Luft oder mehr die Sonne wäre, die die Wäsche trocknete. Man hat diesen seltsamen Hang, die Dinge voneinander trennen zu wollen. Als ob nur einzelne Ursachen und nicht komplexe Wir-

kungsgefüge die Wirklichkeit ausmachen würden.

Die Luft ist ein komplexes Wirkungsgefüge, das von allem anderen, das existiert, nicht zu trennen ist. Wer über (die) Luft spricht, spricht über alles, weil (die) Luft überall ist. Die Luft: das ist der Raum in dem man sich aufhält und bewegt, die freie Sicht und das Fliegen. Die Luft ist die Versorgung des Körpers, das Atmen, das Riechen und der Klang. Die Luft ist das sichtbare Unsichtbare, ein unberechenbarer und ein kontrollierbarer Stoff. Und die Luft ist ein symbolischer Zusammenhang: ein Bild für seelisches Befinden und soziale Prozesse. Luft ist nicht gleich Luft. Luft ist nur der (Ober-) Begriff. Ansonsten eine Vielzahl von Adjektiven. Frische Luft, stickige Luft, heiße Luft, kalte Luft, warme Luft, staubige Luft, miefige Luft, Musik liegt in der Luft, die Luft ist voll Lärm. Stinkende Luft, duftende Luft, heftige Luftzüge, stehende Luft.

Mit dem ersten Atemzug ist die Luft eine Tatsache. Luft ist gegeben, wenn man aus dem Mutterleib in die Welt gepreßt wird. Wir sind in der Luft und wir brauchen Luft. Atemluft, Raumluft. Luft ist Atmen können. Luft bedeutet Lebensraum. Wie das Atmen den Anfang des Lebens ausmacht, bedeutet der letzte Atemzug den Tod. Wenn ich keine Luft (mehr) bekomme, bin ich tot. Und auch wenn wir tot sind, ist immer noch Luft da. Der Leichnam verwest an der Luft. Immer und überall ist Luft. Wo keine Luft ist, ist (organisches) Leben unmöglich. Ohne Luft geht gar nichts.

Man kann die Luft hören oder riechen, oder auf der Haut spüren oder sehen, aber meistens ist sie unsichtbar. Jeder empfindet die Luft anders, jeder nimmt die Luft anders wahr. Der eine friert an der Luft, der andere schwitzt, einer bekommt „schlecht Luft“, der andere atmet frei durch.

Das Verhältnis zur Luft ist geprägt von Kindesbeinen an, durch die Region, in der man aufwächst (auf dem Land, in der Stadt, im Gebirge, am Meer), durch seine Tätigkeiten, seine Anstrengungen und Schonungen, durch alle Erfahrungen, die man an und mit der Luft macht. Die Beschaffenheit eines Körpers steht als vererbte Tatsache in untrennbarem Wechselspiel mit der Umgebung der eingeatmeten Luft und anderer Bedingungen, die die Entwicklung eines Menschen beeinflussen. Mit dem Moment der Zeugung sind Menschen und Luft unauflösbar miteinander verflochten. Es geht nicht ohne Luft, nicht einmal ein paar Minuten. Man atmet, und das verbindet alle Menschen und eine Reihe von Lebewesen.

Was waren die ersten bewußten Luffahrungen, die man gemacht hat, seitdem das Luffholen mit dem ersten Atemzug irgendwie unbewußt geschehen wäre. Wie überhaupt die meisten Dinge unbewußt geschehen und erst dann bewußt werden, wenn etwas ins Extrem gerät. Wenn man so schnell läuft, daß man plötzlich keine Luft mehr bekommt und schließlich keuchend da-



Petra Deus

oben: 15g gute Luftmasken
(Häkelwolle)

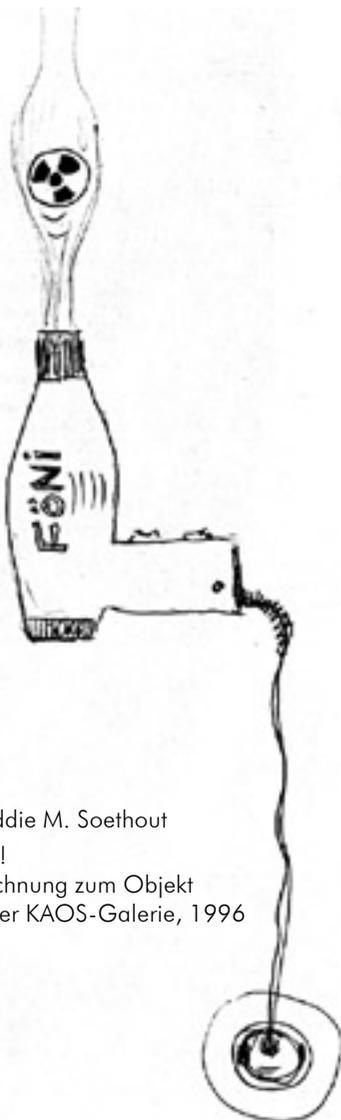
unten: 1 böse Luftmasche (Seil)
KAOS-Galerie, 1996

Der Läufer hatte nicht genug Luft, die Puste ging ihm auf den letzten Metern aus. Beim nächsten Lauf hatte die Luft ausgereicht, aber da war er nicht schnell genug. Und dann der Luftwiderstand, der Gegenwind, der die Rekordzeit verhindert hat. Die Luft ist eine wesentliche Bedingung in der Anstrengung: die äußere Luft und die Luft in den eigenen Lungen.

Oder wenn man zu lange unter Wasser bleibt und plötzlich den Mund öffnet, weil man das Luftanhalten nicht länger aushält. Luftblasen steigen nach oben. Waren es die Kinderspiele in der Badewanne, als man, den Kopf unter Wasser, die Sekunden gezählt hat, wie lange es einem gelingt, die Luft anzuhalten? Oder waren es die Tauchversuche im Schwimmbad? Einmal hatte man Schmetterlinge gefangen und die Schmetterlinge im Glas waren jämmerlich zugrunde gegangen, weil man keine Luftlöcher in den Deckel gestoßen hatte. Hatte man da begriffen, wie elementar die Bedeutung der Luft ist? Jeder Mensch, jedes Tier – alle brauchen Luft, um zu leben.

Ich war noch ein Kind, als ich im Radio von einem großen Grubenunglück hörte. In einem Kohlenbergwerk war ein Schacht eingestürzt, und zahlreiche Bergleute waren tief unter der Erde eingeschlossen. Jeder sprach davon, daß es nur noch eine Frage der Zeit wäre, bis sie keine Luft mehr bekämen und qualvoll erstickten müßten. Das war eine erschreckende Vorstellung. Ebenso wie die Vorstellung, allein in einem Kühlschrank zu sitzen, dessen Tür zugefallen war. Ich hatte als Kind von solchen Fällen in der Zeitung gelesen. Kinder waren beim Spiel in Kühlschränke geklettert (die damals noch andere Verschlüsse hatten); Kinder, die nicht älter waren als ich selbst. Ich sah Filme, in denen Menschen in Höhlen eingeschlossen waren und sie verharrten in der Dunkelheit, weil das Anzünden eines Streichholzes zuviel Luft, zuviel Sauerstoff verbraucht hätte. Und dann gab es noch das Spiel bei dem Kinder sich gegenseitig den Brustkorb abdrückten, um so für einen kurzen Augenblick aus Luftnot ohnmächtig zu werden. Ich selbst habe das nie ausprobiert, wahrscheinlich hatte ich zuviel Angst davor, nie mehr aufzuwachen und darauf zu vertrauen, daß das Atmen wieder von selbst in Gang kommt.

Auch beim Aufblasen einer Luftmatratze konnte man bis zum Äußersten gehen und plötzlich Schwindelgefühle verspüren, weil man zu schnell gepustet und die Kapazität der eigenen Lungen überschätzt hatte. Luftmatratzen aufblasen hatte immer etwas anstrengendes, und ich war froh, als mein Vater endlich einen Blasebalg gekauft hatte und das Luftblasen mechanisch zu regeln war. Der Blasebalg konnte im übrigen auch beim Anzünden des Grills verwendet werden, während das Luftblasen mit dem Mund immer Kohlepartikel aufwirbelte, die in die Nase krochen, und die Augen früher oder später vom Rauch brannten, weil man sie nicht

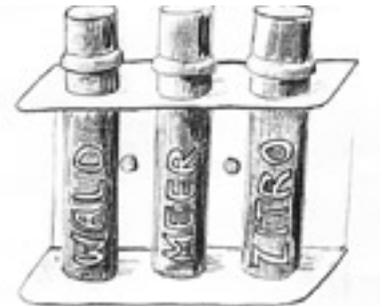


Freddie M. Soethout
Fön!
Zeichnung zum Objekt
in der KAOS-Galerie, 1996

abwenden, aber auch nicht schließen konnte. Rauch hat einen beißenden Geruch, er liegt in der Luft, selbst wenn ein Feuer ein ganzes Stück entfernt ist. Die Nase kann man sich zwar kurz zuhalten (wie man es manchmal im Schwimmbad macht, wenn man stehend ins Wasser springt), aber nicht dauerhaft verschließen. Gerüche und Schadstoffe dringen unweigerlich ein.

Dann war da der Gestank des eigenen Kotes auf der Toilette. Oder hatte einem die Kultur da schon beigebracht, daß Scheiße stinkt? Oder die Stinkbomben (aus Buttersäure), die von einem Moment auf den anderen die Luft unerträglich werden lassen, viel stärker als jeder menschliche Furz. Die Luft, die gewöhnlich geruchlos wäre, machte einem plötzlich die eigene Nase bewußt, die man am liebsten zugehalten hätte, was aber immer nur für einen kurzen Augenblick ging. Und danach war es um so schlimmer, weil man der Nase keine Chance gab, sich an den Geruch in der Luft zu gewöhnen. Oft vergeht ein Geruch, wenn man nur lange genug in der gleichen Luft bleibt und den Wechsel vermeidet. Bestimmte Gerüche in der Luft können ekelhaft sein. Sie können so penetrant sein, daß alles andere in den Hintergrund gerät. Und dann gibt es den verführerischen Geruch. Ein Parfum, das plötzlich die Luft erfüllt, obwohl es auch da ein zuviel geben kann. Oder der kurze Hauch von Pfeifentabak, der im Vorübergehen die Nase streift.

Wie wir auf bestimmte Gerüche in der Luft reagieren, wird ebenfalls geprägt von Kindesbeinen an. Essensgerüche, Waldgeruch, Fliederduft, der Geruch auf der Toilette und unter den Achseln.



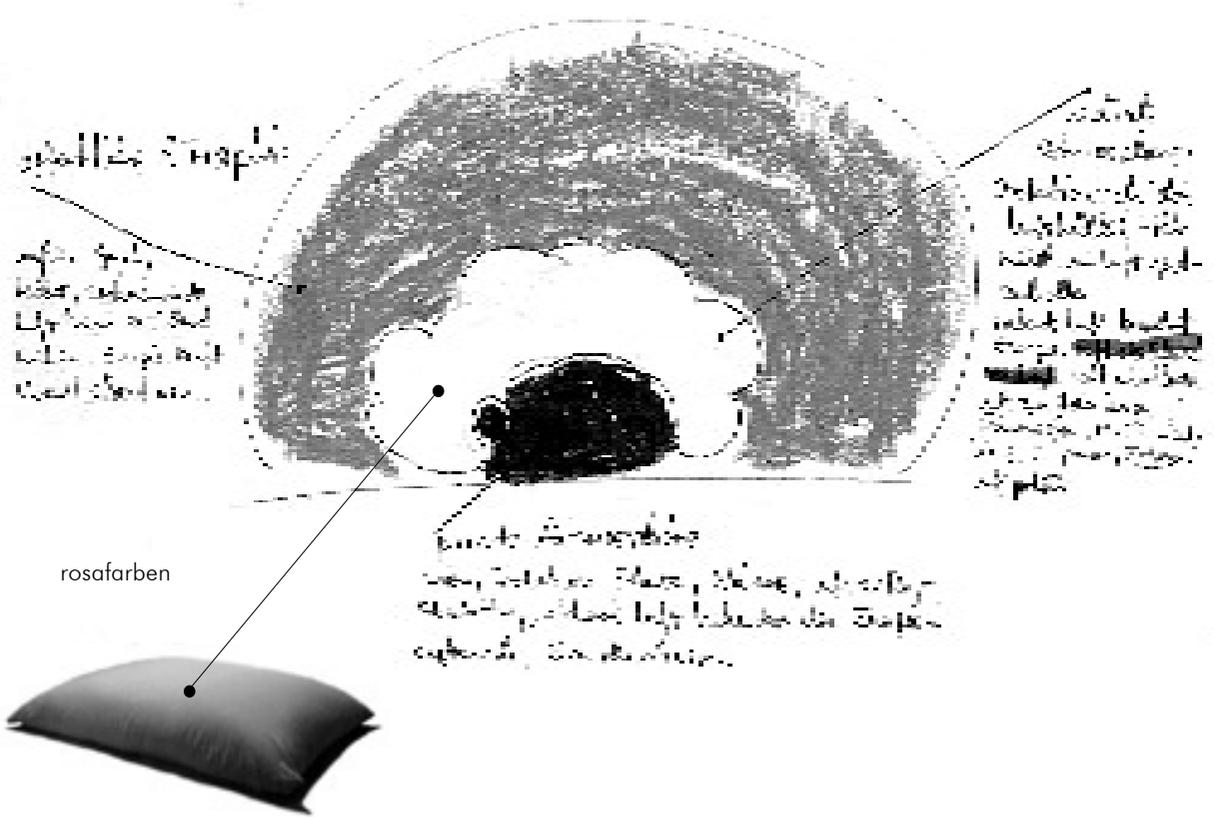
Tom Koesel / Anna Wolpert

An mehreren Stellen ist in Augenhöhe eine Halterung für Frischluftsprays angebracht. Die Installation erinnert an die im Bunker vorhandenen Feuerlöscher. In einer Halterung befinden sich 3 verschiedene Spraydosen mit den Duftnoten Waldluft, Zitronenduft und Meerluft. Die Dosen können aus der Halterung entnommen und benutzt werden, 1996



Der eigene Körpergeruch und der anderer. Käsegeruch, Fischgeruch, Meeresluft. Daß der eine Geruch uns ekelt, als Gestank erlebt wird. Daß der andere Geruch als wohltuend, als Duft erfahren wird. Daß Gerüche abstoßen oder verführen, daß wir überhaupt eine feine Nase für Gerüche haben oder gar nicht riechen, was in nächster Nähe geschieht. Jeder riecht die Luft auf seine Weise; es ist nicht für jeden die gleiche Luft, wenngleich es auch allgemeine Erfahrungen im Erleben der Luft gibt, solche, die an die Penetranz von Gerüchen selber gebunden sind, und solche, die aus der Verbindlichkeit einer kulturellen Erziehung entstehen. Im Allgemeinen gilt allerdings, daß der Geruchssinn des Menschen in einer Kultur, die in erster Linie die Augen fördert, in vieler Hinsicht verkümmert ist. Blinde haben eine weitaus feinere Nase. Blinde erkennen Menschen schon an einem Luftzug und an geringen Veränderungen des Geruches in der Luft. Die Erfahrung der Luft hat eine individuelle Geschichte auf dem Hintergrund einer bestimmten Kultur. Es ist die gleiche Luft, aber jeder nimmt sie anders wahr. (Die) Wahrnehmung ist dabei nicht ein für allemal biologisch festgelegtes, sondern ein aktiver Prozeß, der von Prägungen, Übungen und Interessen abhängt.

Die Nase ist zu, sagt man, wenn man Schnupfen hat. Und ich hatte als Kind oft Schnupfen. Die Nase war fast immer verstopft. Auch kräftiges Naseputzen half nichts, wenn die Stirnhöhlen verengt waren. Hieß das, daß ich zuwenig Luft bekam? Manche



Menschen atmen im Schlaf durch den Mund, weil ihre Nase verstopft ist. Und die Art wie sie Luft holen, wird bei vielen zu einem lauten Schnarchen.

Nicht genug (frische) Luft zu bekommen heißt, nicht den nötigen „Kraftstoff“ für die (körperliche) Entwicklung zu bekommen.

Die Plumeaus und die Kopfkissen werden zum Lüften ins Fenster gelegt. Kleider werden gelüftet. Und ein Geheimnis wird gelüftet. Einmal gelüftet, zerfällt auch manches, was lange in einem luftdicht abgeschlossenen Gefäß aufbewahrt wurde. In den Museen zum Beispiel wird nicht nur die Raumtemperatur, sondern auch die Luftfeuchtigkeit gemessen und streng reguliert, um den Verfall der Objekte und Bilder möglichst gering zu halten

Luftballons waren ein beliebtes Spielzeug in der Kindheit. Sie waren nicht nur mit Luft gefüllt, sondern sie ließen sich auch in der Luft halten, wenn man sie immer wieder anstieß. Füllte man sie mit einem bestimmten Gas, das leichter als Luft war, etwa mit Helium, blieben sie sogar von selbst in der Luft; und wenn man sie nicht festhielt, flogen sie davon. Das Spiel mit dem Luftballon, den man durch die Luft stößt, ist ein Spiel aus Absicht und Zufall. Der Luftballon läßt sich (anders als ein Ball, den man wirft) nicht genau berechnen. Er ändert seine „Flugbahn“ abhängig vom Luftwiderstand und von der Bewegung der antippenden Hand. Vor allem kann man mit dem Luftballon üben, etwas in der Luft zu halten, wie gute Fußballspieler es auch mit einem Lederball können, indem sie ihn mit Fuß, Kopf oder Knie immer wieder in die Luft stoßen, ohne daß der Ball den Boden berührt. Den Ball in der Luft halten heißt: ihn in der Bewegung, in der Schwebelage zu halten, indem man selbst das Gleichgewicht hält.

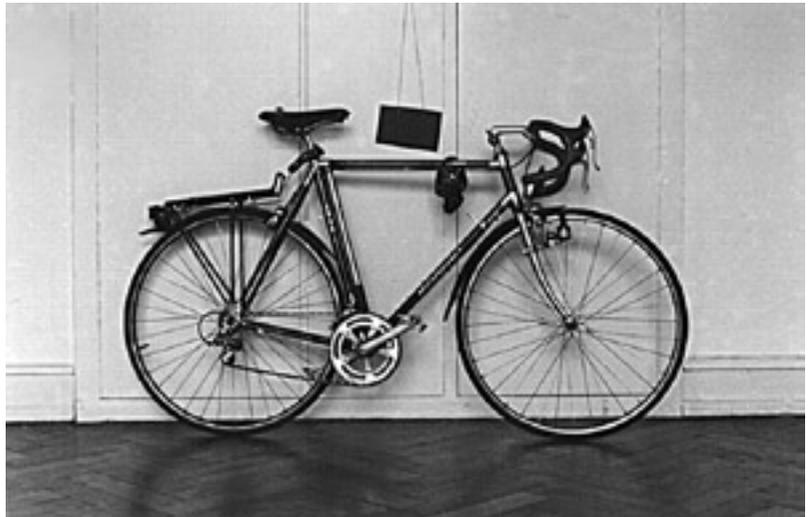
Der Ball war „noch in der Luft“ bezeichnet bei vielen Spielen die Ausnahme. „In der Luft“ ist gleichbedeutend mit einem Schwebestand, in dem noch nicht zu entscheiden ist, ob der Ball, der Fuß die Linie nur berührt oder tatsächlich überschritten hat. Solange es in der Luft ist, bleibt es offen. Beim Fußball zeugt es von besonderen Fähigkeiten, den Ball direkt aus der Luft zu nehmen oder ihn aus der Luft zu stoppen.

Bälle und Luftballons zeigen auch noch etwas anderes: Die Luft kann verschwinden, aus dem Ball und dem Luftballon herausströmen, weil das Material nicht dicht oder das Ventil kaputt ist. Und wenn „die Luft raus ist“, geht nichts mehr, liegt nur noch eine verschrumpelte Hülle auf der Erde, die ihren ganzen Zauber verloren hat, die weder rollt noch in der Luft schwebt. So muß man sie neu mit Luft füllen: den Luftballon mit dem Mund, den Fußball mit einer Luftpumpe. Das gleiche gilt für alle Reifen, Fahrradreifen, Autoreifen. Ihre Funktion erfüllen sie nur, wenn sie mit Luft gefüllt sind. →



Christine Kaupmann
„Private Atmosphäre“
Installation im Bunker Ehrenfeld, 1996

Einer der beliebtesten Streiche in der Kindheit war das Herauslassen der Luft aus den Fahrradschläuchen anderer Kinder. Kurz das Ventil aufgedreht, ein lautes Zischen (während die Luft aus dem Gummischlauch weicht) und der Reifen ist platt. Oder man hat das Pech und die Luft entweicht, weil eine Glasscherbe oder ein Nagel sich in den Reifen gebohrt und die Lufthülle zerstört hat. Um das Loch zu finden, pumpt man den Gummischlauch auf und zieht ihn durch eine Schüssel mit Wasser und dort, wo Luftblasen aufsteigen, ist die kaputte Stelle, auf die man dann (mit



Marianne Tralau

Hinterreifenluft aus Irland, Vorderreifenluft aus Köln im Fahrradreifen von Peter Kleinert, KAOS Galerie 1996

der entsprechenden Sorgfalt) einen Flicker klebt. Aufdrücken, ein bißchen Warten, und der Schlauch kann wieder mit Luft gefüllt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob man den Schlauch mit deutscher, irischer oder spanischer Luft aufpumpt. Das Prinzip ist überall das gleiche: Luftdruck, hergestellt durch Luft, die in eine Hülle eingeschlossen wird: einen Reifen, einen Ball, eine Luftmatratze.

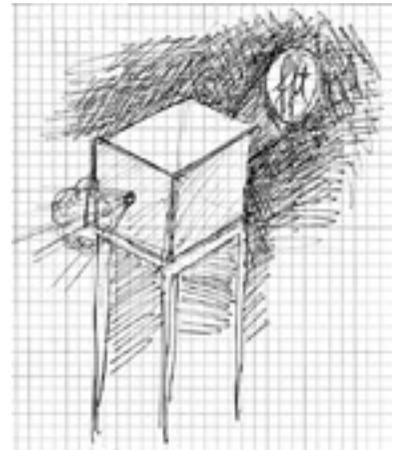
Beim Streben danach, sich das Leben einfacher zu machen, haben die Menschen mit Hilfe von Luft vielfältige Erfindungen gemacht. Luft wird in Matratzen und Schläuche gepumpt, mit Hilfe von Gebläsen in Umlauf gebracht und von Kompressoren komprimiert. Die Luftzufuhr für das einst unberechenbare Feuer wird kontrolliert eingesetzt. Zentralheizungen sorgen im Winter für konstante Lufttemperaturen und Luftbefeuchter regulieren künstlich das Raumklima. Verbrennungsmotoren aller Art entlasten den Körper, tragen dem Verlangen nach Schnelligkeit Rechnung, belasten aber zugleich auf enorme Weise die Luft. Luft kann erwärmt und abgekühlt werden, Luft bringt Dinge in Bewegung, Luft isoliert und federt ab. Klimaanlage kontrollieren die Luftzufuhr in Gebäuden, in denen es oft keine Fenster mehr gibt, die

man öffnen könnte, um frische Luft hineinzulassen. In Flaschen gefüllter Sauerstoff ermöglicht es Tauchern, länger unter Wasser zu bleiben, als es die Luft eines tiefen Atemzuges erlaubt. Atemgeräte ermöglichen die kontrollierte Luftzufuhr: bei Operationen im Krankenhaus (während der Patient in der Narkose liegt und durch einen Tubus in der Luftröhre beatmet wird) oder nach einem Unfall, um einen Menschen künstlich (mit einer Sauerstoffmaske) zu beatmen. Die kontrollierte Luft ist das Ergebnis physikalischer und chemischer Messungen und Berechnungen.

Es gibt Luftpolster zum Abfedern, Airbags zum Schutz bei Unfällen, Schuhe mit Luftpolstern, um die Schritte weicher zu machen auf dem harten Boden der Zivilisation, wo Beton die Erde ersetzt hat. Luft federt ab, Luft bestimmt den Zwischen-Raum zwischen mir und den Dingen, mir und den anderen Menschen. Luft beschreibt die Distanz zwischen mir und den Anderen. Es ist nur noch ein bißchen Luft dazwischen, sagt man. Da ist noch viel Luft, sagt man, viel Platz, viel Raum. Man sagt das zur Beruhigung oder um festzustellen, daß man noch Reserven hat.

Ein beliebtes Spiel auf Schulhöfen ist das Aufblasen von Butterbrottüten, die mit einem heftigen Schlag des Handtellers zum Platzen gebracht werden. Aus einer Tüte mit Luft läßt sich so ein enormer Effekt erzielen. Der Knall und die Überraschung in eins.

Immer wieder hätte man versucht, einen Luftballon so lange aufzublasen, bis er platzt. Hätte festgestellt, wie sich der Gumballon zunächst immer weiter ausdehnte und immer härter würde. Dennoch brachte man ihn meist erst durch einen spitzen Gegenstand zum Platzen oder ließ die Luft geräuschvoll wieder heraus. Beim Aufpumpen eines Fahrradschlauches hätte man sich darüber gewundert, daß immer noch ein bißchen mehr Luft



R.J. Kirsch/Bernhard Peters

Ideenskizze zu einem Luftleucht-kasten, der einerseits ein Bild oder einen Schriftzug zum Thema Luft ausstrahlt und andererseits durch ein rückseitiges Loch Luft abbläst, 1996

Alexander Schmid

„Heiße Luft“, kinetisches Objekt, 1992

Im Topf befindet sich ein Luftballon, der sich auf Knopfdruck von unten mit Hilfe einer Elektropumpe aufbläst, bis er kurz vor dem Platzen



Plakataktionen in der Kölner Innenstadt zum Thema „Luft“, 1996 (Mit freundlicher Unterstützung der Firma Ströer)



Tom Koesel / Anna Wolpert
„Luftkurort Coeln“



Christine Kaupmann
„Lust“, Eintrachtstraße



Bernhard Peters
„Luftaquarell“, Hans-Böckler-Platz



Cap Grundheber & Lay Soumaré
Plakathappening „news about air“,
Maybachstraße, 3. August 1996

Ich fand es immer lustig, daß der Raum zwischen den Häkel- oder Strickmaschinen aus Luft bestand, und diese Luft gehörte ebenso zum Pullover wie die Wolle.

Der Raum, der durch Gestänge, Zäune oder Mauern abgesteckt ist, besteht aus Luft. Und die Luft über dem Land gehört dennoch dazu. Gesetze regeln den Luftraum. Wer den Luftraum durchbricht, durchbricht das Gesetz.

Ich konnte mir nie vorstellen, wie Siegfried sich in der Nibelungensage in Luft auflöste - unsichtbar im Kampf gegen die starke Brunhilde. Für mich war es auch immer ein Rätsel, wie Radio und Fernsehen durch die Luft funktionieren. Wie Wellen sich in der Luft bewegen, wie Schwingungen über viele Kilometer von einem Ort zu einem anderen gesendet werden können. „To be on air“, auf der Luft sein, heißt es im Englischen, wenn man auf Sendung ist. Durch die Luft kommen im Kurzwellenradio Stimmen und Musik vom anderen Ende der Welt.

Die Luft überwindet alle vom Menschen gesetzten Grenzen. Bevor die Luft unsere Gefilde erreicht hat, hat sie meistens schon eine lange Reise hinter sich. Westeuropa erreicht sie, je nach vorherrschender Wetterlage, vom Nordpol her, aus der Sahara, aus Sibirien oder vom Atlantik. Von dort bringt die Luft Wärme oder Kälte, Trockenheit oder Regen mit. Über die Luft sind wir immer mit allem anderen verbunden; sie knüpft ein unsichtbares, aber fühlbares Band mit allen Menschen, Tieren, Pflanzen und Dingen der Erde.

Luft transportiert die Schallwellen unserer sprachlichen Kommunikation und ist somit unerläßlich für die zwischenmenschliche Verständigung. Geredet wird durch die Luft, gehört wird durch die Luft. Wörter fliegen durch die Luft, Dinge fliegen durch die Luft, Blicke werden durch die Luft gewechselt. Gesehen wird durch die Luft, Voraussetzung ist allerdings, daß es hell ist. Die Luft ist in der Regel durchsichtig; wo die Luft getrübt ist, da ist auch die Sicht getrübt, und während die Luft durchsichtig erscheint, besteht, so lange Luft dazwischen ist, gleichzeitig auch immer Distanz. Über die Luft kommt man sich näher, und durch die Luft grenzt man sich ab. In Verbindung mit der Nase sorgt die Luft dafür, daß wir jemanden gut riechen können oder daß wir auf Abstand bleiben, weil uns etwas (oder jemand) gewaltig stinkt. Es gibt Kommunikationen und Berührungen aus nächster Nähe mit Luft: ein Pusten, ein Hauchen. Und es gibt Kommunikation durch die Luft: gesprochene Wörter, Gesten, Musik. In der Zeit, als der Telegraf und das Telefon noch nicht erfunden war, wurde sogar über einige Entfernung direkt durch die Luft kommuniziert: Geräusche von Trommeln und Rauchzeichen in der Luft.

„Durch die Luft“ beschreibt eine Form der Kommunikation. Und

„durch die Luft“ beschreibt eine Fortbewegung. Etwas durch die Luft werfen, ist oft einfacher, als es zu tragen. Durch die Luft wird gesprungen und geflogen. Durch die Luft werden Menschen, Briefe, Pakete und andere Waren befördert. Der Weg durch die Luft ist schneller als der auf dem Lande. Luftpost ist schneller,



wenn auch teurer. Luftpostpapier ist besonders leicht. Nicht nur der Personenluftverkehr, auch das Luftfrachtaufkommen hat in den letzten Jahrzehnten enorm zugenommen, und der Luftverkehr hat dermaßen zugenommen, daß der Luftraum über Deutschland eng geworden ist. Die Luftlinie ist der kürzeste Weg von einem Ort zum anderen. Was auf der Landkarte in der Luftlinie oft sehr kurz aussieht, ist auf der Erde zurückgelegt häufig eine lange beschwerliche Strecke, mit vielen Höhen und Tiefen, Kurven und Umwegen. Hundert Kilometer Luftlinie können auf der Erde durchaus einhundertfünfzig Kilometer bedeuten. Die Luftlinie ist ein gerader Strich auf der Landkarte, der tatsächliche Weg eine vielfach geschlängelte Linie. Durch die Luft geht es ohne Hindernisse und schneller als mit Auto oder Eisenbahn. Und auf Schnelligkeit wird in der heutigen Kultur sehr viel Wert gelegt. Der Flug durch die Luft entspricht der menschlichen Idee, jeden Ort

Dagmar Heß

Dodo Richter-Glück

Schaukelinstallation im Luftschutz-bunker Körnerstraße

bestehend aus:

- acht metallbeschichteten Schaukeln an Drahtseilen, in 2er Reihe parallel hintereinander aufgehängt und benutzbar
- ein Metallgestell für Rundlauf-Diaprojektor
- Dias einer Fluganzeigetafel im Flughafen
- im Kassettenrecorder Geräusche vom Flughafen u. Vogelgezwitscher



Friederike Dönnges

oben: „Luft“, Projektion auf Gaze,
Rauminstallation, Bunker Ehrenfeld
rechts: „Kein Himmel in Sicht“



Stephan Andreae /
Alexander Schmid

Einladungskarte zum „Tanz auf dem
Hasenbüchel“, Immekeppel
Elektronische Bildmontage, 1994



Superman (C. Reeve) wird
das Lachen bald vergehen

Der Beginn der Luftfahrt hat seinen Anfang in uralten Mythen. War es nicht immer ein Wunsch der Menschen durch die Luft zu fliegen wie ein Vogel? Die Geschichte von Dädalus und Ikarus, die sich Flügel bauten und durch die Lüfte schwebten, erzählt davon.

Ein kleines Kunststück in den Tagen der Kindheit bestand darin, einen selbstgebaute Drachen aus Pergamentpapier an einer Kordel in die Luft steigen zu lassen. Dabei kam es darauf an, den Drachen durch schnellen Lauf in den Wind zu legen und danach mit geschickten Händen die Luftbewegungen zu finden, die ihn nach oben steigen ließen.

Der Blick aus der Luft ist ein anderer. Schon von einem Hochhaus nach unten zu schauen, läßt die Welt mit anderen Augen sehen. Es ist faszinierend, die Welt von oben überblicken zu können. Das Gefühl über allem zu sein, verbindet sich mit dem Eindruck Überblick zu haben. Vor allem, wenn man im Flugzeug sitzt und plötzlich sicher ist, daß es möglich ist, sich aus den banalen Verwicklungen des Alltags zu befreien. In den Lüften erscheint die Freiheit grenzenlos. Die gewohnten Dinge erscheinen aus der Vogelperspektive plötzlich nichtig und klein. So winzig wirken die anderen Menschen aus der Luft, fast sieht man sie nicht mehr. Eine gewisse Überlegenheit macht sich breit. Neben dem Wunsch einmal mit dem Flugzeug über die Stadt zu fliegen, in der man lebt, sind Luftbilder von einem ganz besonderen Reiz. Das Luftbild gibt eine Sicht auf die Welt, wie man sie von der Erde aus nie haben kann.

Es ist eine der hartnäckigsten Phantasien des Menschen, durch die Lüfte zu fliegen, die Schwerkraft aufzuheben und sich vom Boden zu lösen. Im Tanz wirbeln die Menschen einander durch die Luft und entfernen sich kurzfristig von der Erde. Oder die Akrobaten im Zirkus – sie fliegen durch die Lüfte, immer der Gefahr ausgesetzt, brutal abzustürzen und auf die Erde zu schlagen. Netze, die unter ihnen gespannt sind, verringern das Risiko. Die Faszination aber bleibt, Kunststücke in der Luft zu vollbringen, wie der Seiltänzer, der hoch über der Menge auf einem Seil balanciert, einzig Luft um ihn herum. Ein einziger Luftzug kann ihn aus dem Gleichgewicht und zum Abstürzen bringen, das ist alles schon passiert. So wie Ikarus abstürzte, sind Seiltänzer vom Seil gefallen, haben Akrobaten neben die Hand ihres Artisten-Kollegen gegriffen und sind zu Boden gestürzt. Einmal haltlos in der Luft, kann einem niemand mehr helfen. Wer kennt nicht die Phantasie, von einem hohen Turm oder aus einem Hochhausfenster zu springen und sich vorzustellen, was einem in diesem Moment durch den Kopf geht. Und wer kennt nicht die Angst vor der Vor-



Susanne Herbrand

Totatmen

Installation im Luftschutzbunker

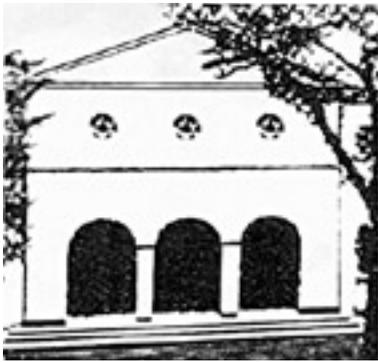


Abbildung der Synagoge, an deren Stelle der Luftschutzbunker in Köln-Ehrenfeld gebaut wurde.

Luft – dieses Thema wurde von mir historisch und ortsbezogen aufgefaßt. Für Menschen, die in den kleinen Raum treten würden, sollte wieder etwas spürbar werden von längst Vergangenen; es sollte innerhalb der luftdichten Bunkerwände eine besondere, eine andere Atmosphäre entstehen.

Die Projektion der Synagogenvorderansicht auf einer der Wände, das Achteck ihres Grundrisses auf dem Boden und die mittels Schablone auf die übrigen Wände aufgebrauchten hebräischen Wörter sollten in diesem Sinne zusammenwirken:

Die Projektion wie ein „Erinnerungsbild“, das viele von uns nie hatten – die Wörter, deren Klang wir nie hörten – ein Grundriss, den wir nie betraten. So etwas wie die Ahnung von einem Versammlungsort sollte entstehen von Menschen, die wir nie sahen.

Von all dem, von dem viele heute nie oder schon nicht mehr sprechen wollen, sollte die „Luft“ (Atmosphäre) dieses Raumes selber reden: so real und beklemmend zugleich.

Totatmen – dieser Titel erinnert an die Art und Weise, in der die meisten Juden ermordet wurden. Wer nicht schon zu Tode gejagt, gefoltert oder erschossen wurde, kam in einer der vielen Gaskammern um; ein Tod, der mit dem Einatmen kam. Ein jüdischer Versammlungsort wie diese Synagoge wurde zerstört, ein Bunker dort errichtet, der immer noch steht. Die Menschen, die einst in diese Synagoge gingen, hatten weder einen Luftschutzraum noch einen anderen Raum; ihnen ließen Nazideutsche keine Luft zu



אני רכתי
בחדש
שמינה



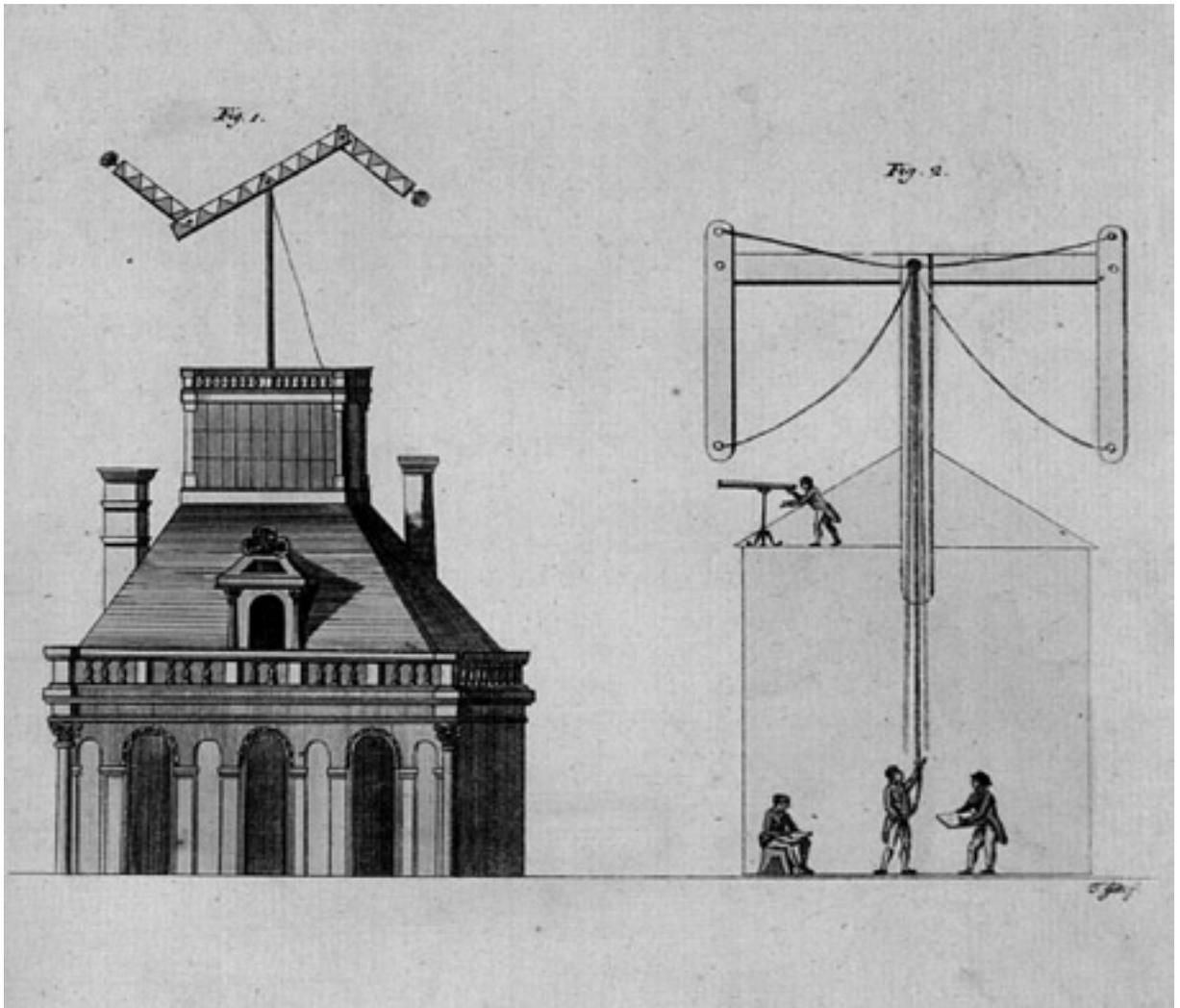
Als in Philadelphia 1876 das Telephon zum ersten Mal öffentlich vorgestellt wurde, versetzte es den Kaiser von Brasilien in magisches Staunen: „Mein Gott, es spricht!“ Die Stimme als Instrument einer anonymen Macht. Doch nicht mehr göttliche Botschaften schwingen im Äther, sondern die profanen Vorboten des elektronischen Dorfes. Bis das urmenschliche Bedürfnis, sich über den eigenen Horizont hinaus miteinander zu verständigen, mit Lichtgeschwindigkeit sich in die Luft schwingen konnte, waren elementare Versuche und Entdeckungen notwendig. Sie spielten sich erst und nur in dem knappen Zeitraum der letzten zwei Jahrhunderte ab und sind eine Basis der heute von Tele-Apparaturen geprägten Benachrichtigungen.

Schon in der Vorgeschichte schallten und flimmerten Buschtrommeln, Signalhörner und Feuerzeichen durch den Luftraum, aber diesen Verständigungsformen waren Grenzen gesetzt: nur sehr kurze, vorher abgesprochene Signale konnten übermittelt werden. Die Träger von ausführlicheren Nachrichten, Boten und Kuriere, blieben weiterhin in Bewegung. Erst über ein Jahrtausend später verzeichnet die Geschichte eine folgenreiche Variante. Im Pariser Konvent wurde am 1. April 1793 eine aufsehenerregende Neuigkeit diskutiert: Ein gewisser Bürger Chappe sei damit beschäftigt „ein einfallsreiches Vorhaben zu vollenden, mit dem er in der Luft schreiben kann, ohne viele Schriftzeichen zu verwenden...“ Es ging um die optische Telegraphie, die Fernschreibekunst. Auf hohen Gebäuden oder extra erbauten Türmen installierte man riesige, bewegliche Holzflügel. Indem man deren Stellung veränderte, wurden verschlüsselte Codes in Form von geometrischen Figuren gesendet. Ein Telegraph, ein damals völlig neuer Beruf, erblickte die Figuren mittels Teleskop in etwa 200 Kilometer Entfernung, richtete die Holzflügel seiner Station entsprechend aus und vermittelte so unverstanden, da verschlüsselt, die Zeichen weiter, bis diese schließlich an ihrem Bestimmungsort niedergeschrieben und decodiert wurden. Mit dieser die Landschaft durchkreuzenden Holzflügel-Technik, die heute ziemlich umständlich anmutet, war es immerhin möglich, eine Nachricht von Lille nach Paris in zwei bis drei Stunden zu senden. Bis dahin hatte die Übertragungsgeschwindigkeit bestenfalls den Galopp schneller Pferde erreicht, und mit der Information erhielt man auch gleichzeitig das Material, auf dem diese geschrieben stand.*

*) „Nachrichtenüberlieferung durch Kuriere sind bei ihrer Langsamkeit, die bis jetzt Geschwindigkeit hieß, manchen Ueberfällen, Verhinderungen und Zufällen ausgesetzt, und oft sind sie gar unmöglich. Der Telegraph kennt bei der Geschwindigkeit des Lichtstrahls keine Hindernisse, keine Auffangungen seiner körperlosen, ungeschriebenen, doch leserlichen Briefen, die das Auge des Lesers in der Luft buchstabirt...“ (J. S. HALLE „Fortgesetzte Magie, oder, Die Zauberkräfte der Natur, so auf den Nutzen und die Belustigung angewandt“ Berlin 1795)

Durch die Telegraphie von Chappe wurde erstmals systematisch Information vom Material gelöst und in Zeichen transformiert. „J'écris dans l'espace" – ich schreibe im Raum, lautete sein Credo. Vor allem Napoleon, der Telemachos schlechthin, erkannte in vollem Umfang die Bedeutung der optischen Telegraphie. Er übertrumpfte mit dieser wesentlich schnelleren Nachrichtentechnik das postalische System der gegnerischen Aristokratie bei weitem. Jede neu eroberte Stadt ließ Napoleon an die Telegraphie anschliessen, so daß die Linien von Paris bis Mainz, Amsterdam und über Venedig sogar bis Triest reichten. Obwohl zu dieser Zeit bereits der Begriff der „Vernetzung" aufkam, herrschte die zentralistische Sternform mit Paris als Mittelpunkt vor, mit dem Ziel, die Telegraphenlinien als verlängerte Sinnesorgane der Regierung zu gebrauchen, ohne sie untereinander zu verbinden. Mitte des 19. Jahrhunderts hatte die optische Telegraphie eine Gesamtlänge von über 5000 km mit 534 Stationen erreicht, die 29 Städte direkt mit Paris verband. →

L'Telegrafie aérienne
Lufttelegrafie auf dem Louvre in
Paris (Radierung im „Bilderbuch zum
Nutzen und Vergnügen der Jugend"
von BERTUCH, um 1806)





Telegraphie.

Elektrische Grazie
Ballett „Pandora“, Radierung, 1891

Die optische Telegraphie bildete bereits einige grundlegende Prinzipien wie Codierung, Entmaterialisierung und Geschwindigkeit aus, sie war aber eben ein mechanisch funktionierendes System im menschlich-sinnlichen Spektrum „so weit das Auge reicht“. Das Format der Daten war noch unmittelbar „lesbar“. Erst die Elektrizität löste einen nicht nur technischen Quantensprung aus. Die Erkenntnis, daß jegliche visuelle und akustische Signale, Bilder und Töne, sich in elektrische Impulse verwandeln lassen und in dieser immateriellen Form in Lichtgeschwindigkeit in der Ferne „unterwegs“ sind, während der Absender, der Körper, „da“ bleibt, forderte ein neuartiges Abstraktionsvermögen heraus: Worte und Bilder werden in Punkte und Striche, leitend oder nicht leitend, aufgelöst, der Körper ist Signalgeber und die Botschaft Energie. Erster und maßgebender Absender war Samuel Morse. Indem er um 1843 den elektrischen Telegraphen und den Morsecode erfand, setzte er, begleitet vom unüberhörbaren Tickern, eine Entwicklung in Bewegung, die Fernschriften, Telegramme, in vorher nicht gekannter Geschwindigkeit und Entfernung übermitteln konnte. Um Anschluß an die erste elektrische Post, dem Prototyp der e-mail, zu bekommen, war zunächst ausschließlich die Verbindung über Leitungskabel möglich. Über zigtausend Kilometer Länge durchschnitten „Kabelbäume“ und Telegraphenleitungen die Landschaft und forderten ihren hohen Tribut an Material. Die körperlichen Anstrengungen waren enorm, um die körperlosen Botschaften auf die Reise zu schicken, vor allem als es darum ging, die alte und die neue Welt, Europa und Amerika, miteinander zu vernetzen bzw. zu verkabeln. Ein aufreibender, auch von wirtschaftlichen Interessen forcierter Wettbewerb entbrannte zwischen der kürzeren, aber komplizierteren Alternative eines unterseeisch verlegten Atlantik-Kabels und der bodenständigen Telegraphenlinie über Alaska und Sibirien. Nach mehreren mißglückten Versenkungen setzte sich schließlich das Atlantikkabel erfolgreich durch. Am 27. Juli 1866 stand die erste elektrische Verbindung zwischen Europa und Amerika. Die im Konkurrenzprojekt bis dahin über 20000 verbauten, aber jetzt überflüssig gewordenen Telegraphenstangen wurden „in Sibirien als Brennholz verheizt, in British-Columbia bauten die Indianer aus den Telegraphendrähten Hängebrücken, und in Alaska fanden die Glasisolatoren bei den Eskimos als Trinkgefäße eine nützliche Verwendung.“

Die Telegraphie basiert auf der Übermittlung von visuell graphischen Zeichen. Sie verfährt also zum einen mit modifizierten alphabetischen Codes, hat zum anderen aber bereits das televisionäre Prinzip der Auflösung und Abtastung von Bildern in Zeilen bzw. einer Abfolge von Punkten vorbereitet. Dieses auch

Scanning-Prinzip genannte Verfahren, das ein Bild erst sendefähig macht und Fern-Sehen ermöglicht, wurde durch die Nipkowsche Scheibe in Umlauf gebracht. Indem ein Lichtstrahl, später Elektronen, durch spiralförmig auf einer rotierenden Scheibe angeordnete Löcher ein Bild in Punkten abtastet, wird eine Bildfläche in den immateriellen Zustand von Lichtquanten übertragen. Und in je mehr Punkte das Bild aufgelöst wird, desto schärfer, also geschlossener wird es erblickt – ein bis heute gültiges Prinzip. Nur der Trägheit des Sehens ist es zu verdanken, daß die Punkte nicht nacheinander, sondern als ein einheitliches Bild wahrgenommen werden, also die Illusion der Simultanität und Bewegung erzeugt wird.

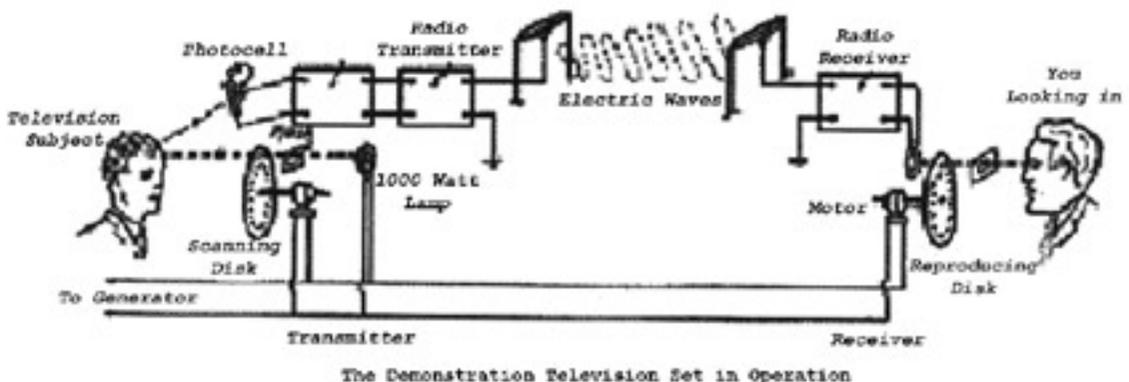
Daß Töne Schallwellen, also im Luftraum Schwingungen hervorrufen, war die Voraussetzung für die Elektrifizierung der Stimme, dem Instrument für menschliche Kommunikation. Als der Schall der Stimme eine Membran zum Vibrieren brachte und diese Signale wiederum in elektrische übersetzt wurden, war das Telephon, die ferne Stimme, erfunden, die abgetrennt vom Körper gesendet und empfangen werden konnte. Die erste Botschaft, die vom Erfinder, dem Taubstummenlehrer Alexander Graham Bell, erschallte, war bezeichnenderweise ein Notruf: Erst als Bell sich eine ätzende Flüssigkeit über den Schoß goß, öffnete das Telephon, das bis dahin nur fehlerhaft funktioniert hatte, sein Ohr für den Schrei an seinen Assistenten: „Watson, come here! I want you!“ Das Begehren nach Hilfe, nach Anwesenheit durch eine ferne, vom Leib abgetrennte Stimme. Paradoxerweise muß der gerade schmerzhaft bewußt gewordene Körper verschwinden, um der mit der Energie der Lichtgeschwindigkeit übertragenen Stimme Raum zu schaffen.

Bis dahin konnten die Wellen des Lichts und Schalls in Form von elektrischen Impulsen nur über Drahtleitungen übertragen werden. Die Befreiung von diesen Nabelschnüren und die Eroberung des ätherischen Spektrums wurde erst durch die Entdeckung der



Telephonie

Elektrische Grazie
Ballett „Pandora“, Radierung, 1891

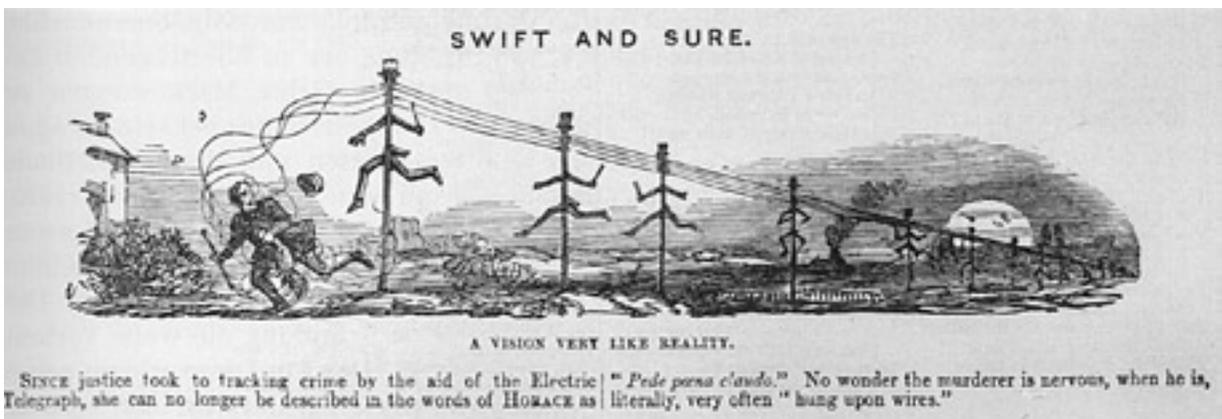


elektromagnetischen Wellen, die sich im Luft-Raum bewegen, durch Heinrich Hertz 1887 möglich. Diese Hertz'schen Wellen können über einen Luftdraht, wie die Antenne zuerst genannt wurde, von einem Schwingkreis auf einen anderen ausgestrahlt werden und bilden damit das Fundament für die Entwicklung der drahtlosen Kommunikation. Eine weitere Dimension der Entmaterialisierung wird erreicht, die Luft wird zum Übertragungsmedium von Funken und der Luftraum wird parzelliert in Frequenzen – „to be on air“ – „auf Sendung sein“.

Die drahtlose Telegraphie oder auch Funkentelegraphie breitete sich vor allem durch den kreativen „Kopf“ Guglielmo Marconi global aus. Mit geschicktem Geschäftssinn und hartnäckiger Experimentierfreude gelang der von ihm gegründeten „Wireless Telegraph and Signal Company“ aller Skepsis zum Trotz 1901 zum erstenmal eine transatlantische Übertragung über 3000 Kilometer

Swift und Sure.

Die elektronische Telegrafie als Mittel der Verbrechensbekämpfung. Der Straftäter vertritt sich in den Drähten der neuen Technologie, um 1870.



zwischen England und Neufundland – ein S, im Morsealphabet ... – wurde gefunkt. Da sich Marconi alle wichtigen Patente für die drahtlose Telegraphie gesichert hatte, konnte seine Gesellschaft sich fast ein Weltmonopol, besonders im Seefunk, aufbauen. Marshall McLuhan schildert dazu folgende Szene:

„Die drahtlose Telegrafie erregte großes Aufsehen in der Öffentlichkeit, als durch sie im Jahre 1910 der amerikanische Arzt Dr. Hawley H. Crippen festgenommen werden konnte, der in London praktiziert, seine Frau ermordet und sie zu Hause im Keller begraben hatte und dann an Bord des Passagierschiffes „Montrose“ mit seiner Sekretärin geflohen war. . . . Die „Montrose“ war eines der wenigen Schiffe, die damals mit einem Marconi-Funkgerät ausgerüstet waren. Nachdem Kapitän Kendall seinen Funker zum Stillschweigen verpflichtet hatte, schickte er eine Meldung an Scotland Yard, und Scotland Yard schickte Inspektor Dews auf einem schnelleren Schiff zur Verfolgung der „Montrose“ über den Atlantik. Inspektor Dews kam als Lotse verkleidet an Bord der „Montrose“, bevor sie den Hafen anlief, und nahm Crippen

fest. Achtzehn Monate nach der Festnahme Crippens wurde im britischen Parlament ein Gesetz verabschiedet, kraft dessen alle Passagierschiffe zum Mitführen von Funkgeräten verpflichtet wurden.“

Wurde die Telegraphie, auch die verdrahtete, von Anfang an besonders als Mittel einer schnelleren, also effektiveren Verbrecherjagd erkannt und genutzt, so geht es McLuhan hier vor allem um das Aufbrechen von isolierten Informationsstrukturen durch elektrische Medien: Eine Nachricht könne nicht mehr nach Zuständigkeiten und Aufgabengebiete unterteilt und kontrolliert werden, sondern fließt durch alle gesellschaftlichen Organe vergleichbar eines chemischen Boten-Stoffes. Doch diese Vision einer ganzheitlichen, offenen Vernetzung ist nicht nur anfällig für die Manipulation von Informationen, sondern ist immer wieder konfrontiert mit staatlichen und wirtschaftlichen Eingriffen. So ist bis heute der Luftraum der Frequenzen nicht frei verfügbar, sondern wird in Deutschland durch Landesmediengesetze, das Telekommunikationsgesetz und das bis vor kurzem noch bestehende Lizenzmonopol des Bundesministeriums für Post und Telekom reglementiert – eine gegenüber den immerhin seit Anfang des Jahrhunderts zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten und dem offenen Medium Luft anachronistische und paradoxe Situation. Erst nachdem mit dem Amateur-Funk in den 70er und erst recht mit dem Mobilfunk Anfang der 90er Jahre Frequenzen des Äthers teilweise privat genutzt werden können, ist es möglich, über Funkwellen direkt und wechselseitig in Kontakt zu treten, also nicht wie bei der vermittelten und passiven Einbahnstraße von Radio- und Fernsehfunk.

Das Aufkommen und die rasante Verbreitung der „Handys“, der mobilen Telefone, ist ein demonstratives Beispiel für den Einbruch der privaten Kommunikationssphäre in die öffentliche. Das Telefon ist nicht mehr in den häuslichen Privatraum verbannt, sondern beansprucht ebenso den öffentlichen Mithörraum. Die gesellschaftlichen Kategorien privat – öffentlich sind für elektromagnetische Wellen in der Luft ohne Bedeutung, sie lösen sie auf. Gerade diese Verwischung von Grenzen sorgt – abgesehen von der Kritik eines Prestigeobjekts oder einer bloßen Spielerei, mit der fast jedes neue Medium zuerst hinterfragt wird, bevor es zum Massenartikel avanciert – am meisten für Irritation. Die scheinbare Grenzenlosigkeit der Funkwellen provoziert sowohl die Illusion als auch die Paranoia einer permanenten Erreichbarkeit. Doch diese modischen Mythen werden von der Natur der Sache mitunter wieder rückgekoppelt: Mit dem Funkscanner ausgerüstet wie mit einem Geigerzähler, wachsam den Ausschlag auf dem Display für die beste Empfangsbereitschaft beobachtend, begibt sich der Mobilfunker auf die Suche nach „seinen“ Frequenzen, in der Hoffnung die Spuren in der Luft empfangen zu können. ■



- Hörst du etwas?

Ich nicke.

- Was denn?

Nur ein Rauschen

...

(Jason Dark: Das Horror-Telephon/
Geisterjäger John Sinclair)

Petra Deus / Fritz Behr

„Luftstreich“

Variationen für den Bunker

Performance für zwei Personen

Bewegung, Tanz, Violine, Akkordeon
und Besen

Zwei Kompositionen von Fritz Behr

„Die schreitenden und tanzenden
Sargträger“ und „Haartrauer für
Violine Solo“





Petra Deus

„Verdunstet“

Drei bestickte Taschentücher, benutzt, zerknüllt, wie zufällig verloren an verschiedenen Stellen im Bunker, eingekreist mit weißer Kreide, daneben Feuchtigkeitsflecken...



Ulrike Hein

OUTSIDE IN

Aus dem Bild an der Wand weht ein Luftzug – die Illusion eines geöffneten Fensters, die Illusion frischer Luft.

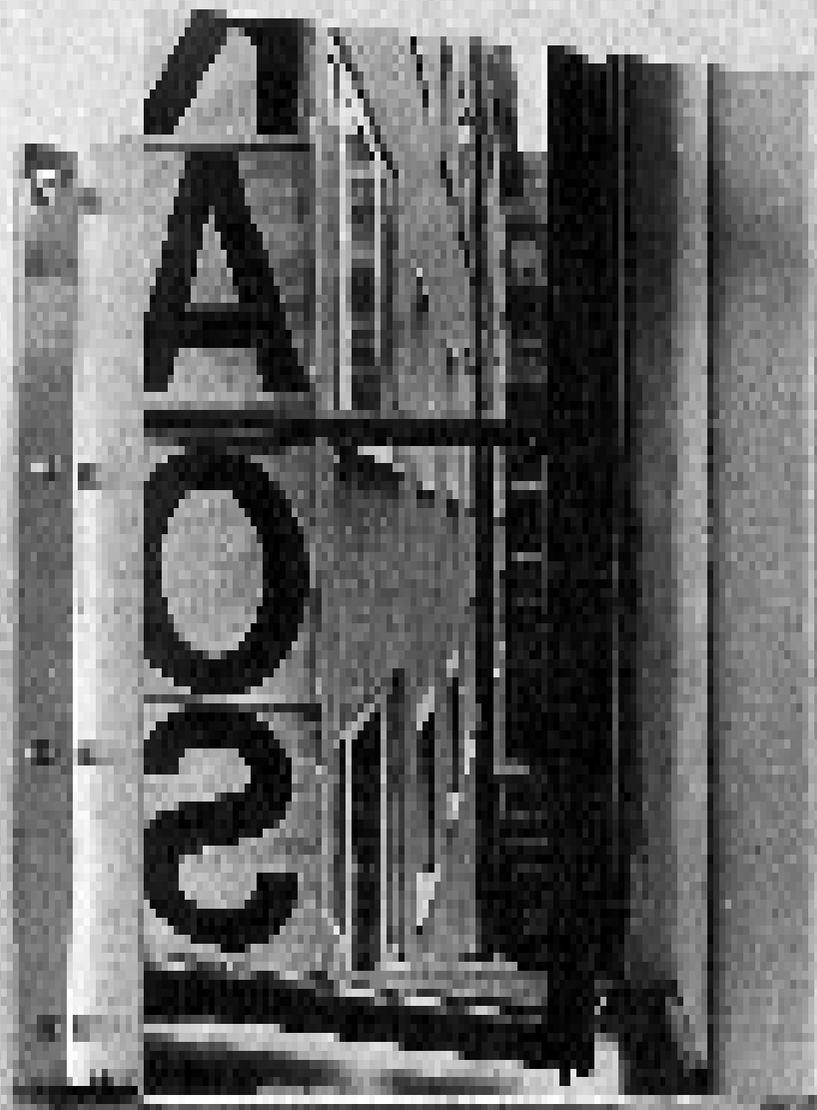
Foto auf Aluminiumkonstruktion,
Gebläse, 15 x 21 x 30 cm,
KAOS-Galerie, 1996



Die Fensterarbeit OUTSIDE IN entstand 1996 im Vorfeld dieser Ausstellung und bezieht sich auf diesen Raum, genauer: auf eines seiner Fenster: – dessen Foto, das Fenster offen, ein Schlitz zum dahinter liegenden Kasten. Ein Gebläse erzeugt Luftzug, der dem Bild entweicht, als wenn es zöge, als wenn frische Luft herauskäme. . . Auch das sieht auf den ersten Blick lapidar aus. Aber das Interessante ist, warum wir es faszinierend finden: die Parallelität vom abgebildeten, realen Fenster und dessen Bildwirklichkeit – die Realität und das Bild –, das ganze und das Bild als Ausschnitt, als pars pro toto; oder die Idee, das Bild grundsätzlich als eine Art Fenster zu verstehen zwischen unserer vermeintlich „echten“ und der Bildrealität – zwei Wirklichkeiten, die Bezüge und Gemeinsames haben und doch elementar verschieden sind.

Allein diese merkwürdige Verbindung zwischen geöffnetem Fenster in diesem Raum und demselben im Bild: aus beiden kommt Luft auf uns zu – „Pneuma“ vielleicht – auch wenn diese Arbeit nun nicht so betitelt ist. Im Kontext von Ulrike Heins künstlerischer Arbeit hat dieses Werk eine unvermutete und doch direkte Wirkung und ebensoviel Atmosphäre im Sinne von Assoziationen, die Lebens- und Bildraum drumherum beanspruchen.

Werner Meyer, Städtische Galerie Göppingen



R. J. Kirsch

Der 8. Kontinent

Zu einer Metaphysik
von Luft und Schwerkraft

Spirale, w. Kunst-Wort 1. Hälfte 18 Jh. zu mittellat. *spiralis* schneckenförmig gebogen, vom lat. Subst. *spira* Schneckenlinie (gr. *speira*-Schlangewindung).

Der Himmel war von jeher eine Herausforderung für den Menschen. Immer wieder hat er sich gewünscht, die Gravitation außer Kraft zu setzen und zu fliegen. Dabei ist es doch eben die Schwerkraft, die durch den Luftdruck seine Atmung erst ermöglicht. Dann wieder wird der einstmals so unerreichbare Luftraum gerade durch die technische Nutzbarmachung von Luft selbst erobert: Das Flugzeug, das durch den Auftrieb der Schwerkraft entkommt, verbrennt in seinen Turbinen Luft. Erhitzte Luft befindet sich in Heißluftballons, und Luftbestandteile geben Zeppelin den nötigen Auftrieb. Im Krieg lassen fallende Bomben Gebäude in die Luft fliegen und der Erhängte kommt durch sein eigenes Gewicht um und hat dabei reichlich Luft unter seinen Füßen.

links:
Bombenmobile
ausgesägte Sperrholzformen, Angelschnur, Rundhölzer

rechts:
Plakatentwurf
für das Plakatprojekt „Luft“, Köln



Die Atmung ist eine ebenso selbstverständliche wie notwendige Verrichtung. Der hierdurch gegebene Rhythmus korrespondiert mit vielen anderen rhythmischen Funktionen des menschlichen Lebens. Dem Ein- und Ausatmen am nächsten stehen Wachen und Schlafen. Die häufig polar angelegten Elementarfunktionen des Lebens lassen den Verdacht zu, daß hier ein Grundprinzip in der Organisation lebendiger Körper Wirkung zeigt, das universaleren Ursprungs ist. In der Tat verweist ja der Wach- und Schlafrythmus auf den Wechsel von Tag und Nacht. Dieser Wechsel wiederum verdankt sich der Erdrotation und diese ist das Resultat der kosmischen Ursprungsgeschichte. Vorläufiger Endpunkt einer Reihe von Phänomenen, die sich von einer ursprünglichen Expansion über die Vermittlung von Gravitations- und Fliehkräften gebildet hat. Flieh- und Schwerkraft stellen so einen Dualismus von Urkräften dar, der in der Spirale als Symbol des Lebens nicht nur einen sinnbildlichen, sondern auch einen konkret physikalischen Ausdruck findet. Natürliche Rotationen sind immer direkt oder indirekt die Folge der Aufhebung diametral agierender Flieh- und Anziehungskräfte. Im Wirbelsturm, im Badewannenstrudel, im kosmischen Spiralnebel ebenso wie in der Erdrotation offenbart sich in gleicher Weise eine elementare Polarität. →

Spirituosen Mz. 19. Jh. vom (inzwischen abgestorbenen) Adj. *spirituos* mit Wein-geist. Spiritus m. 16. Jh. aus lat. *spiritus* Hauch, Geist, Seele (alchemistisch = Destillierergebnis), vom lat. w. *spirare* blasen (vgl. à inspirieren) Vglà, Spirit, à transpirieren, à Esprit.

spiro I. intr. 1. wehen, hauchen; meton. brausen, schnauben; 2. occ. a. atmen, leben, b. dichten, c. duften II. trans. 1. ausatmen, aushauchen occ. ausduften, 2. met. von etwas erfüllt, beseelt sein.



spirabilis, e, (spiro) 1. atembar: animus luftartig, 2. belebend

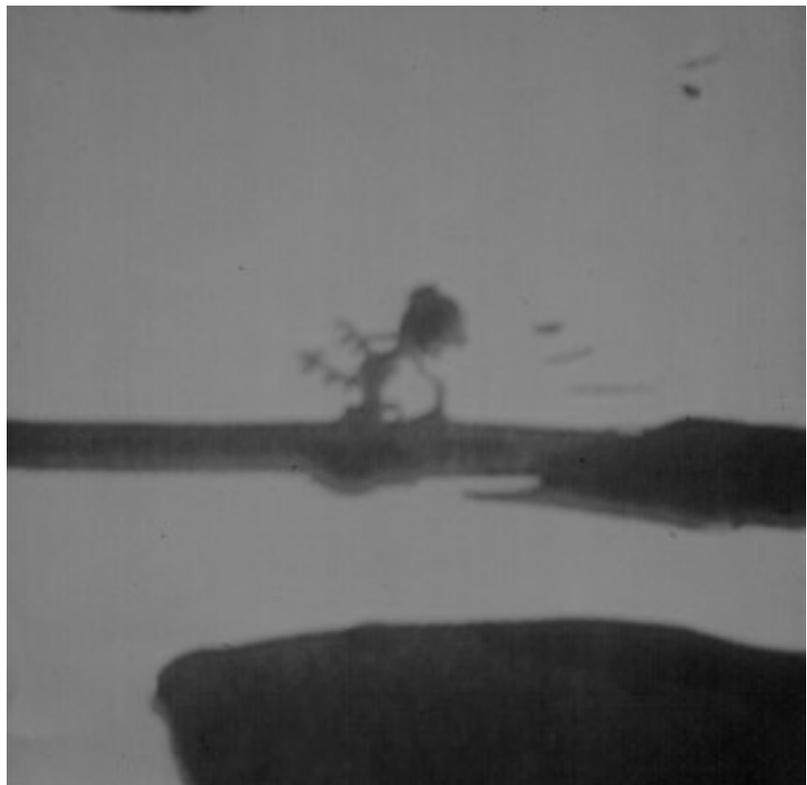
spiritus, us, m. 1. Luft, Hauch; occ. a. Atem, das Atmen, Atemzug; b. Seufzer; 2. meton. Lebenshauch, Leben; occ. Seele, Geist; met. 3. Anhauch, Begeisterung 4. Mut, Sinn, Gesinnung; occ. Hochmut, Übermut, Stolz;

spira, ae, f (gr. speira) Schlangenwindung, Windung

Quintessenz, (zu mittellat. quinta essentia, eigentl. „das fünfte Seiende“), bei Aristoteles der Äther als fünfte, allerfeinste Substanz und alles durchdringendes Element; im übertragenen Sinn das Wesen einer Sache oder Untersuchung (auch der Hauptgedanke oder -inhalt oder das Endergebnis); bei den Alchimisten die Einheit bzw. Vereinigung der Gegensätze; früher zuweilen Bez. für den → Alkohol.

Zwar bildet sich die Spirale als Organisationsform bis heute noch direkt in mancher Lebensform ab. Doch die physikalischen Bedingungen prägten das entstehende Leben auf eine andere Weise viel entscheidender, denn die Sonne mit ihren wärmenden Strahlen übersetzte zusammen mit einer rotierenden Erde als Taktgeber die kreisende Bewegung in einen ersten binären Code: Tag und Nacht ordnen unser Leben. Der Wechsel von Wachen und Schlafen ist notwendig für unseren Kräftehaushalt. Unser Organismus hat sich in dieses Schema seit Millionen von Jahren hineinentwickelt und nutzt diesen Rhythmus zur Regeneration. Und in gleicher Weise sind wir durch den Rhythmus der Atmung bestimmt.

Diesen Zusammenhängen begegnet man im täglichen Leben selten. Die Sprache hält hierfür jedoch gegen das Vergessen einen Speicher bereit: Im lateinischen geben die Wörter spira für Windung, Spirale und spirare für atmen, hauchen, leben noch etwas von diesem Urzusammenhang wieder. Und auch der Begriff der Spiri-tuose (von spiritus für Luft, Hauch aber auch von spirare für erfüllt, beseelt sein) hat seine tiefere Bedeutung: Der Volltrunkene erlebt schließlich, wenn er die Augen schließt, in der physikalisch relativ instabilen Lage seines Vollrausches die Rotation des ganzen Universums. ■



links:
Fiktive Luftaufnahme

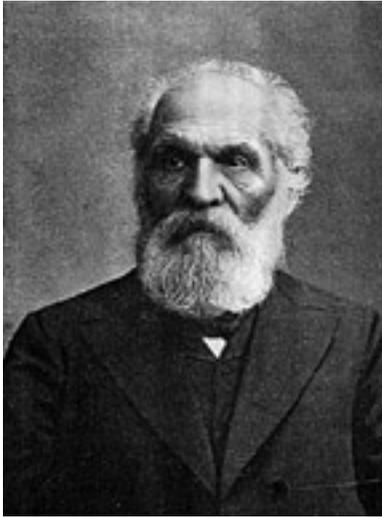
rechts:
Bunkertraum
Alltagsgegenstände schweben in der Luft



Luftmessung um 1900

Prof. Dr. Adolf Wolpert

Auszug aus der Festnummer des Gesundheits-Ingenieurs (Zeitschrift für die gesamte Städtehygiene) für die Fünfte Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern in Hamburg, 1905



Adolf Wolpert
1832 geboren in Würzburg
1851-57 Polytechnische und Ingenieur-
schule, Akademie der bildenden Künste
in München
1858-63 Lehrer an der Baugewerbe-
schule in Holzminden, Mitarbeiter in der
Redaktion der Haarmannschen Zeitschrift
für Bauhandwerker
1861 Promotion Dr. philos.
1868 Professor und Vorstand der bau-
technischen Abteilung der Kgl. Indus-
trieschule in Kaiserslautern
Erfindungen:
u. A. der Rauch- und Luftsauger, das Pro-
zent-Hygrometer, versch. Luftprüfungs-
apparate auf Kohlensäure, das statische
Anemometer, die Luftofenheizung, versch.
Luftbefeuchtungsapparate

... 18. Als Grenzwerth guter Luft gilt im allgemeinen die PETTENKOFER'sche Grenze von 1‰, beziehungsweise von 0,7 ‰ CO₂. In den Krankensälen der Krankenhäuser sollte der CO₂-Gehalt so controlirt werden, dass er nie über 0,7‰ anwächst und wo irgend möglich, insbesondere bei ansteckenden Krankheiten, unter 0,5 ‰ zurückbleibt. In privaten Krankenzimmern ist im allgemeinen diesem Verlangen leichter gerecht zu werden als in den Krankenzimmern der Krankenhäuser. Aber dieses Verlangen bleibt vielfach ein frommer Wunsch in poliklinischer und privatärztlicher Armenpraxis, erfahrungsgemäss muss man sich da häufig mit CO₂-Gehalten von 1‰ und mehr zufrieden geben; findet der Armenarzt gar bei ansteckenden Krankheiten ca. 4‰, was vorkommt, so dürfte es mit eine seiner ersten Aufgaben sein, wenn „irgend“ möglich Abhilfe zu schaffen; etwas lässt sich da immer thun und mit Herabdrückung eines CO₂-Gehaltes von 4‰ auf 2‰ ist bereits viel geschehen. Man muss eben mehr als irgendwo in der Hygiene mit den Verhältnissen rechnen. Auch in den Hörsälen der Universitäten und der technischen Hochschulen sowie in den Klassenzimmern der Schulen soll man füglich die Forderungen in dieser Hinsicht nicht zu hoch anspannen. Findet man am Schlusse einer stark besuchten Vorlesung bis zu 2‰, so kann dieser CO₂-Gehalt nicht Anlass zu besonderen Einwendungen geben unter der Voraussetzung, dass andere mir von einem Theil derselben Studirenden besuchten Collegien CO₂-Gehalte bis unter 1‰ abwärts aufweisen. Bei Mittelschulen, d.h. Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen, sind die Verhältnisse etwas andere als bei den Hochschulen, hier pflegen die überdiess jüngeren Schüler in gleichbleibender Anzahl einen vollen halben Unterrichtstag in demselben Klassenzimmer zu verweilen. Wenn in den oberen Klassen der Mittelschulen gegen den Schluss der ersten Vormittags- und Nachmittags-Schulstunden der CO₂-Gehalt sich

b) Restaurants.

(1) Belvédère. Luftbeschaffenheit:	Schlecht.	—	CO ₂ -Gehalt:	1,18
(2) Würzb. Hofbräu.	„	Schlecht.	„	1,24
(3) Pschorrbräu.	„	Schlecht.	„	1,51
(4) Osw. Nier, Leipz.-Str.	„	Schlecht.	„	1,57
(5) Böhmisches Brauhaus.	„	Schlecht.	„	1,74
(6) Bötzw.	„	Schlecht.	„	1,89
(7) Franziskaner.	„	Sehr schlecht.	„	2,34
(8) Krug z. grünen Kranze.	„	Sehr schlecht.	„	2,55
(9) Praelaten.	„	Sehr schlecht.	„	2,63
(10) Wintergart.-Centralhôt.	„	Sehr schlecht.	„	3,06
(11) Tunnel d. Circus Renz.	„	Sehr schlecht.	„	3,23
(12) Weihenstephan.	„	Sehr schlecht.	„	3,27
(13) Passage-Bierhallen.	„	Sehr schlecht.	„	3,31
(14) Siechen.	„	Sehr schlecht.	„	3,38
(15) Zum fidelen Karzer.	„	Sehr schlecht.	„	3,41

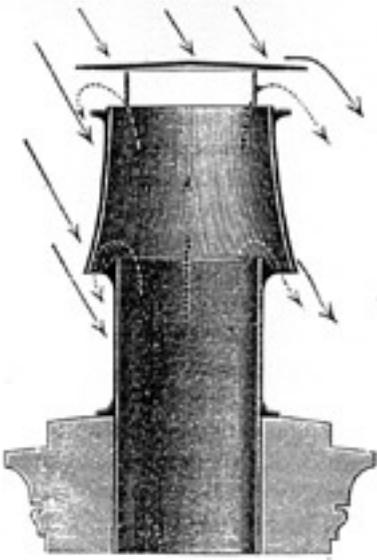
Mittel: Luftbeschaffenheit: Sehr schlecht. — CO₂-Gehalt: 2,42.

Anmerkung. Beleuchtung: (15) Gas; (7) Gas u. Regen-Gas; (9) Regen-Gas; (12) u. (13) Gas u. electr.; sonst überall nur electrisch.

c) Sonstige Räumlichkeiten.

(1) Lessingtheater. Luftbesch.:	Sehrschlecht.	—	CO ₂ -Gehalt:	2,76
(Parterre-Loge)				
(2) Circus Schumann.	„	Aeuss. schlecht.	„	4,96
(3) „ Renz.	„	Aeuss. schlecht.	„	5,31
(4) Castans Panopticum.	„	Schlecht.	„	1,84
(5) Passage-Panopticum.	„	Schlecht.	„	1,78
(6) Omnibus.	„	Noch gut.	„	0,82
(7) Ringbahn.	„	Schlecht.	„	1,87
(8) Stadtbahn II. Klasse.	„	Schlecht.	„	1,52
(gibt keine I.)				
Stadtbahn III. Klasse.	„	Schlecht.	„	1,76
(9) Patentamt, damaliges.	„	Schlecht.	„	1,45
(10) Univ.-Baracke,	„	Aeuss. schlecht.	„	10,43
(zu Schluss des bekaraten einstündigen Publicum von DU BOIS-REYMOND).				

Anmerkung. Beleuchtung: (2), (9), (10) Gas; (3) Gas u. electr.; (1), (4), (5) electrisch.



WOLPERT'scher „Rauch- und Luftauger“, die Krönung des Schornsteins. (Abbildung: Wind von oben). Im Mittelstück unter der Deckplatte, im sogenannten „Saugkessel“ entsteht ein luftverdünnter Raum: der „Zug“ im Schornstein wird erhöht, Rückströmungen werden vermieden. Der Luftwechsel wird

machen muss, geht aus den umfangreichen, über die Dauer von drei Jahren sich erstreckenden RIETSCHEL'schen Untersuchungen hervor, die in amtlichem Auftrage zu Berlin besonders in Gymnasien und einigen Universitäts-Hörsälen ausgeführt wurden*). Ueber die Nothwendigkeit, hier einen höheren CO_2 -Gehalt als 1‰ für zulässig zu erklären, vgl. RIETSCHEL 1. c. pg. 44; im Winter 1888/89 zu Berlin, bei Gelegenheit einer Privatunterhaltung, äusserte sich RIETSCHEL mir gegenüber dahin, „dass als das Maximum dieses höheren zulässigen CO_2 -Gehaltes wohl 2‰ angenommen werden dürfe, 1‰ oder 0,7‰ aber unhaltbar sei“. In Anbetracht des jüngeren Lebensalters der Schüler sollte jedoch für die unteren Klassen der Mittelschulen und die oberen der Volksschulen 1,5‰ (vgl. wiederum RIETSCHEL 1. c. pag. 44), für die unteren Klassen der Volksschulen 1‰ ein analoges Maximum bilden und in den Kindergärten ein CO_2 -Gehalt von 0,7‰ am Schlusse des Vormittags wie des Nachmittags, vom sanitären Standpunkte aus nicht überschritten werden dürfen. Für Kinderzimmer der Privatwohnungen mag unter Umständen als äusserste Grenze 1‰ gelten; hier müssen die Kinder meist nicht so lange auf einmal verweilen wie im Kindergarten. In Räumen, wo die Lungen Jugendlicher aussergewöhnlich angestrengt werden, also besonders im Turnsaal und während der Singstunde, muss 0,7‰, in Fabriken, die keine jugendlichen Arbeiter beschäftigen, aber mit schwerer körperlicher Arbeit verbundenen Betrieb haben, in der Regel 1,5‰ äusserste zulässige Grenze sein. Für besondere Fabrikbetriebe dagegen wie das Lumpensortiren, das nicht einmal mit besonderer körperlicher Anstrengung verbunden ist, sowie für die Quecksilber-Belegräume, Zündhölzer-Fabriken erscheint das Ueberschreiten eines CO_2 -Gehaltes von 0,7‰ nicht statthaft. Für Kasernen*) kann man in einem morgendlichen CO_2 -Gehalt von höchstens 2‰ in den Schlafräumen etwas aussergewöhnlich Unstatthafes nicht erblicken, da die Mannschaften nicht übermässig lange in dieser schlechten Luft zu schlafen haben, wenn möglich viel die Fenster geöffnet lassen und – was die Hauptsache – während des Tags mehr als irgend ein Beruf intensiv in freier Luft beschäftigt sind. Ein Maximum von 1‰ zu irgend welcher Zeit dürfte in Gefängnissen und Zuchthäusern ein Gebot der Humanität sein bei der knapp bemessenen „Bewegung“ im „Freien“ und in „freier Luft“. Im Wohnzimmer des Privatmanns, an welches die Familie nicht gleicherweise Tag und Nacht gebannt ist, erheischt ein irgendwann höheres Maximum als 1‰, im Schlafzimmer ein am Morgen höheres Maximum als 1‰ ebenfalls Abhülfe. Wirthschaften, Cafés kann recht wohl 1,5‰, Theatern, Concertsälen und anderen, in der Regel nicht alltäglich lange Zeit von denselben Personen frequentirten Versammlungsräumen 2‰ als äusserstes Maximum für den CO_2 -Gehalt zugestanden werden; am besten wäre es freilich, man würde ein Restaurant meiden, in dem man 1,5‰ CO_2 ,

*)In Kasernen zu Nürnberg werden gegenwärtig, wie mir zu Ohren gekommen ist, systematische Luftprüfungen auf CO_2 mit dem in Rede stehenden Apparat angestellt, ebenso schon seit längerer Zeit in einem Nürnberger Krankenhaus und in den Stallungen der Nürnberger Pferdebahn. Die Resultate dieser Untersuchungen

IX. Geschlossene Räume.

- 1) Nürnberg, Versammlungslocal des Vereins für öffentl. Gesundheitspflege; gelegentlich eines Vortrags über diese Methode 2 Luftprüfungen, 23. Oct. 90: a) zu Beginn 8¹/₂ Uhr Abends, b) zu Schluss 10¹/₂ Uhr (Gasbeleuchtung) a) 2,41
b) 4,32
- 2) Algier, Théâtre municipal, sehr besucht, (Parterre-Loge) (Gasbeleuchtung) 29. März 91 . . 0,98
- 3) Monte-Carlo, Spielsäle, stark bes., p.m. 8. Apr. 91 . . . 1,81
" Concertsaal, " " " 8. Apr. 91 . . . 2,35
" Lesesaal, schwach, " " 8. Apr. 91 . . . 0,39.
- 4) Berlin, 15.—23. December 1890.

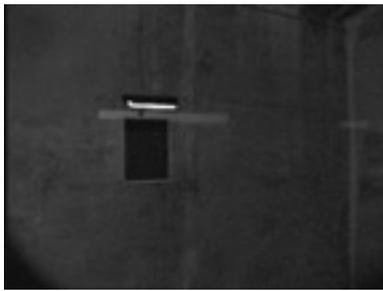
Die meisten Zahlen sind Mittelwerthe. Jeweils wurde diejenige Zeit ausgesucht, zu der die betreffenden Locale erfahrungsgemäss am meisten besucht sind, z. B. bei Café Keck (altes Café Keck in der Leipzigerstrasse) die Zeiten von 2 bis 3 Uhr Nachts, bei Café Kranzler die Nachmittagszeiten u. s. w. Wurden Locale schwach besucht angetroffen und die Luft dennoch geprüft, so sind diese Versuche hier nicht aufgeführt und bei Berechnung von Mittelwerthen nicht mit in Rechnung gezogen (nur CO₂-Gehalte aus gut besuchten Localen!), man hätte sonst keinen Vergleich.

a) Cafés.

(1) Monopol.	Luftbeschaffenheit: Noch gut.	—	CO ₂ -Gehalt: 0,84
(2) Passage.	"	Noch gut.	" 0,98
(3) Kaiserhof.	"	Schlecht.	" 1,27
(4) Bellevue.	"	Schlecht.	" 1,94
(5) Kranzler.	"	Sehr schlecht.	" 2,26
(6) Josty.	"	Sehr schlecht.	" 2,32
(7) Keck.	"	Sehr schlecht.	" 2,54
(8) National.	"	Sehr schlecht.	" 2,61
(9) Kaiserkrone.	"	Sehr schlecht.	" 3,18
(10) Bauer.	"	Sehr schlecht.	" 3,27

Mittel: Luftbeschaffenheit: Sehr schlecht. — CO₂-Gehalt: 2,12.

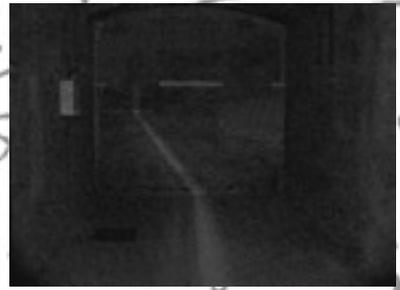
Anmerkung. Beleuchtung: (8), und (9)?, Gas; (7) Gas und electr.; sonst überall nur electric.



Monitor
Video loop
(Belüftung)
Kontrollschalter
(Lüftung)

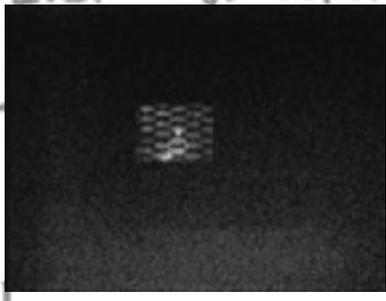
Zwischentraum - Raum # unbekannt

Bunker - Videoprojektor in tiefer gelegenen Raum



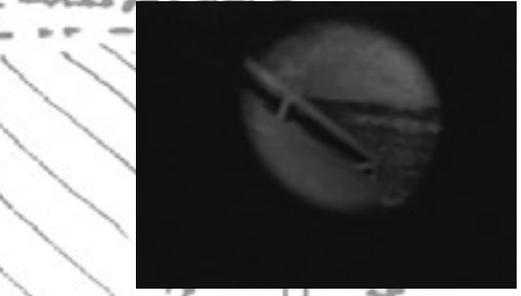
Roland Kerstein
aus: „Visitationen“
Bunker Ehrenfeld, 1996

verfü ca 1000V (werden bei annäherung dinge-
 Schaltet - Bewegungssensoren)
 Lüftungsschicht (der alternative Weg)



Sensoren
 den Neben-
 projektilen zu
 (4)

← Treppe (2)



Kann ~~steht~~ i
 mit gegen Wand
 helegt (Kupfer
 braue)

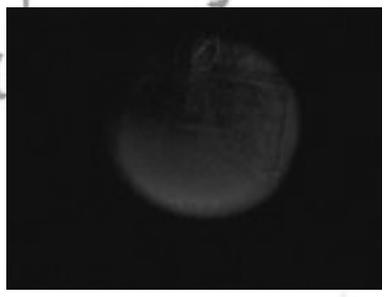


baum - Vi
 brand et
 um von d
 rollieren (2)

durchbruch

→ kann bleibt frei un
 brennen. Bei einem
 durchsicht zu (TR)
 auch gegeben sei

Pin
 Loch



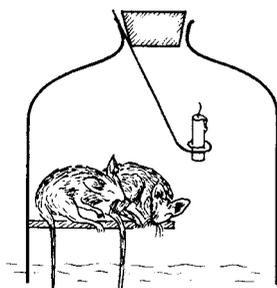
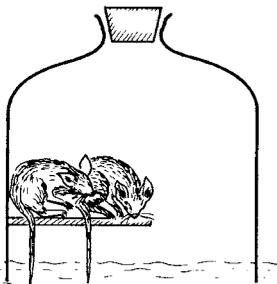
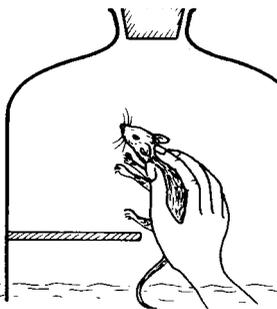
Jean Henri Fabre

Die Luft

L'air, nécessaire à la vie

„Dieser kleine Vortrag des französischen Naturwissenschaftlers Jean Henri Fabre (1823 -1915) ist eine vergessene Lektion über die Abhängigkeit des Lebens von der Luft. So naiv diese Lektion wirken mag, sie ist heute von höchster Dringlichkeit, und sie stammt aus der Feder eines Wissenschaftlers, den Darwin und Pasteur zutiefst bewunderten. Als zugleich großen Schriftsteller schätzten ihn Hugo, Mistral, Rostand, Proust und Gide. 1904 wurde Jean Henri Fabre zum Nobelpreis für Literatur vorgeschlagen.“

aus: Friedenauer Presse, Berlin



1. Das beherrschendste Bedürfnis

Zu den beherrschendsten Bedürfnissen, denen wir unterworfen sind, gehören Essen, Trinken und Schlafen. Solange der Hunger nur in seiner Verkleinerungsform, dem Appetit, auftritt, jener köstlichen Würze auch der größten Speisen, solange der Durst nur jene beginnende Trockenheit des Mundes ist, durch die ein Glas kalten Wassers etwas so Anziehendes bekommt, solange der Schlaf nur jene angenehme Mattigkeit ist, die uns die Mittagsruhe herbeiwünschen läßt, so lange machen diese Grundbedürfnisse ihre Befriedigung nur durch den Reiz des Vergnügens geltend und nicht durch den heftigen Stachel des Schmerzes. Doch wenn ihre Befriedigung zu sehr auf sich warten läßt, dann schwingen sie sich zu unerbittlichen Herren auf und gebieten durch Folterqual. Wer kann ohne Schaudern an die Beängstigung durch Hunger und Durst denken? Es gibt freilich ein Bedürfnis, dem gegenüber Hunger und Durst, so gewaltig sie sein mögen, als etwas Zweit-rangiges erscheinen, ein Bedürfnis, das sich beständig erneuert und nie gestillt ist, das sich ohne Unterbrechung bemerkbar macht, während des Wachens wie des Schlafens, nachts, am Tage, zu jeder Stunde, in jedem Augenblick. Es ist das Bedürfnis nach Luft. Die Luft ist zur Aufrechterhaltung des Lebens so unent-behrlich, daß es uns nicht gestattet wurde, ihren Gebrauch, wie beim Essen und Trinken, zu regulieren; das schützt uns vor den verhängnisvollen Folgen, die die kleinste Unregelmäßigkeit nach sich ziehen würde. Es geschieht gleichsam ohne unser Wissen und gegen unseren Willen, daß die Luft in unseren Körper eindringt, um dort ihre Aufgabe zu erfüllen. Vor allem anderen leben wir von der Luft, die gewöhnliche Nahrung kommt erst in zweiter Reihe. Das Bedürfnis nach Nahrung meldet sich nur in ziemlich großen Abständen, während das Bedürfnis nach Luft sich ohne Unterbrechung, immer gebieterisch, immer unerbittlich geltend macht. Wenn man nur einen Augenblick versucht, ihr den Zutritt zum Körper zu verwehren, indem man ihre Zugangswege, den Mund und die Nasenlöcher versperrt, überkommt uns sofort Atemnot und man spürt, daß man unweigerlich zugrunde gehen würde, wenn dieser Zustand auch nur ein wenig andauerte.

2. Das Tier kann ohne Luft nicht leben

Die Luft ist nicht nur für den Menschen die zwingendste Notwendigkeit, sie ist es auch für die Tiere, von der kleinsten, kaum sichtbaren Käsemade bis zu den Kolossen der Schöpfung. Auch die im Wasser lebenden Tiere sind keine Ausnahme von der Regel. Sie können nur in einem lufthaltigen Wasser leben: in einem Wasser, das durch Kochen oder auf andere Weise seiner Luft beraubt ist, gehen sie zugrunde. In der Physik gibt es ein erstaunliches Experiment, das beweist, wie unentbehrlich im Leben des Tieres das Vorhandensein der Luft ist.

Man bringt ein lebendes Tier, zum Beispiel einen Vogel, unter die Glocke einer Vakuumpumpe. In dem Maße, wie, angesaugt von der Pumpe, die Luft verschwindet, beginnt der Vogel zu taumeln, windet sich in greulich anzusehenden Ängsten und sinkt sterbend hin. Zögert man nur einen Moment, die Luft wieder in die Glocke eintreten zu lassen, dann ist das arme Wesen tot, ein für alle Mal und nichts kann es wieder zum Leben erwecken. Wenn aber die Luft rechtzeitig zurückkehrt, dann vermag sie es wiederzubeleben, so wie ein Lufthauch eine Flamme wieder aufflackern läßt, die nahe daran ist zu verlöschen. Der Tod durch Mangel an Luft heißt Asphyxie.

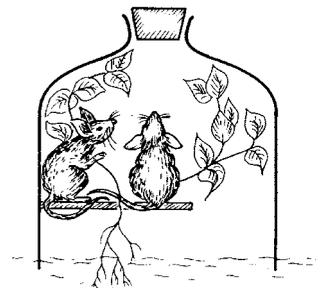
3. Das Tier kann in einer Luft, die nicht erneuert wird, nicht leben

Statt die Luft mit der Vakuumpumpe abzusaugen, könnte man auch einfach den Rand der Glocke verkitten, um die Luft draußen am Eintreten zu hindern, und das Tier sich selbst überlassen. In diesem Falle würde der Vogel noch eine Weile leben, und zumal die Glocke nicht sehr groß ist, würde es nicht lange dauern, bis er schwächer würde und schließlich zugrunde ginge. Desgleichen wird eine brennende Kerze, die man unter eine Glocke ohne Verbindung nach draußen setzt, eine Weile brennen und dann verlöschen. Das Tier braucht Luft, um zu leben, und die Kerze braucht Luft, um zu brennen. Die Luft muß sich erneuern, damit das Leben weitergehen kann. Die Luft muß sich erneuern, damit die Verbrennung andauert.

4. Produkte des Atmens

Haucht man seinen Atem auf eine kalte Fensterscheibe, so hinterläßt der Atem rasch eine Schicht von Feuchtigkeit. Die ausgeatmete Luft enthält also Wasserdampf. Auch die gewöhnliche Luft enthält ihn zweifellos, aber sehr viel weniger, denn man würde vergeblich mit einem Blasebalg auf eine Fensterscheibe blasen, um die kleinen Wassertröpfchen sich darauf absetzen zu sehen. Wenn die Luft beim Verlassen des Körpers mehr Dampf enthält wie beim Eintritt in ihn, dann kann sie ihn nicht durch den

Die historischen Versuche von PRIESTLEY (1774)
„Pflanzen verbessern die Luft, die durch das Atmen der Tiere verdorben wird.“



*) das wir heute als Kohlendioxyd bezeichnen.

man mit dem Mund in Kalkwasser. Sogleich wird die Flüssigkeit weiß, und wenn sie sich beruhigt, setzen sich zahlreiche Kreideflöckchen ab. Dies ist ein Zeichen dafür, daß kohlen-saures Gas* in erheblicher Menge vorhanden ist. Erzeugt die Luft draußen, die Luft, die nicht durch die Lunge hindurchgegangen ist, ebensoviel davon? Nein. Bläst man, diesmal nicht mit dem Mund, sondern mit einem Blasebalg in Kalkwasser, dann wird das Wasser nicht weiß. Es gibt also kein kohlen-saures Gas in der Luft, oder richtiger, es sind nur so kleine Mengen davon in ihr enthalten, daß man große Massen von Luft durch das Kalkwasser hindurch-schicken müßte, um eine leichte Trübung zu erreichen. Dagegen mit der ausgeatmeten Luft erscheint die Trübung sofort. Bevor die Luft also in den Körper eintritt, enthält sie nur ganz geringe Mengen kohlen-sauren Gases, und wenn sie aus der Lunge zurückkommt, enthält sie sehr viel davon. Ist das alles? Noch nicht. Bevor die Luft den Atmungs-vorgang durchgemacht hat, setzt sich ihr Volumen aus 1/5 Sauerstoff und 4/5 Stickstoff zusammen. Die von den Lungen ausgeatmete Luft enthält fast dieselbe Menge

Freddie M. Soethout/ Anna Wolpert

„Backbreath“

Auf einem Holzgestell ist über einer ca. 35 cm² großen Grundfläche ein Glaskasten montiert.

Darin befindet sich „ein Stück Natur“, eine grüne Idylle mit Bäumen, Wiese, Bergen und einem Wasserfall. Durch vier Öffnungen im oberen Teil der Glashaube kann der Betrachter Strohhalm-einführen und so Zigarettenrauch ins Innere blasen.

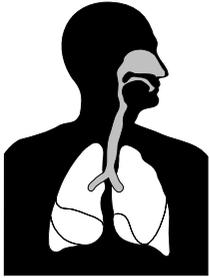
Die Strohhalm-e sind anschließend in einem eigens dafür angebrachten Eimer zu entsorgen.

KAOS Galerie, 1996



Stickstoff, aber sie enthält viel weniger Sauerstoff. Dieser Sauerstoff ist durch das fast gleiche Volumen kohlen-sauren Gases ersetzt worden. Kurz, die Atmung entspricht sehr genau dem Vorgang der Verbrennung. Die brennende Kerze entnimmt der Luft Sauerstoff, verbindet ihn mit ihrer eigenen Substanz und macht daraus kohlen-saures Gas und Wasserdampf. Das Tier nimmt beim Atmen ebenfalls Sauerstoff aus der Luft, ohne den Stickstoff anzutasten. Es versetzt sie mit den Stoffen seines Körpers und macht aus dem Ganzen Wasser und kohlen-saures Gas. →





Atmung, Respiration, Gasaustausch der Organismen oder ihrer Teile mit der Umgebung. Hierbei wird Sauerstoff für Oxydationen zur Gewinnung von Energie aufgenommen und Kohlensäure als Endprodukt dieser Stoffwechselfvorgänge abgegeben. Bei niederen Lebewesen von geringen Körpervolumen vollzieht sich der Gaswechsel mittels einfacher Diffusion durch Zellwände und Körperoberfläche. Bei höheren Lebewesen kann zwischen innerer und äußerer A. unterschieden werden. Bei der inneren A. handelt es sich um den Gaswechsel zwischen kreisenden Körpersäften und den von diesen durchströmten Zellverbänden, wobei Sauerstoff aus den Säften in die Gewebe und Kohlensäure aus den Geweben in die Körpersäfte diffundiert. Bei der äußeren A. vollzieht sich der Gasaustausch zwischen zirkulierendem Körpersaft und Außenwelt in besonders vorgebildeten Organen: Kiemen bei Wasser-, Tracheen oder Lungen bei Landtieren. Die äußere Haut kann je nach Durchlässigkeit für Gase in wechselnden Maße die Aufgaben der äußeren A. übernehmen. Eine derartige Unterscheidung kann jedoch bei der höheren Pflanzenwelt noch nicht streng durchgeführt werden. Atemspalte (Stomata) und Atemhöhlen, namentlich der Blätter, erleichtern hier den Gasaustausch.

5. Tierische Wärme

Die Verbrennung setzt Wärme frei, und dasselbe geschieht bei der Atmung. Sie ist die Ursache der Eigenwärme des Körpers der Tiere. Unter brennender Sonne ebenso wie in winterlichem Frost, im sengenden Klima des Äquators ebenso wie in der Eiseskälte der Pole behält zum Beispiel der Körper des Menschen seine Eigentemperatur von 38 Grad, und diese Temperatur könnte unter den schlimmsten Umständen nicht ohne Todesgefahr sinken. Wie kommt es, daß diese Wärme sich trotz der uns umgebenden Kälte unverändert erhält? Aha! Es gibt nämlich in uns eine permanente Heizvorrichtung, die je nach der Außentemperatur stärker oder weniger heizt. Das Atmen versorgt sie mit Luft, und das Essen versorgt sie mit Brennstoff. Atmen bedeutet Verbrennen. Von Zeit zu Zeit hat man bildlich von der Flamme des Lebens gesprochen, und es trifft sich nun, daß dieser bildliche Ausdruck ein genauer Ausdruck der Wirklichkeit ist. Das Tier ist ein Wärmeezeuger, der seinen Brennstoff in Form von Nahrung verzehrt und ihn im Innern seines Körpers mit der durch die Atmung herbeigeschafften Luft verbrennt. Das Eßbare ist das Brennbar – le comestible est le combustible. Die Luft gelangt ihm durch die Atmung in die Lunge. Dort löst sie ihren Sauerstoff im Blut auf, das plötzlich statt der schwärzlichen Farbe, die es zunächst hatte, von einem schönen Rot ist. Mit Sauerstoff angereichert, breitet sich das Blut dann mittels der Kanäle, die man Arterien nennt, durch den ganzen Körper aus, und ist es einmal in dieser Weise überall verbreitet, dann bringt es eine Verbrennung in Gang, die natürliche Wärme erzeugt und zur Bildung von kohlensaurem Gas und Wasser führt. Daher hat das Blut seine schwärzliche Farbe; es nimmt das kohlensaure Gas und das Wasser, die sich gebildet haben, mit sich und kommt durch andere Kanäle, die man Venen nennt, zur Lunge zurück. Dort entledigt es sich des Wassers und des kohlensauren Gases, die mit der ausgeatmeten Luft ausströmen, nimmt eine neue Ladung Sauerstoff auf und beginnt von neuem seine belebende Rundreise. Der für diese unablässige und lebenswichtige Verbrennung notwendige Brennstoff wird von den Nahrungsmitteln geliefert. Das ist der Grund, warum im Winter das Bedürfnis nach Nahrung lebhafter ist. Da der Körper sich durch die Berührung mit der kalten Luft draußen rascher abgekühlt hat, muß er entsprechend mehr Brennstoff verbrennen, damit die natürliche Wärme nicht absinkt. Kalte Temperatur regt das Bedürfnis zu essen an, während höhere Temperatur es erlahmen läßt. Die ausgehungerten Mägen der sibirischen Völkerschaften brauchen kräftige, fette Mahlzeiten, Speck, Schnaps; den Völkerschaften der Sahara genügen drei oder vier Datteln und eine Messerspitze in der hohlen Hand gekneteten Mehls. Alles, was

das Verschwinden der Wärme aufhört, mindert das Nahrungsbedürfnis. Schlaf, Ruhe, warme Kleider, all dies kommt dem Essen zu Hilfe und vermag es in gewissem Sinne zu ersetzen. Die in Sprichwörtern formulierte Volksweisheit wiederholt dies, wenn sie sagt: Wer schläft ißt. Nahrung und Luft bringen zum Herd des Lebens die eine den Brennstoff und die andere das zugehörige Gas. Aus dieser Verbrennung resultiert die natürliche Wärme.

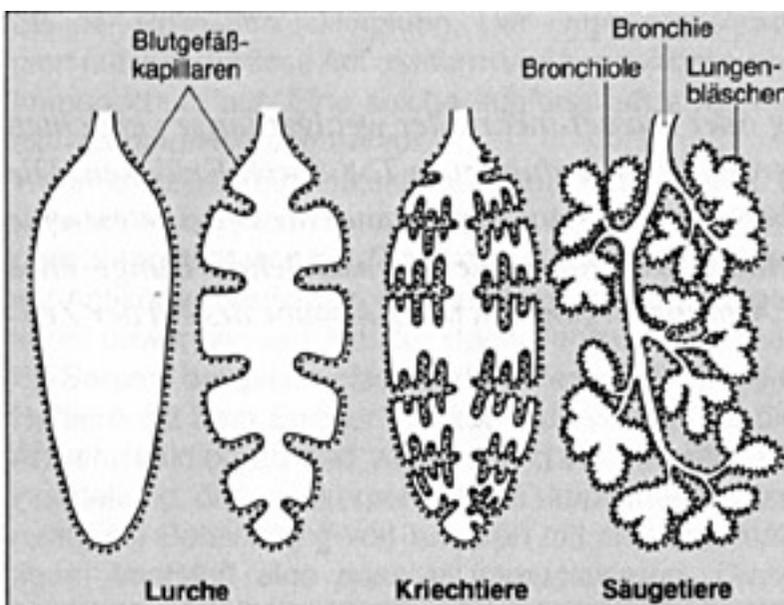
6. Langsame Verbrennung und lebhafte Verbrennung

Wir dürfen uns jedoch nicht vorstellen, daß die lebensdienliche Verbrennung sich so abspielt wie der Brand im Herd, wir dürfen nicht glauben, es existiere im Körper ein offenes Feuer. Obwohl es sich wirklich um Verbrennung handelt, gibt es keine Flamme. Das bedarf einiger Erläuterung. Wenn man Holz in einem feuchten Graben liegen läßt, dann zersetzt es sich mit der Zeit, verzehrt sich, wird schwarz und ist schließlich zu dunklem Staub geworden. Diese langsame Auflösung, diese Verwandlung in braunen Staub, diese Verwesung ist im strengen Sinne eine Verbrennung, die sich nur durch ihre Langsamkeit von der unterscheidet, die im Herd vor sich geht. Das Holz, das verwest, vereint sich mit dem Sauerstoff der Luft und gibt kohlen-saures Gas ab, wie es das Holz tut, das im Kamin brennt; das Holz, das verwest, erzeugt Wärme wie das Holz, das brennt. Diese Wärme ist dieselbe wie überall sonst. In einem Misthaufen steigt die Temperatur beträchtlich an; in einem Stadel mit feuchtem Heu kann die Hitze bis zur Selbstentzündung ansteigen. In beiden Fällen handelt es sich um Verbrennung von Gras, Stroh und anderen pflanzlichen Stoffen, die in einem Verwesungsprozeß begriffen sind. Das Holz setzt also bei der Verwesung Wärme frei. →

Beim Menschen vollziehen sich an der Lunge die Atembewegungen. Durch dauernden rhythmischen Wechsel der Bewegungen werden die in den feinen Bläschen der Lunge enthaltenen Gasmengen mit der Außenluft ausgetauscht. Zu- und abgeleitet wird die Luft über Luftröhre und Bronchien. Maßgebend für die Erweiterung des Brustraums (**Einatmung, Inspiration**) sind: 1. Die Zusammenziehung des Zwerchfells, 2. die Zusammenziehung bestimmter Zwischenrippenmuskeln, die die Rippen heben und damit den Brustraum nach vorn und zur Seite erweitern. Zur **Ausatmung (Expiration)** erschaffen diese Muskelgruppen. Die Lungen sind bei tiefster Ausatmung jedoch nicht luftleer, sondern enthalten den Luftrückstand (**Residualluft**).

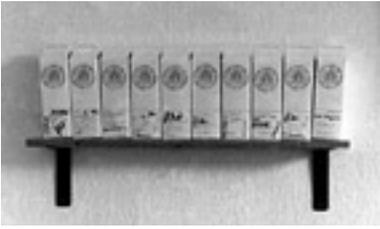
Atmung:

Einatmung: der Brustkorb wird gehoben und erweitert, das Zwerchfell rollt nach unten, flacht sich ab, die Lungen füllen sich mit Luft; **Ausatmung:** der Brustkorb sinkt und verengt sich, das Zwerchfell wölbt sich, tritt wieder höher, die Ausatemungsluft entweicht aus den Lungen. Bei normaler Ein- und Ausatmung werden etwa 500 cm³ zwischen Außenluft und Lungeninnern hin- und herbewegt (Atemluft).



Oberflächenvergrößerung in den Lungen der Wirbeltiere

Man schätzt, daß etwa 300 Millionen L.bläschen (Alveolen) in der menschlichen Lunge den Gasaustausch bewirken. Jedes dieser Bläschen hat einen \varnothing von 200 μm . Die gesamte Austauschfläche ist 100 m² groß.



Tom Koesel /Anna Wolpert
Milchtütenedition, 1997

Deutsche Milchindustrie
Stempel auf Milchtüten, erschien
kurz nach dem Atomreaktorunfall in
Tschernobyl.



Man kann leicht erklären, warum diese Wärme meistens nicht zu spüren ist. Nehmen wir an, ein Stück Holz brauche ein Jahr, um durch Verwesung zu verbrennen, und ein gleiches Stück Holz brauche eine Stunde, um im Herd zu verbrennen. In beiden Fällen wird Wärme erzeugt. Allein, bei dem verwesenden Holz wird diese Wärme nur ganz allmählich freigesetzt und immer nur in ganz kleinen Mengen, denn es braucht ja ein Jahr, damit sie insgesamt erzeugt wird; folglich wird sie nicht zu spüren sein. Bei dem brennenden Holz dagegen wird die Freisetzung der Wärme sehr lebhaft, sehr rasch geschehen, denn es darf ja nur eine Stunde dauern; folglich wird diese Wärme sehr spürbar sein. Man muß also zwischen langsamer und rascher Verbrennung unterscheiden und in der Art und Weise des Verbrennens verschiedene Abstufungen unterscheiden. Ein alter Baumstamm, der verwest, ein feuchter Heustadel, der sich aufheizt, ein Reisigbündel, das im Feuer lodert, sind jeweils verschiedene Abstufungen in der Geschwindigkeit des Verbrennungsvorganges. Die lebensspendende Verbrennung hat in dieser Reihe einen mittleren Platz inne: sie ist lebhafter als die des verwesenden Holzes und langsamer als die des entzündeten Holzes. Sie erzeugt also Wärme, doch nicht genug, um die Beschaffenheit des Organismus zu gefährden, wie dies eine glühende Feuerstelle täte.

7. Die in die Atmosphäre ausströmende Menge kohlen-sauren Gases

Unsere Nahrungsmittel, Brot, Fleisch, Gemüse usw. enthalten alle einen starken Anteil Kohle. Daraus speist sich die lebensspendende Verbrennung. Im Durchschnitt nehmen wir stündlich etwa acht Gramm Kohle zu uns. Diese Menge ist im übrigen je nach Alter, Geschlecht und körperlicher Stärke verschieden. Nach dieser Rechnung verbraucht ein Mensch, der sechzig Jahre lebt, etwa 4000 Kilogramm Kohle; und die große, annähernd auf eine Milliarde geschätzte Menschenfamilie insgesamt verbrennt davon acht Millionen Kilogramm stündlich, 192 Millionen am Tag und 70000 Millionen im Jahr. Aufeinander geschichtet ergäbe diese Kohle einen Berg von einer Meile Umfang an seinem Fuß und einer Höhe von 400 bis 500 Metern. Bissen für Bissen essen wir den Berg auf, und am Ende des Jahres haben wir bei jedem Bissen kohlen-saures Gas in der Atmosphäre verbreitet, um dann gleich ein neues Jahr zu beginnen. Wie viele Kohlenberge hat die Menschheit also, seitdem die Welt besteht, in die Atmosphäre geatmet? Hier verliert sich die Vorstellungskraft. Man darf außerdem die Tiere nicht vergessen, die des Landes und die des Meeres, die zusammengenommen einen ganz schönen Haufen Kohle verbrennen dürften. Sie sind viel zahlreicher als wir, sie bevölkern den ganzen Erdball, die Kontinente und die Meere. Und das ist

noch nicht alles. Die Stoffe, die durch Verwesung verbrennen, beispielsweise der Dung, lösen sich in kohlensaures Gas auf. Es ist nicht einmal notwendig, daß die Düngung sehr stark ist, damit pro Tag und Hektar aus gedüngtem Boden hundert bis zweihundert Kubikmeter kohlensaures Gas freigesetzt werden. Und das Holz, die Kohle, die Steinkohle, die wir in unseren Häusern, vor allem aber in den starken Öfen der Industrie verbrennen, gehen sie nicht als kohlensaures Gas in die Luft ein? Wie riesig muß die Menge kohlensauren Gases sein, die von dem Rachen eines Fabrikofens ausgespien wird, in den man den Brennstoff karrenweise kippt! Und vergessen wir nicht die Vulkane, jene gigantischen Kamine der Glut im Innern der Erde, die mit einem einzigen Ausbruch Mengen ausstoßen, im Vergleich zu denen alles, was vorhergeht, nicht zählt.

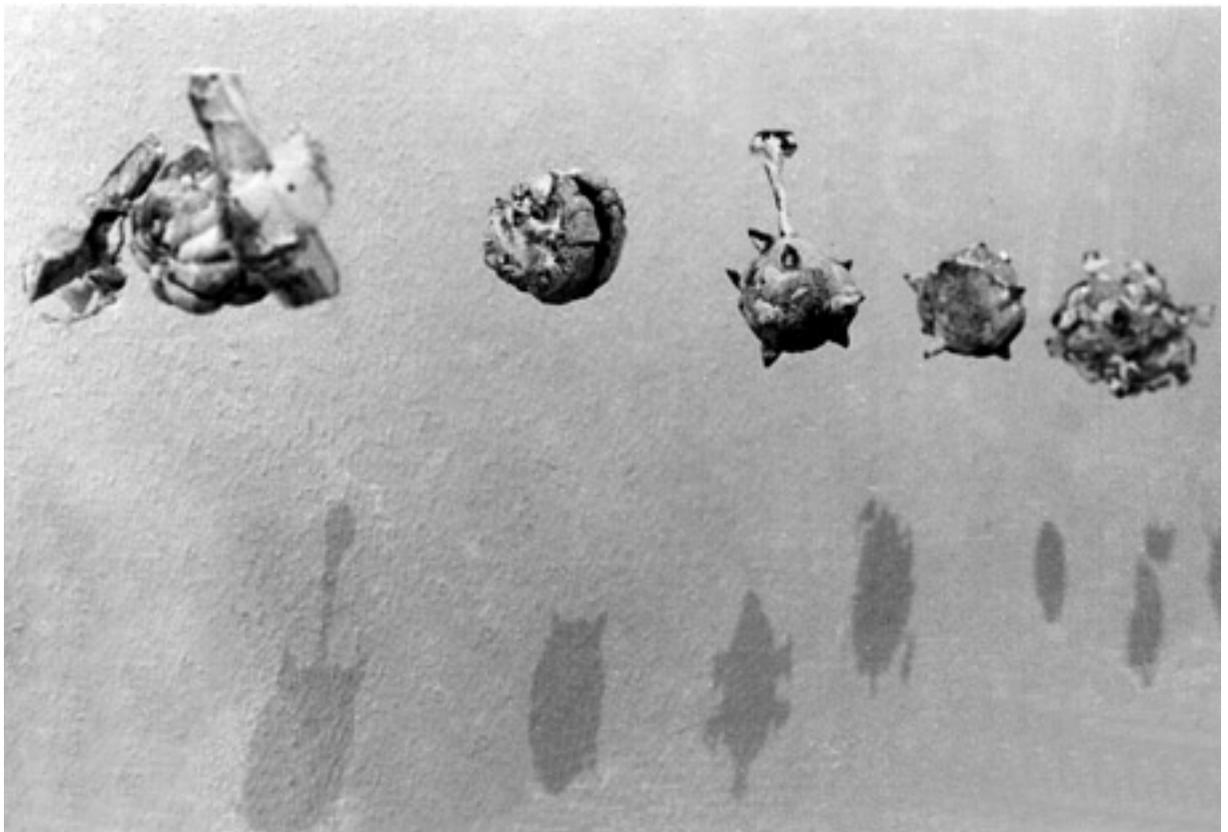
8. Atmung der Pflanzen

So entstehen überall in der Atmosphäre ungeheure Mengen von kohlensaurem Gas. Wie kommt es, daß dieses Gas, von dem schon ein geringer Anhauch tödlich ist, die Luft auf die Dauer nicht zum Einatmen völlig ungeeignet macht? Was wird aus ihm? Wozu dient es? Es dient der Ernährung der Pflanzen. In den Strahlen der Sonne ereignet sich etwas Ungeheures, unbegreiflich



Anna Wolpert

„Pollen- und Virenmobilé“, 1996
 In einer zwei Meter langen speziellen
 Reihung hängen die faustgroßen
 Pollen/Viren von der Decke.
 Eine mögliche Assoziation bei dieser
 Hängung ist die Doppel-Helix der
 DNS. Die Idee für das Mobile ent-
 stand im Zusammenhang mit den in
 Köln durchgeführten Freilandvers-
 uchen mit genmanipulierten Petunien.



ZUSAMMENFASSUNG

1. Das Bedürfnis nach Luft ist das beherrschendste von allen.
2. Ohne Luft geht jedes Tier zugrunde.
3. In einem begrenzten Luftvolumen kann das Leben nicht andauern. Desgleichen verlöscht in einem begrenzten Luftvolumen das Feuer, und die Verbrennung kommt in einem bestimmten Augenblick zum Stillstand.
4. Die Produkte der Atmung sind die gleichen wie die der Verbrennung, nämlich Wasser und kohlenstoffsaures Gas.
5. Die Atmung ist eine Quelle von Wärme. Die Eigenwärme der Tiere hat keinen anderen Ursprung. Tatsächlich gehören Atmung und Verbrennung derselben Ordnung an. Atmen heißt verbrennen.
Die Nahrung ist der Brennstoff, der dem Herd des Lebens zugeführt wird. Das Bedürfnis nach Nahrung ist um so lebhafter je stärker wir der Kälte ausgesetzt sind.
6. Die lebensspendende Verbrennung vollzieht sich nicht mit derselben Aktivität wie die gewöhnliche Verbrennung. Man nennt sie deshalb eine langsame Verbrennung. Die Stoffe, die sich durch Verwesung zersetzen, sind ein Beispiel langsamer Verbrennung. Sie geben Wärme und kohlenstoffsaures Gas ab.
7. Die durch die tierische Atmung usw. in die Atmosphäre einströmende Menge kohlenstoffsauren Gases ist ungeheuer.
8. Unter dem Einfluß der Sonne ernähren sich die Pflanzen von diesem Gas, zerlegen es in Sauerstoff, den man atmen kann und den sie der Atmosphäre zurückgeben, und in Kohle, die sie behalten, um daraus Holz, Früchte usw. zu machen. Auf diese Weise erhält sich die Reinheit der Atmosphäre. Das Tier verhilft der Pflanze zum Leben, und die Pflanze verhilft dem Tier zum Leben.

Rechts:
Ein Bild zum Luftholen
Im Luftkurort St. Peter

das Leben selbst. Vom Licht dazu angeregt, bemächtigen sich die Pflanzenblätter des in der Luft verbreiteten kohlenstoffsauren Gases, atmen es ein und nehmen die ganze Kohle von ihm weg. Sie entbrennen (das Wort steht so nicht im Wörterbuch, und das ist schade, denn es gibt die Vorstellung gut wieder), sie entbrennen die verbrannte Kohle, sie machen rückgängig, was die Verbrennung bewirkt hatte, sie trennen die Kohle von dem Sauerstoff, der dazugekommen ist, mit einem Wort, sie zerlegen das kohlenstoffsaure Gas. Im Nu ist es geschehen: Die Kohle und der Sauerstoff trennen sich, als wären sie niemals vorher vereint gewesen, und jedes nimmt wieder die früheren Eigenschaften an. Von der Kohle befreit, wird der Sauerstoff wieder was er vor seiner Verbindung mit ihr gewesen war, er wird wieder ein Gas, das man einatmen kann und das das Feuer und das Leben aufrechtzuerhalten vermag. In diesem Zustand wird er in die Atmosphäre zurückgeschickt, um von neuem der Verbrennung und der Atmung zu dienen. Als tödliches Gas war er in das Blatt eingetreten, als belebendes Gas verläßt er es. Eines Tages wird er mit neuen Ladungen Kohle zurückkehren, wird sie in den Blättern abladen und alsbald gereinigt seine Reise durch die Atmosphäre von neuem antreten. Der Schwarm kommt und geht vom Bienenstock auf die Felder und von den Feldern zum Bienenstock, abwechselnd von der Last befreit, auf Beute brennend oder mit Honig beladen und in schwerfälligem Flug die Waben wieder erreichend. Der Sauerstoff ist gleichsam der Bienenschwarm der Blätter. Er kommt mit einer Last Kohle an, die er in den Lungen der Tiere, im entflammten Zündholz, aus den verwesenden Stoffen geraubt hat, läßt seine Kohle in der Pflanze ab und bricht, unermüdlich, zu neuen Ernten auf. Auf diese Weise reinigt sich die Atmosphäre von ungeheuren Mengen kohlenstoffsauren Gases, die unaufhörlich in sie hineinströmen. Unter dem Einfluß des Sonnenlichts atmet die Pflanze das tödliche Gift ein, und zerlegt es in einzuatmenden Sauerstoff, den sie der Atmosphäre zurückgibt, und in Kohle, die sie behält, um daraus in Verbindung mit anderem Holz, Blumen und Früchte zu machen. Tier und Pflanze erweisen sich wechselseitig einen Dienst: Das Tier erzeugt kohlenstoffsaures Gas, von welchem die Pflanze sich nährt, und die Pflanze macht aus diesem tödlichen Gas Luft, die man einatmet, und Stoffe, die der Ernährung dienen. Wir leben zweifach von den Pflanzen: Sie reinigen uns die Atmosphäre und sie bereiten uns die Speise. ■





Forschungsobjekt Luft

LUDOM Research ist ein 1993 gegründetes Institut für interdisziplinäre und parawissenschaftliche Forschung. In drei Projekten haben wir uns im Jahr 1996 mit dem Element Luft beschäftigt. Es ging dabei um ihre physikalischen, ätherischen und auratischen Quali-



1. Luftraum - Luftfahrt

Ein Forschungsteam startete in den frühen Abendstunden des 16. Mai von Gummersbach aus zu einer Heißluftballonfahrt. Wetterlage und Flughöhe waren wichtige Parameter bei dem Versuch, Luftbeschaffenheit und -verhalten des Oberbergischen Luftraums zu erfassen. Mit Hilfe von eigens für die Auraforschung entwickeltem Equipment konnten auratische Phänomene sichtbar gemacht werden. Die neuentwickelte AuraSearch-Kamera lieferte neben den notwendigen Forschungsbelegen Bilder von einzigartiger Schönheit. Körpermeßverfahren wie AuraTouching und AuraSounding erbrachten zudem den Nachweis der differenzierten Einwirkung von unsichtbaren morphischen Feldern. Neben thermischen und optischen Messungen unterstützten auch Luftproben die spätere Laboranalyse.

LUDOM Forschung/Research
Projekt-Nr.: 2000-960516a
Titel: Luftraum - Luftfahrt
Zweig: Auraforschung
Sektion: Elementarforschung Luft
Fokus: Luftwirkung und -verhalten / Luftfahrt / Raumphänomene / Meßverfahren
Art der Forschung: Expedition
Parameter: Wetter
Methoden: Aurasearch / Sensor-Implantation / Bodyreading / Transzendente Frequenzmodulation
Materialien: Heiße Luft / Kalte Luft
Link: Moderne Rituale
Zeitraum: 16.05.96, 19.00-20.30 Uhr
Gebiet: Luftraum über dem Oberbergischen Land (NRW)
Team: Peter Wolf, Christine Jung

2. Luft- und Raumfahrt heute

Anläßlich eines „Tag der offenen Tür“ öffnete die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt am 31. Mai ihre Pforten für das interessierte Publikum. Im Astronautentrainingszentrum präsentierte die LUDOM-Forschung im Schatten des Original-Spacelab, eines Holzmodells der MIR (1:1) und eines Trainings-



modells der Columbus Facility (1:1) einige über den üblichen Rahmen der DLR-Forschung hinausgehende Studien.

Vorgestellt wurde u.a. eine sinnvolle Alternative zur personalen Fortbewegung auf dem DLR-Gelände, sowie ein Video über die traditionelle Art der Luftfahrt. Schwerpunkt der Präsentation war eine Studie über Astro-Food, das von Astronauten heimlich eingenommen wird, um die Schattenseiten ihrer ansonsten so erstaunlichen und bewundernswerten Tätigkeit im Orbit besser kompensieren zu können. An Hand praktischer Übungen gewann das Publikum schließlich einen Eindruck von den Auswirkungen starker Gravitation.

Während dieses Vortrags wurden Messungen des Publikumsverhaltens im Bereich des emotionalen Outputs vorgenommen. Zweck dieser Untersuchungen war es, weitere Aufschlüsse über auratische Phänomene in Zusammenhang mit menschlicher Archetypen-Forschung zu erhalten. Es ging um das Verhalten im Grenzbereich von Realität und Fiktion. Thema und Form des Auftritts waren bewußt gewählt, um die Glaubwürdigkeit des Vortragenden und die Identifikation mit den vorgetragenen Inhalten zu unterstreichen. Vor der Veranstaltung wurde auf die Parawissenschaftlichkeit des Vortrags hingewiesen. Dennoch war ein Teil des Publikums bereit, das gereichte, als rekonstruierte Astronautennahrung ausgegebene Katzentrockenfutter zu kosten. Anteil daran hatte sicher auch das erhabene technologische Ambiente mit dem Touch des modernen Abenteuers und immenser Summen an Forschungsgeldern.

3. Striptease / Nackte Tatsachen

Zur Eröffnung der Luft-Ausstellung im Hochbunker Ehrenfeld am 4. 10. 1996 wurden in Anwesenheit von Fachpublikum die Schalen von 42 in einem Stück geschälten Orangen an der Wand einer Nische angebracht. Die geschälten Früchte wurden gleichzeitig zum Verzehr gereicht. Die beim Schälen freigesetzten ätherischen Öle sorgten für aromatherapeutisches Wohlgefühl und die wache Aufmerksamkeit des engagierten Publikums.

Für die Dauer eines Monats wurden die Schalen sowie die restlichen Früchte der Bunkerluft ausgesetzt. Zu beobachten waren Veränderungen, die sich in dieser Zeit bei den voneinander getrennten Fruchtbestandteilen einstellten. Während die luftig fixierten Schalen durch Trocknung ihre Form veränderten, bildete sich beim in einer Glasschale gelagerten saftigen Fruchtfleisch eine ausgeprägte Pilzkultur. Dort war der trocknende Einfluß der Bunkerluft deutlich eingeschränkt. ■

LUDOM Forschung/Research
Projekt-Nr.: 2000-960531a
Titel: Luft- und Raumfahrt heute
Zweig: Auraforschung
Sektion: Elementarforschung Luft
Fokus: Raumphänomene / Auratische Präsenz / Verhaltensforschung
Art der Forschung: Edutainment
Parameter: Psycho-emotionale Beteiligung
Methoden: Laborversuch mit Eventcharakter / Happening
Materialien: Orts- und raumbezogene Atmosphäre / Katzentrockenfutter / Video
Link: Moderne Rituale
Zeitraum: 31.05.96 20.10-20.30 Uhr
Ort: Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt Köln-Porz
Team: Peter Wolf, Christine Jung



LUDOM Forschung/Research
Projekt-Nr.: 2000-961004a
Titel: Striptease - Nackte Tatsachen
Zweig: Auraforschung
Sektion: Elementarforschung Luft
Fokus: Luftwirkung und -verhalten / Feldforschung / Raumphänomene / Aromatherapie
Art der Forschung: Orts- und raumbezogene experimentelle Anordnung
Parameter: Bunkerluft / Botenstoffe
Methoden: Laborversuch mit Eventcharakter / Vor-Ort-Laborversuch
Materialien: Natur / Handwerk
Link: Moderne Rituale
Zeitraum: 04.10.- 06.11.96
Ort: Hochbunker Körnerstraße (Luftschutzbunker), Köln-Ehrenfeld
Team: Peter Wolf, Christine Jung



Raumluftqualität

Ole P. Fanger

Olf und decipol –

Die neuen Maßeinheiten für empfundene Luftverschmutzung



Die Maßeinheit olf

Ein olf ist die Luftverunreinigung durch eine Norm-Person, d. h. von einem durchschnittlichen Erwachsenen, der sitzend in einem Büro o. ä. nicht gewerblichen Arbeitsraum mit einer behaglichen Raumtemperatur und einem Hygienestand von 0,7 Bädern je Tag beschäftigt ist.

Eine Luftverschmutzungsursache hat den Wert von 3 olf, wenn die Verunreinigung durch 3 Norm-Personen dieselbe Unzufriedenheit auslöst.

Die Qualität der Raumluft ist häufig unzumutbar. Viele Menschen halten beim Betreten eines Raumes den Atem an und sind erleichtert, wenn sie ihn wieder verlassen können. Diese Unzufriedenheit wurde in detaillierten Felduntersuchungen in Büros, Schulen, Wohnungen, in Gesellschaftsbauten allgemein, in Europa, Nordamerika und Japan nachgewiesen. Die Beschwerden schließen die Perzeption stickiger, muffiger Luft, die Reizung der Schleimhäute, Kopfschmerzen, Lethargie, etc. ein. Diese Erscheinungen wurden in der Regel auch als sick building syndrome (WHO 1983) bezeichnet.

Die Beschwerden sind nicht typisch für einige wenige und spezielle Gebäude und deren Räume, im Gegenteil, ein breites Spektrum von Raumnutzern ist beeinträchtigt. In einigen Gebäuden gibt es objektive Gründe für eine schlechte Raumluftqualität: der tatsächliche Außenluftvolumenstrom mag hier geringer als der geforderte sein. Aber das eigentlich Frustrierende ist, daß die meisten der in aller Welt untersuchten Gebäude den Lüftungstechnischen Vorschriften entsprechen, die Konzentrationen von Luftbeimengungen innerhalb der festgelegten Grenzen oft sogar unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Dennoch akzeptieren 20%, 40% oder sogar 60% der Raumnutzer die Qualität ihrer Atemluft nicht.

Die Aufgabe eines Lüftungsstandards ist es, dem sich im Raum Aufhaltenden zumutbare Luftqualität zu garantieren. Wird dies nicht erreicht, erfüllt dieser Standard sein Anliegen nicht. Ausgangspunkte aller dieser Lüftungsnormen sind auch heute noch die Philosophie Pettenkofers (1858), der die moderne Hygiene begründete, und die klassischen Studien von Yaglou et al. (1936). Ihre Experimente über die menschlichen Ausdünstungen (Bioeffluenten) haben einen entscheidenden Einfluß auf die Lüftungsstandards unseres Jahrhunderts ausgeübt. In Büros, Gesellschaftsbauten, kurz in allen Räumen, die nicht der Produktion dienen, wurde angenommen, daß der Mensch die vorherrschende bzw. alleinige Quelle von Verunreinigungen ist; Lüftungsvorschriften wurden daher auf den Nutzer bezogen. Wenn auch einige Standards auf andere Emissionsquellen hinweisen, gehen sie doch davon aus, daß sowohl der Raum als auch die Klima- oder Lüftungsanlage absolut rein sind und keinen Beitrag zur Luftverunreinigung liefern.

Erstmals haben Fanger et al. (1988) diverse Emissionsquellen in Räumen und Klimaanlagen durch Untersuchung von genutzten und ungenutzten Räumen ermittelt. Die Einführung der Einheit olf (Fanger, 1988) ermöglicht es, unterschiedliche Quellen in Zahlen zu fassen und damit zu vergleichen. Im Mittel konnte für menschliche Bioeffluenten nur ein Anteil von 13% an der Gesamtemission ermittelt werden. In den Raum eingebrachte Materialien und die Komponenten des Lüftungssystems, in den gängigen Standards als Emissionsquellen seit über einem Jahrhundert ignoriert, waren Hauptursache der schlechten Luft, die in den meisten der untersuchten Gebäude beobachtet wurde. Versteckte olfs sind also für das sick building syndrome verantwortlich zu machen.

Die vorliegende Arbeit führt eine neue Philosophie der Lüftung ein, eine Philosophie, die keine Emissionsquellen vernachlässigt. Diese Philosophie führt auch zu einer neuen Komfortgleichung der Raumluftqualität, die auf den Größen olf und decipol basiert. Diese neuen Größen integrieren Luftbeimengungen in der gleichen Weise, wie es unsere Sinne tun (Fanger, 1988). Leitgedanke ist dabei, alle Emissionsquellen durch die Einheit olf zahlenmäßig auszudrücken. Über die Gesamtbilanz des Raumes wird es dann möglich, den für eine zufriedenstellende Raumluftqualität erforderlichen Außenluftvolumenstrom zu berechnen.

Komfortgleichung der Raumluftqualität

Die Anwendung von olf und decipol macht es möglich, eine Emissionsbilanz für die Luft eines Raumes aufzustellen.

Gleichung ① gibt an, daß die im Raum emittierten Verunreinigungen auf den Außenluftvolumenstrom zu beziehen sind:

$$C_i = C_o + 10 \times G/Q$$

①
 C_i empfundene Raumluftqualität, decipol
 C_o empfundene Außenluftqualität, decipol
 G Summe aller Emissionsquellen im Raum und im Lüftungssystem, olf
 Q Außenluftvolumenstrom, l/s

Für die Projektierung ist es im allgemeinen erforderlich, den Außenluftvolumenstrom zu bestimmen, was durch Gleichung (2) ermöglicht wird. Den Zusammenhang zwischen der Einheit decipol und der Anzahl Unzufriedener gibt diese Beziehung gleichfalls an (Fanger, 1988).

$$Q = 10 \times G / (C_i - C_o)$$
$$C_i = 112 \times (\ln(PD) - 5,98) - 4$$

②
PD . . . Anteil Unzufriedener, %

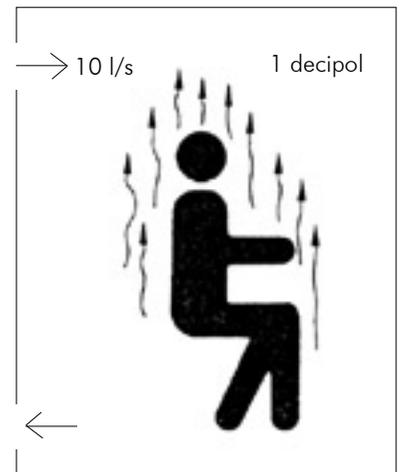
Die Gleichung ② stellt den mathematischen Ausdruck olfaktorischen Komforts da. Für eine festzulegende Raumluftqualität, d.h. für eine bestimmte Anzahl Unzufriedener ermittelt diese Beziehung den erforderlichen Außenluftvolumenstrom. Auch die empfundene Luftqualität der Außenluft beeinflusst den erforderlichen Volumenstrom und muß daher bestimmt werden.

Die Komfortgleichung kann gleichfalls genutzt werden, um die Luftqualität eines Raumes zu bestimmen (in decipol oder % Unzufriedene), wenn die Emissionsrate und der Außenluftvolumenstrom bekannt sind. Darüber hinaus ist es möglich, experimentell die Emissionsquellen eines Raumes als olf zu erfassen, indem der Luftwechsel gemessen wird und sowohl Raum- als auch Außenluft durch eine trainierte Probandengruppe olfaktorisch (decipol) charakterisiert werden (Fanger et al., 1988).

Die Komfortgleichung ist für steady-state-Bedingungen und vollständige Durchmischung der Raumluft anwendbar. Eine Anpassung der Gleichung für Übergangsbedingungen und beliebige Lüftungsintensität ist leicht möglich.

Eine wichtige Voraussetzung bestehender Normen seit Pettenkofer und Yaglou war, daß der Mensch beim Betreten des Raumes dessen Luft annehmbar findet. Unrealistisch hingegen sind solche Bestrebungen, die auf eine höhere Akzeptanz durch Adaption hinweisend, erst nach längerem Aufenthalt im Raum eine Aussage zur Luftqualität erheben. Die vorliegende Komfortgleichung greift den Gedanken des ersten Eindruckes auf; sie begründet sich auf die Beurteilung der Raumluft sofort nach dem Betreten des Raumes. Es sei jedoch hervorgehoben, daß Gleichung ② nur ausdrückt, wie die Luft empfunden wird. Einige Beimengungen, wie z. B. Radon und Kohlenmonoxid, werden vom Menschen nicht wahrgenommen, stellen mitunter aber ein hohes Gesundheitsrisiko dar. Daher müssen solche, meist typische und bekannte Emissionen gesondert betrachtet werden.

aus: Ki Klima-Kälte-Heizung 7-8/1990



Die Maßeinheit decipol

Ein decipol ist die empfundene Luftverunreinigung in einem Raum mit einem Luftverschmutzungsverursacher von einem olf, der mit 10 l/sek sauberer Luft gelüftet wurde. Gleichbleibende Bedingungen und vollständige Mischung der Luft wurden angenommen.

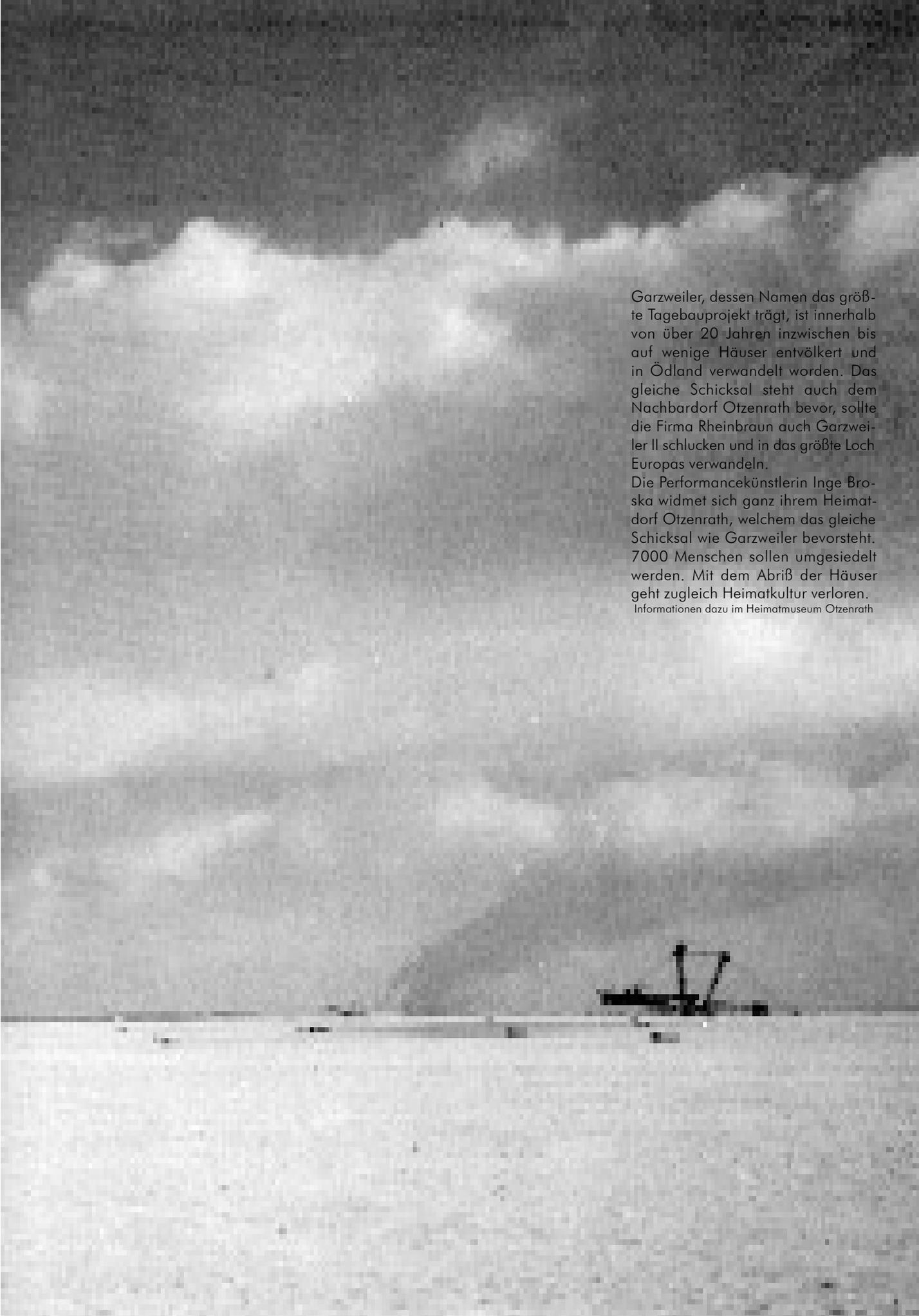
Inge Broska

„Schatten über der Kaffeetafel“

Performance

- Messen der Kohlenstaubdichte
- Angabe der Niederschläge auf Kaffeetafeln in Tonnen pro m²





Garzweiler, dessen Namen das größte Tagebauprojekt trägt, ist innerhalb von über 20 Jahren inzwischen bis auf wenige Häuser entvölkert und in Ödland verwandelt worden. Das gleiche Schicksal steht auch dem Nachbardorf Otzenrath bevor, sollte die Firma Rheinbraun auch Garzweiler II schlucken und in das größte Loch Europas verwandeln.

Die Performancekünstlerin Inge Bro-ska widmet sich ganz ihrem Heimatdorf Otzenrath, welchem das gleiche Schicksal wie Garzweiler bevorsteht. 7000 Menschen sollen umgesiedelt werden. Mit dem Abriß der Häuser geht zugleich Heimatkultur verloren.

Informationen dazu im Heimatmuseum Otzenrath

Leopold Rombach

Wie aufatmen ?

Andeutungen zu einer kleinen Kulturgeschichte der Luft. (Für H.)



BEAUFORT-SKALA

(Admiral Sir Francis Beaufort,

1774-1857)

Stürmische Winde

Windstärke 8

62 - 74 km/h

Sturm

Windstärke 9

75 - 88 km/h

Schwerer Sturm

Windstärke 10

88 - 102 km/h

Orkanartiger Sturm

Windstärke 11

102 - 117 km/h

Orkan

Windstärke 12 u. mehr

ab 117 km/h

Zur Luft haben wir ein unklares Verhältnis: sie ist uns nicht eigen genug und nicht fremd genug. Nicht eigen genug, weil wir nicht aus ihr bestehen und nicht aus ihr hervorkrochen, wie es beim Wasser der Fall ist. Nicht fremd genug, weil wir uns ihrer nicht entledigen können, sie nicht wegschieben können, um sie zu betrachten. Weil es also keine Distanz zu ihr gibt, ist schwer ein Verhältnis zu ihr zu bekommen: dies setzt nämlich ein Widerspiel voraus zwischen zweien, die getrennt sind. Zu diesem Gedanken später mehr.

Die Distanzlosigkeit zur Luft geht einher mit ihrer Unentbehrlichkeit: Die Luft haben wir nicht, sie hat uns. Ihr Wegbleiben bedroht uns mehr als der Mangel von allem anderen. Dennoch mißhandeln wir sie.

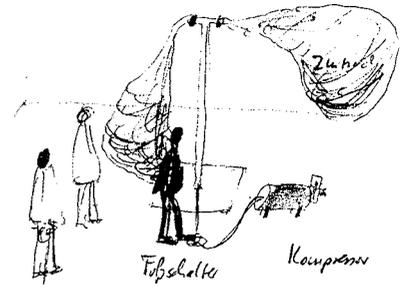
Mit diesen Schwierigkeiten mag zusammenhängen, daß die Luft in den großen mythischen Erzählungen und Kulturen eine geringere Rolle spielt als das Wasser. In der biblischen Schöpfungsgeschichte kommt sie gar nicht vor. In ihrer mächtigsten Erscheinungsform, als Wind und Sturm, hat sie aber doch den Menschen in seinen Geschichten und Geschicken bewegt.

So läßt HOMER 800 v. Chr. seinen umhergetriebenen Odysseus folgendes Abenteuer berichten: Auf seinen Fahrten lernt Odysseus auf einer Insel den König Äolos kennen, welcher über die Winde befahl. Aus Sympathie schenkte Äolos dem Odysseus einen großen Ledersack, in welchem Winde eingeschlossen waren, ein unschätzbare Geschenk für einen Seemann. Odysseus' neugierige Gefährten jedoch öffneten den Sack unbedacht und entfesselten dadurch großes Unheil.

In der Zeit, als das antike Denken sich allmählich vom Mythos zum Logos bewegte, begann die Epoche der großen Kosmologien und Weltentwürfe. Einige von ihnen sind bis heute aktuell und lebendig. Um 550 v. Chr. vertrat ANAXIMENES die Ansicht, die Luft (gr. „Aër“) sei der Urstoff der Welt. In ihrem natürlichen Zustand sei sie die Atmosphäre. Sie habe jedoch die Fähigkeit, sich zu verdichten und zu verdünnen. In verdichteter Form werde sie zu Nebel und Wasser und schließlich zu allen festen Stoffen wie Erde und Stein. In verdünnter Form werde sie heißer und schließlich zu

Feuer. ANAXIMENES meinte, in der reinsten Form bilde der Urstoff Luft das Leben und eine kleine, aber wesentliche Komponente davon bliebe in den Körpern der Menschen und Tiere gefangen und sei deren Seele. Diese Annahme geht parallel zu der Vorstellungswelt wilder Volksstämme an den verschiedensten Stellen der Erde, bei denen die moderne Ethnologie bis heute eine stoffliche Vorstellung der Seele als Luft oder Atem gefunden hat.

Wie auch immer. Seit ANAXIMENES die Luft als Grundstoff betrachtete ist das Viereck der Elemente, Feuer - Erde - Wasser - Luft, im abendländischen Denken eingestanz und bildet einen griffigen Baukasten der Deutungsmöglichkeiten von Welt. Besonders in der Esoterik, welche ihre Blüten in unübersichtlichen Zeiten erlebt, hat das Quartett der Elemente einen festen Platz. Die Astrologie ordnet das Element Luft den Sternzeichen Zwilling, Waage und Wassermann zu, die anderen Sternzeichen entsprechend den anderen drei Elementen. So wird die Welt bündig. Die Idee von der Verwandlung eines Grundstoffes in verschiedene Erscheinungsformen ist ein Gedanke, der auch der Alchimie zugrundeliegt. Dort geht es darum, die Grundstoffe über verschiedene Zustände hinweg zu läutern und zu veredeln, wobei ein bestimmtes Geheimwissen die richtigen Verfahrensvorschriften liefert. Die alchemistische Tradition begann in der Hochantike in



jeder Besucher der Vernissage kann mit dem Fußschalter Luft aus dem Kompressor in die Wetterballone pumpen bis diese platzen. Das wird mit der Kamera festgehalten

Tom Koesel

„Zwei Wetterballone“, eine interaktive Installation im Hof der KAOS-Galerie
Die Vernissagenbesucher konnten mittels zweier Druckluftpumpen die Ballone unterschiedlich schnell aufpumpen, wobei nicht klar war, wann diese platzen . . .
Die Luft erzeugt beim Durchströmen der Latexstutzen der Ballone dunkle Geräusche, die bei manchem Ausstellungsbesucher die Assoziation „Elefantenzürze“ weckte.





Ägypten und wurde über Griechenland in das mittelalterliche Europa überliefert. In Deutschland hatte die Alchimie eine besondere Blüte in der Renaissance. Auch die Gegenwart erlebt esoterisch-alchimistische Belebungen auf der Suche nach der Zauberformel, dem archimedischen Punkt. Bezüglich der Luftverbesserung entspricht dem Stein der Weisen auf der untersten Veredelungsstufe der Kloststein mit Tannenduft.

Ebenfalls in der Renaissance, als der europäische Mensch sich auf seine Fähigkeiten besann und nicht mehr in dumpfer Demuthaltung den Tag verbrachte, begann die Technisierung der Luft. Das war, als LEONARDO über die Luftschraube nachdachte und den Hubschrauber vorwegnahm.

Diese Art von Indienstnahme der Luft bedeutete etwas qualitativ anderes als der Gebrauch von Segeln und Windmühlen: jene nutzten dankbar und klug das Geschenk der Luftbewegung, der Propeller aber benutzt die Luft, bemächtigt sich ihrer.

Welche ungeahnte Macht und Kraft in diesem Gasgemisch stecken, demonstrierte einige Zeit später GOERICKE in Magdeburg mit seinen berühmten Halbkugeln. Diese technische Bestimmung der Luft, ihre Beschreibung in Termini objektiver Größen wie Druck, Temperatur und Bewegung, begann im 17. Jahrhundert und geschah damit im Zuge einer Zeit, die alles quantifizierte, d.h. in meßtechnischen Größen und Mengen darstellte.

Für die damaligen Wissenschaftler, wie etwa TORRICELLI, war das Buch der Natur in Zahlen geschrieben. Mit ihrer Quantifizierung und Technisierung aber war die Luft erst einmal getötet. Das heißt: sie war entzaubert als Mittel sagenhafter Botschaften, als Seele, als subtiler Stoff, welcher die Träume und Sehnsüchte des Menschen himmelwärts trug. Diesen Verlust ahnten die Romantiker, welche die qualitativen Seiten der Natur, deren Echtheit und Ursprünglichkeit, ihr Atmosphärisches, zurückersehnten und besangen in Formulierungen wie „laue Luft kommt blau geflossen“.

Mit ihrer rationalen Bewußtmachung war die Luft also zunächst gestorben und verdorben, und es erging ihr dabei wie allem, dem der Zauber der Ursprünglichkeit genommen wurde auf dem Wege der Rationalität: Der Raum wurde ebenso getötet durch das Achsenkreuz des DESCARTES, wie das Licht sein Flirren verlor in der Camera Obscura und dem Belichtungsmesser. Unsere Unschuld ist dahin, auch in bezug auf die Luft, und wir müssen sehen wie da durchzukommen ist. Auf rein technischem Wege, z. B. durch Perfektionierung der Klimaanlage, wohl nicht und durch okkulte Zauberei auch nicht.

Solange wir Luft als Produkt technischer Aufbereitung beziehen und als air-design aus Düsen, Röhren, Ventilen und Lamellen



Christine Kriegerowski

Diese „belästigende“ Duftinstallation besteht aus einer größeren Anzahl von sogenannten Wunderbäumchen, die waldartig von der Decke hängen. Es handelt sich bei dieser Arbeit um eine Kritik an Verbesserungsmaßnahmen im Stil von Übertünchung. Bunker Ehrenfeld, 1996

• Abluftventil •



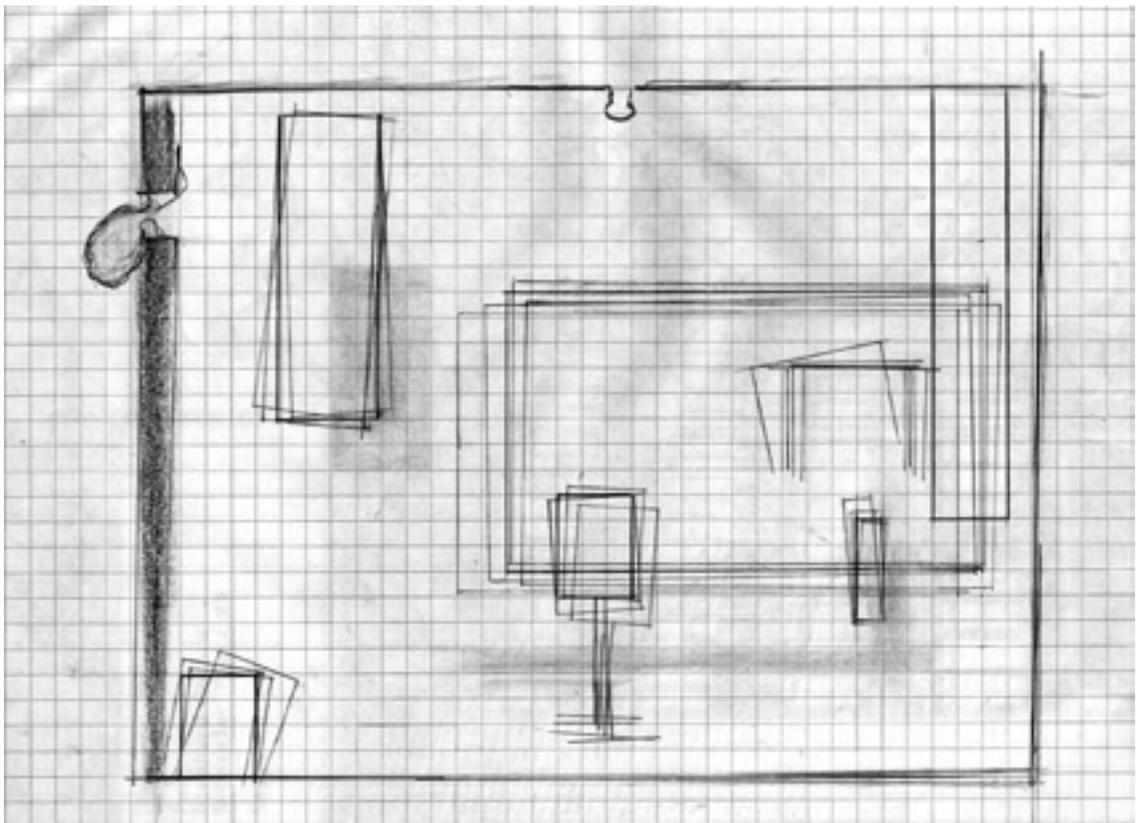
»Ich glaube, man könnte sagen, ich verbringe meine Zeit mit Atmen . . . Ich bin ein Respirateur – ein Atmer. Ich genieße das ungeheuerlich.«

Marcel Duchamp

Wie also hinkommen zu einer qualitativen Betrachtung der Luft, bzw. zu ihrer Rekulktivierung? Sicher begänne diese mit einer Erweiterung des Bewußtseins von Luft, einer Ausdehnung unserer Vorstellungen von ihr. Dies geschähe vielleicht, indem wir eine andere Distanz zu ihr herstellten, sie uns wieder fremd machten, wirklich fremd und nicht bloß halbbewußt, wie die störende Zugluft im Hausflur. Aus der Fremdheit und Auseinanderhaltung von Luft und Leuten könnte ein Widerspiel entstehen, das uns die Luft neu schenkte.

Dieses Widerspiel würde beginnen mit dem Staunen über die Luft, so als kennten wir sie gar nicht. Wir hätten die trügerische Gewissheit aufzugeben, mit welcher die Lüftungstechniker sie handhaben und glauben, die Formel $N + O +$ ein bißchen Edelgase, das wäre die ganze Luft.

Mit der kulturellen Übersetzung hat die Luft es aber schwer in Zivilisationen, die visuell bestimmt sind: dünn, durchsichtig und unfassbar wie sie ist, verweigert sie uns etwas, was das Wasser, das Glas und das Metall uns gewähren: ein Spiegelbild. Die Spiegelung aber, die Möglichkeit uns selber in etwas anderem zu betrachten, dort zu verlieren und wieder zu finden, ist für die Entwicklung des Geistes und des Denkens die tiefgreifendste Entdeckung.

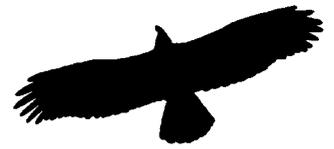


Weil die Luft uns nicht spiegelt, gibt sie uns nicht an uns selbst zurück. Sie ist uns zu fern und zu nah. Weil die Luft uns nicht spiegelt, vernachlässigen wir sie.

Dennoch entschädigt sie uns für ihr Unvermögen der Spiegelung: Die Luft ermöglicht unsere gegenseitige Verständigung, denn über sie können wir einander hören. Die Luft gibt uns nicht an uns selbst zurück, aber sie bringt uns mit Unseresgleichen in Verbindung, sie gibt uns einander. (Dies macht ja den Mond zu einem Ort der Totenstille: sein Vakuum, sein Mangel an Atmosphäre. Dort hört einen keiner.) Wäre das Wasser also ein narzistisches Element, der Stoff der Selbstbezüglichkeit, so hätte die Luft die Gabe des Gegenüber, der Verbrüderung? Mit der Luft machen wir die Musik.

Der Spiegelung im Wasser ist verwandt das Echo in der Luft. Der Blinde verläßt sich darauf, er hört von den Hauswänden den Widerhall seiner Stockspitze, die er rhythmisch auf den Gehweg stößt.

Selbstverständlich geschieht auch in der kultürlichen Bewußtmachung der Luft, in der Auseinander-Setzung mit ihr eine Distanzierung zu ihr und ihre Auslöschung – nicht aber ihre Tötung, wie bei ihrem technischen Gebrauch. Wir sollten sagen: es geschieht ihre Aufhebung, d. h. in ihrer Löschung wird sie doch aufbewahrt



Bernhard Peters

... den Raum in Lufträume einteilen, der Luft bestimmte Plätze zuweisen, wo sie kraft der Akzeptanz der Betrachter existiert und damit zu einer ganz besonderen Luft wird, individuell sogar in Geruch und Farbe...

Bunker Ehrenfeld, 1996



Nichts anderes geschieht, wenn Luft aufgehoben wird in der Druckerschwärze romantischer Gedichte, welche sie besingen, oder aufgehoben wird in den Ölfarben der Impressionisten, die ihr Flimmern und Fließen darstellen. Haben wir nicht viele unserer heutigen Vorstellungen von Luft, in welchen die Sehnsucht nach Natürlichkeit herrscht, auch von diesen kunstvollen Bildern? Durch solche ästhetischen Übersetzungen der Luft bekommen wir einen Begriff von ihr– dermaleinst vielleicht einen neuen oder einen erneuerten geistigen, eine Art Achtsamkeit, ein Zustand, welcher in der Nähe liegt von jenem alten Zustand der Unschuld? Hatten wir nicht unseren Begriff von Aussicht auch erst seit PETRARCA sie bei seinem Bergspaziergang beschrieb? Hier ist von einem Prozeß die Rede, der heißt: Rettung durch Kunst. In der Hand des Künstlers kommt dabei sogar dem Kompressor, diesem Luftabwürger, eine entsprechende Rolle zu. So ist an uns der beständige Versuch aufzuatmen, alle sieben Jahre, siebenzig mal.
Wenn so viel Zeit ist. ■



Freddie M. Soethout

„Airbagss“

Eine dunkel gekleidete Person sitzt im Lichtschein einer Stall-Leuchte in einem abgedunkelten Raum auf erhöhtem Stuhl, pustet 1000 Butterbrottüten auf und wirft sie in ihrem Umkreis ab, so daß im Laufe der Zeit ein Lufttüttenberg entsteht. Gelegentlich wird eine Tüte zum Platzen gebracht.



Luftproben

Michael Houben

Der letzte Moment der Abenddämmerung auf Wochen gedehnt. 150 Mann in einem Forschungscamp, 40 Kilometer von der nördlichsten Stadt Schwedens entfernt. Trockene Luft macht minus 40 Grad Außentemperatur erträglich. Und ich, gerade 22, mittendrin um mein erstes „abendfüllendes“ Werk für das deutsche Fernsehen zu drehen. Welch ein Abenteuer!



Die Entdeckung des Ozonloches am Südpol lag gerade mal ein Jahr zurück. Der amerikanische TOMS-Satellit hatte den Ozonabbau zwar schon jahrelang registriert, die Meßwerte waren jedoch als „Fehlmesung“ aussortiert worden.

Professor Paul Crutzen hatte gerade seine Theorie aufgestellt, wie der Ozonabbau chemisch vonstatten gehen könnte. Mittlerweile hat er dafür den Nobelpreis erhalten. Die von ihm entdeckte chemische Reaktion kann nur ablaufen, wenn die beteiligten Gase bei Temperaturen unter -70°C vorliegen. Sie wird beschleunigt durch winzige Eiskristalle, die sich bei diesen Temperaturen in der Stratosphäre, oberhalb von 12 Kilometer Höhe, bilden. Und um festzustellen, wie die Atmosphäre in dieser Höhe bei diesen Temperaturen tatsächlich beschaffen ist, wollten Jülicher und Heidelberger Wissenschaftler mit einem fliegenden Massenspektrometer die Zusammensetzung der Stratosphäre messen und gleichzeitig Luftproben nehmen, die anschließend im Labor analysiert werden sollten.

Eigentlich war die schwedische ESRANGE, nördlich vom Kiruna, ein Startplatz für kleine Forschungsraketen, der Ende der 50er Jahre gebaut worden war. Noch heute wird von hier aus gelegentlich eine Rakete in den Himmel geschossen. Die Meßinstrumente, die in die Stratosphäre gebracht werden sollten, wogen jedoch mehr als eine halbe Tonne und erforderten eindrucksvollere Luftfahrzeuge: fußballfeldgroße Luftballone, mit Wasserstoff gefüllt – dem Gas, das einst den Zeppelinen zum Verhängnis geworden war. Einmal gestartet, treibt solch ein Ballon, wohin der Wind ihn weht.

So mußten wir warten. Denn östlich von Kiruna liegt ein kleines Stück von Finnland und dann Sibirien, wo der Ballon möglichst nicht landen sollte. Schließlich sollte die Gondel mit den Instrumenten nach dem Flug noch geborgen werden. Schwacher Wind in die richtige Richtung war also gefordert – und das möglichst dann, wenn besonders kalte Luftmassen direkt aus der Polarzone in der Stratosphäre anzutreffen waren.

Wir warteten wochenlang. Erste Fälle von Lagerkoller machten die Runde. Kleine Nervereien, die in der dauernden Dunkelheit irgendwann zu aggressiver Stimmung führten. All das wollten Wissenschaftler, Techniker und wir bei einem kleinen Grillfest mit Hundeschlitten und Rentierfleisch gemütlich überwinden – auch der in Schweden rare Alkohol war herangeschafft –, da erklärte der Meteorologe, daß morgen früh ausgesprochen gute Startbedingungen herrschen würden. Die folgende Nacht wurde durchgearbeitet. Am kommenden Morgen hob der Ballon ab.

Er kam nicht weit. Nach zwanzig Minuten riß – wohl durch die extreme Kälte – das dünne Kunststoffmaterial. Die Gondel ging am Fallschirm nieder. Das Gestell war verbogen, die Meßgeräte

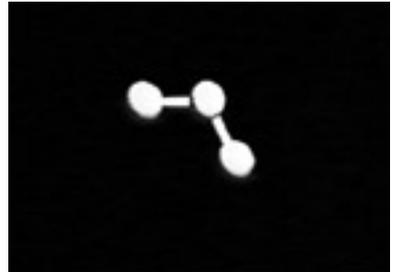
zum Glück noch intakt. – Nach einer weiteren Woche kam die nächste Chance... Der zweite Flug glückte, auch der dritte und vierte...

Viel Zeit zu diskutieren: Einigkeit herrschte über die Ursachen des Ozonabbaus. Fluorchlorkohlenwasserstoffe, FCKWs (verwendet als Kühlmittel, zur Schaumstoffherstellung und als Reinigungsmittel), zersetzen sich nicht, gelangen daher bis in die hohe Stratosphäre, wo sie schließlich doch – vom harten UV-Licht der Sonne – geknackt werden. Das freiwerdende Chlor sucht sich einen anderen Reaktionspartner – und findet das dritte Sauerstoffmolekül des Ozons. Aus O_3 wird O_2 – normaler Sauerstoff. All dies wohlgermerkt nur bei Temperaturen unter -70 °C und vorzugsweise an der Oberfläche winziger Eiskristalle.

Als es darum ging, die Tragweite des Ozonabbaus einzuschätzen, vorherzusagen ob und wieviel Ozonabbau auch über der Nordhalbkugel stattfinden würde, waren mir die Wissenschaftler dann aber doch viel zu vorsichtig. Niemand glaubte daran, daß es über dem Nordpol genug tiefkalte Luftmassen geben würde, um auch hier ein dauerhaftes Loch entstehen zu lassen. Ein deutlicher Ozonabbau sei über der Nordhalbkugel eigentlich nicht zu erwarten, man sei nur hier, um die Chemie der Stratosphäre zu untersuchen. Niemand wollte den Teufel eines weltweiten Ozonabbaus an die Wand malen. Mittlerweile wissen wir mehr.

Alle Interviews waren gemacht, als – kurz vor dem Sendetermin – die NASA einen deutlichen Ozonabbau nun auch über dem Nordpol meldete. Inzwischen gibt es in echter Regelmäßigkeit auch hier ein regelrechtes „Loch“. Allerdings werden die ozonarmen Luftmassen über der Nordhalbkugel nicht so ortsfest von einem Wirbel eingeschlossen wie im Süden. Das Ozonloch ist also bei uns nicht ganz so „tief“ - dafür aber deutlich umfangreicher als über der Südhalbkugel. Auch wenn die „Löcher“ immer nur im Frühjahr und an den Polen auftreten: Weltweit und ganzjährig ist die Ozonschicht mittlerweile um einige Prozent dünner geworden.

Erfreulich allerdings: Schon 1987 hatten sich die UN-Mitgliedsstaaten über einen schrittweisen Ausstieg aus der FCKW-Produktion geeinigt. Bis 1991 wurde dieses „Montrealer Protokoll“ mehrfach verschärft, so daß die Menge der FCKW's in der Stratosphäre in wenigen Jahren ihr Maximum erreicht haben wird. Auch die jährliche Vergrößerung der „Ozonlöcher“ wird dann zum Stillstand kommen. Wäre diese Entscheidung nicht (oder 10 Jahre später) erfolgt, hätte der Ozonabbau tatsächlich menschenbedrohende Ausmaße annehmen können. Durchaus beachtlich: Zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit haben wir es geschafft unseren Verstand so einzusetzen, daß wir eine sich

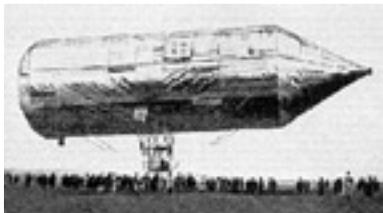


Der Ballon, ein gut einhundert Meter langer Schlauch, wird sorgfältig ausgelegt. Das obere Fünftel durch eine Startmaschine gefädelt und von kleinen Hilfsballonen in die Höhe gehoben. Vier Schläuche hängen herab, durch die der Wasserstoff in den Ballon geblasen wird. Eine Stunde dauert es, bis die Spitze des Ballons mit Wasserstoff gefüllt an der Startmaschine zerrt. Die Gondel selbst steht am anderen Ende des Schlauches. Um den Startruck abzumildern, wird sie durch einen Hilfsballon schon „in der Schwebe gehalten“. Wenn die Startmaschine schließlich den Ballon freigibt, ähnelt der Ballon einem Sperma: Die gefüllte Spitze zieht unter heftigem Rauschen einen langen Schlauch hinter sich her, bis schließlich die Gondel abhebt, der Hilfsballon ausgeklinkt, und der 20 Kilometer lange Aufstieg beginnt.



Modellbaubogen

des Aluminiumluftschiffes
von David Schwarz und
Carl Berg im Maßstab 1:
250

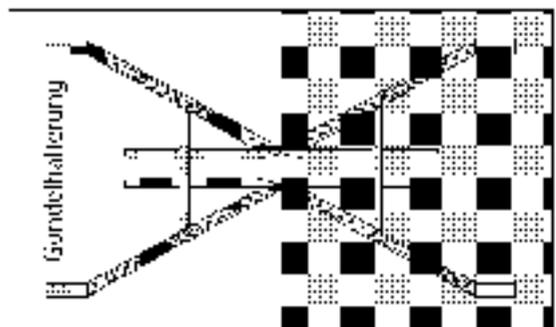
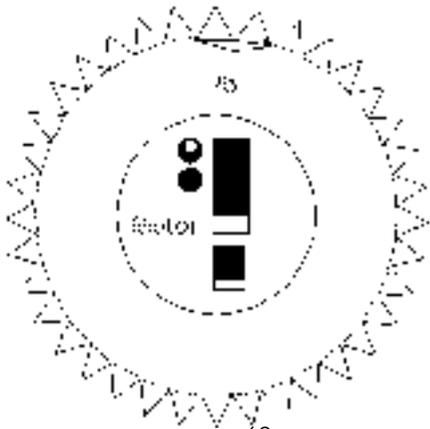
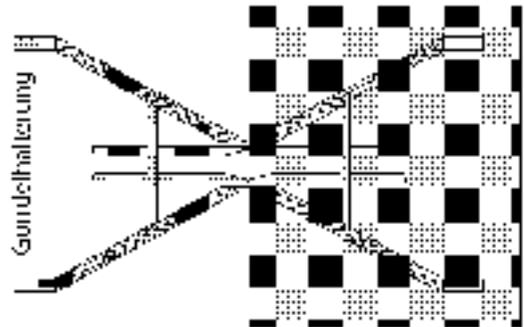
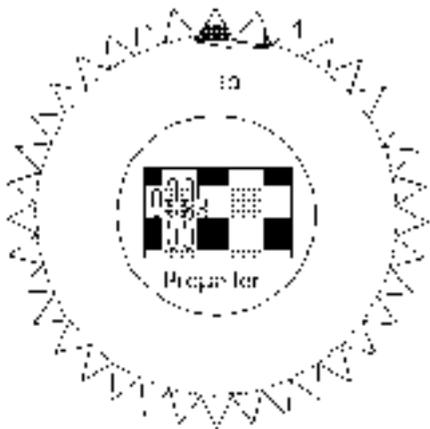
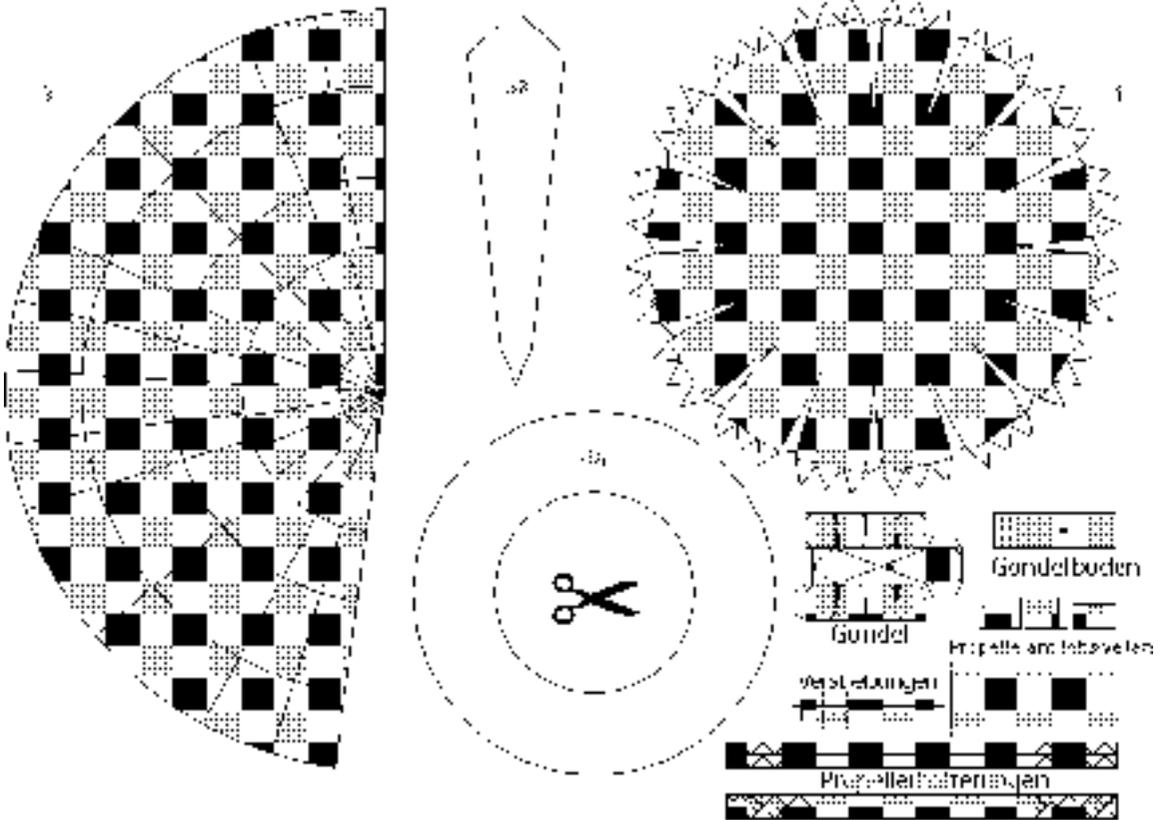


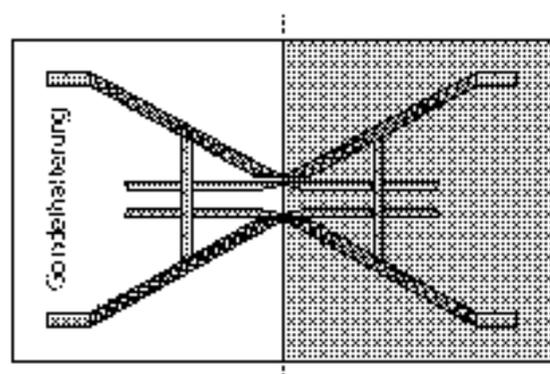
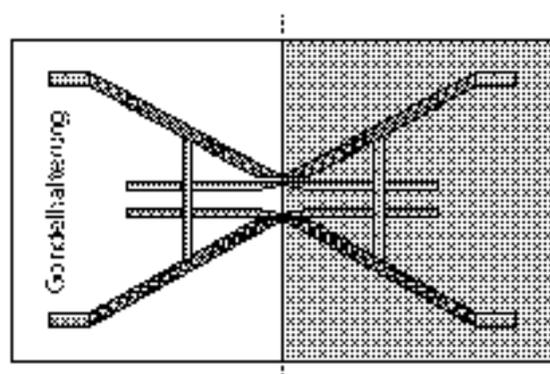
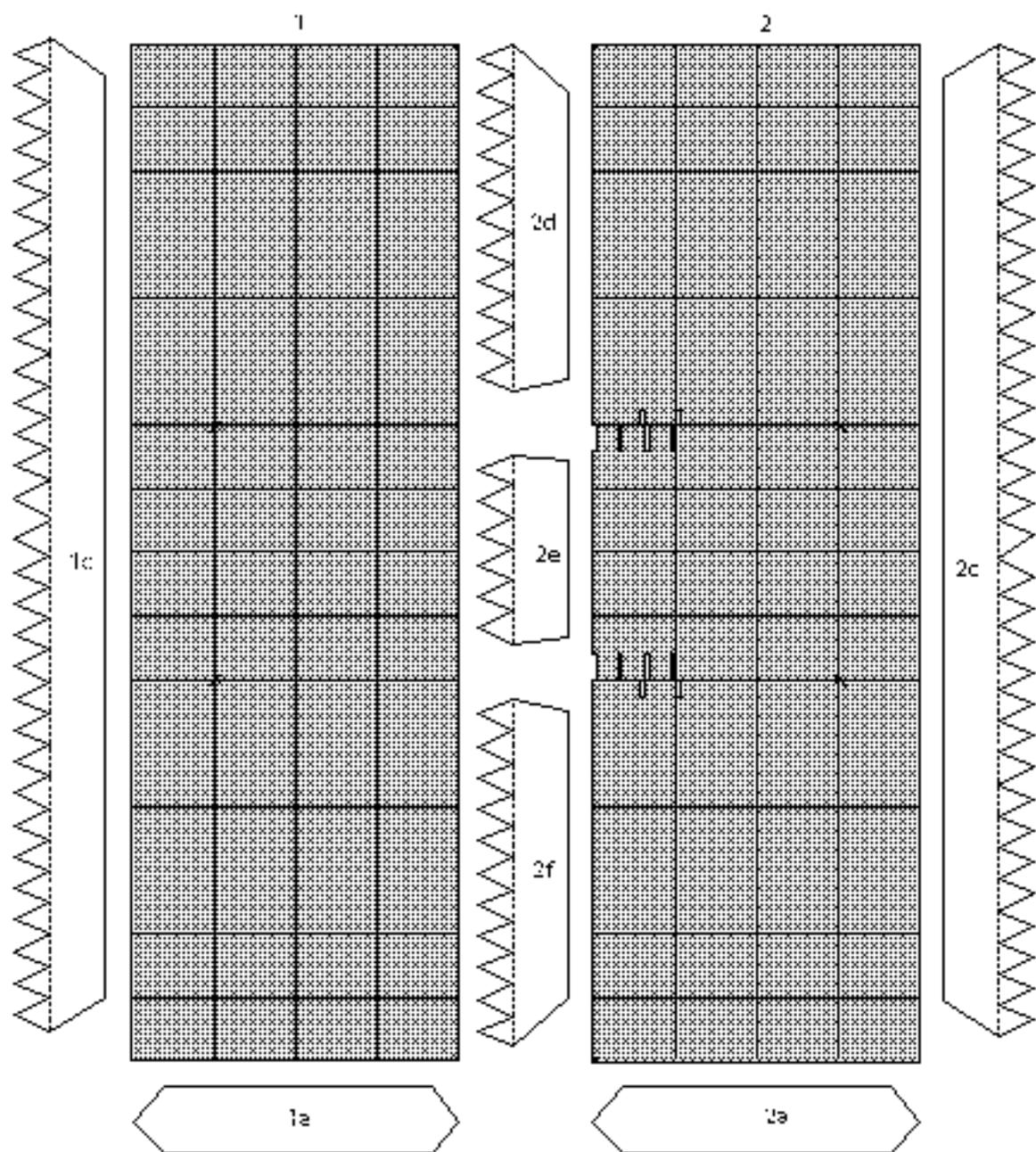
Das Aluminiumluftschiff ist für die Entwicklung der Luftschiffe interessant, da es noch vor den Zeppelinluftschiffen das starre Konstruktionsprinzip anwendet. Carl Berg jun. beschreibt das Luftschiff: „Die Gesamtlänge betrug 38,32 m. Das Luftschiff bestand aus einem 12 m breiten Cylinder von 24,32 m Länge, dessen vorderes Ende in einem 11 m langen spitz parabolischen Teil auslief, während das andere Cylinderende durch einen 3 m hohen Hohlkugelteil abgeschlossen wurde. Die äußere Hülle des Luftschiffs bestand aus langen Aluminiumblechen von 0,18 bis 0,2 mm Stärke, die luftdicht gefalzt und genietet über die Aluminiumkonstruktion gespannt waren. Um die Form des Luftschiffs zu erreichen und beizubehalten, wurde ein 24,32 m langer und 8 m breiter Rahmen zusammengebaut, der aus zwei Längsgitterträgern und zwei parallel damit verlaufenden Zwischenträgern und zehn Querträgern bestand, die alle in einer Ebene lagen (...). Die Gondel des Luftschiffs war aus Aluminiumblech und 20 x 20 x 2 mm Doppelwinkeln hergestellt. Sie hing ca. 4,4 m unterhalb des Luftschiffs an vier Gitterträgern, die von zwei starken Querträgern des Hauptrahmens ausgingen.(...) Der Daimlermotor hatte nur 16 PS und trieb durch Riemen von der verlängerten Motorwelle je einen Propeller von 2 m Durchmesser mit horizontaler Achse.“(...) Der erste und einzige Aufstieg des Luftschiffes erfolgte am 3. November 1897 durch ERNST JAGELS und endete nach wenigen

Zusammenbau des Modells: Die Versteifungsringe 1b, 2b und 4a vor dem Ausschneiden auf dünnen Karton kleben, die Propeller und den Motor vorher ausschneiden. Die Zylinderringe 1 und 2 ausschneiden. Die mit x gekennzeichneten Stellen in der Mitte mit einer feinen Nadel durchstechen (hier wird später der schwarze Faden durchgeführt). Die weißen Flächen auf Teil 2 ausschneiden. Die beiden Teile zu Zylindern rollen und mit den Laschen 1a und 2a zusammenkleben. Die Versteifungsringe 1b und 2b anritzen und ausschneiden, jeweils in die Mitte der Zylinderringe kleben - den Zylinderring gegen das Licht halten und am mittleren Aufdruck orientieren. Darauf achten, daß die schraffierten Klebelaschen mit der oberen Lasche a verbunden werden. Die Verbindungsblaschen 1c und 2c-f anritzen und wie gezeigt einkleben. Die Teile 1, 2, 3 und 4 vorerst noch nicht zusammenkleben. Teil 3 ausschneiden, zu einem Kegel rollen und mit der Lasche 3a zusammenkleben. Teil 4 anritzen und ausschneiden. Die Laschen an den Einschnitten in Teil 4 dürfen nur leicht gefalzt werden. Das Teil so lange formen bis ein „runder“ Abschluß entsteht. Teil 4 auf den Ring 4a kleben, dabei auf exakte Ausrichtung achten.

2 Propellerhalterungen ausschneiden, falzen und rückseitig zusammenkleben. Die erste Propellerhalterung durch die oberen hinteren Öffnungen in Teil 2 stecken und mittig verkleben. Die zwei größeren Propellerantriebswellen ausschneiden, rollen und zusammenkleben und auf die beiden Enden der Propellerhalterung im Rumpf kleben. Die zweite Propellerhalterung durch die beiden anderen oberen Öffnungen in Teil 2 stecken und mit den Propellerantriebswellen und Teil 2 verkleben.

Die Gondel zusammenkleben. Der Gondelboden wird ganz am Schluß, nach Zusammensetzen des Modells, angefügt. Den Motor aus 2 Zylinderringen und 2 Scheiben zusammenkleben und in den hinteren Bereich der Gondel kleben. Die vier Gondelhalterungen ausschneiden und jeweils mit ihrer Rückseite verkleben. Dann vorsichtig ausschneiden. Die erste





Erste Hilfe

Künstliche Beatmung
kann Menschenleben
retten

Feststellung der Atmung:

Während der Mensch längere Zeit ohne Essen und Trinken leben kann, tritt bei Unterbrechung der Sauerstoffversorgung meist schon nach 3-5 Minuten der Tod ein. Deshalb ist es lebenswichtig, bei Bewußtlosen ohne jede Verzögerung zunächst die Atemtätigkeit zu überprüfen. Stellt der Helfer weder äußerlich sichtbare Atembewegungen noch Atemgeräusche fest, kniet er sich in Höhe der Hüfte neben den Bewußtlosen. Danach legt er eine Hand etwa in Höhe des unteren Rippenbogens seitlich auf den Brustkorb, die andere Hand unmittelbar auf die Magengrube. Bei vorhandener Atmung verspürt der Helfer das Heben und Senken des Brustkorbes und des Oberbauches im Rhythmus der Atemtätigkeit.

Verlegung der Atemwege:

Bei Bewußtlosen fällt häufig die Zunge in den Rachenraum zurück und verlegt so die Atemwege. Meist wird diese Erscheinung vom Blauwerden der Lippen, der Ohrläppchen und der Nagelbette begleitet. In solchen Fällen entscheiden Sekunden über das Leben des Verunglückten. Meistens bekommt man durch Überstrecken des Halses die Atemwege wieder frei. Dazu kniet der Helfer seitlich am Kopf des Liegenden. Eine Hand wird an die Haargrenze der Stirn gelegt, die andere faßt unter das Kinn und drückt gleichzeitig den Unterkiefer mit hoch. Dann wird der Kopf stark nackenwärts gebeugt. Durch diese Maßnahme erreicht man oft, daß die normale Atmung wieder einsetzt. Ein Zeichen, daß die Atemwege verlegt sind, ist die sogenannte »Paradoxe Atmung«. Bei ihr hebt sich der Brustkorb, die Bauchdecke senkt sich und umgekehrt.

TIP



Akupressur für jeden

z. B. Luftmangel
Lungenanregungspunkt „tu-li“
leichte Akupressur, immer
zusammen beeinflussen
(Symmetrie),
Dauer: kurzzeitig, wiederhol-

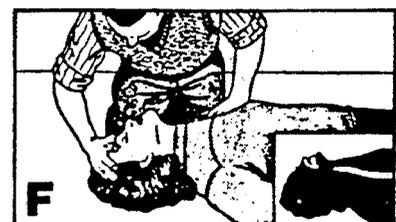
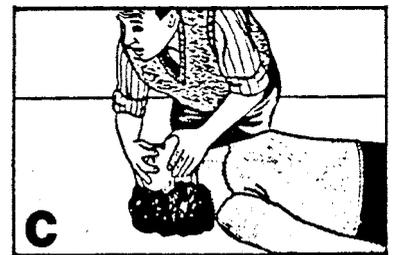
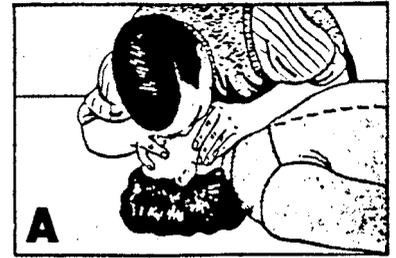
Freimachen der Atemwege:

Verursacht ein Fremdkörper wie z. B. eine Zahnprothese oder ein zu großer Bissen einen Erstickungsanfall, müssen Mund und Rachen kontrolliert und der Fremdkörper daraus entfernt werden. Der Helfer kniet sich oberhalb des Kopfes des Verunglückten hin und legt die Daumen beiderseits auf dessen Unterkiefer. Die Zeigefinger krümmen sich um die Kieferwinkel. Danach wird der Mund durch Druck mit den Daumen auf den Unterkiefer geöffnet. Während ein Daumen die Wange zwischen die geöffneten Zahnreihen drückt und so den Mund offen hält, reinigt die andere Hand Mund und Rachen von Fremdkörpern.

Ein an einem Speisebissen erstickendes Kleinkind wird an den Beinen gefaßt und mit dem Kopf nach unten gehalten. Schläge zwischen die Schulterblätter sollen bewirken, daß der Fremdkörper ausgestoßen wird.

Atemspende durch Mund-zu-Nase-Beatmung:

Durch künstliche Beatmung kann man Bewußtlose, die keine Atemtätigkeit mehr zeigen, am Leben erhalten. Dazu werden die Atemwege durch Überstrecken des Halses und Entfernen von Fremdkörpern freigemacht. Ohne Zeitverlust beginnt dann die Mund-zu-Nase-Beatmung. Der Helfer legt eine Hand an den Haaransatz der Stirn und die andere ans Kinn. Mit dem Daumen verschließt er den Mund des Verletzten, sein Kopf wird nackenwärts gebeugt. Nun atmet der Helfer tief ein und setzt den weit geöffneten Mund um die Nase herum fest auf das Gesicht. Die Beatmung erfolgt beim Erwachsenen im Atemrhythmus des Helfers, also 16 bis 18 mal pro Minute. Nach jedem Atemzug wird der eigene Kopf abgehoben und zur Seite gedreht. Während des Einatmens achtet der Helfer auf das Zurücksinken des Brustkorbes des Verunglückten.



Atemspende durch Mund-zu-Mund-Beatmung:

Ist die Nase des Verunglückten verstopft oder verletzt, wendet der Helfer die Mund-zu-Mund-Beatmung an. Sie gleicht im Prinzip der Mund-zu-Nase-Beatmung. Der Helfer muß jedoch darauf achten, daß in diesem Fall die Nase des Bewußtlosen geschlossen gehalten wird, während der Mund nur wenig geöffnet zu sein braucht. Bei Kindern und Säuglingen bietet sich diese Methode immer an. Man muß jedoch bedenken, daß die Atemfolge bei ihnen schneller ist als bei Erwachsenen. Kinder atmen etwa 25mal, Säuglinge 30- bis 40mal pro Minute. Die Beatmungsstärke wird den Brustkorbbewegungen angepaßt. Stößt der Helfer bei der Beatmung auf Widerstand, muß die Kopflege des Verletzten korrigiert werden. Die Atemspende wird beendet, wenn die Eigenatmung einsetzt. Andernfalls wird so lange beatmet, bis ein herbeigerufener Arzt die Beendigung anordnet.

Verletzungen des Brustkorbes:

Manche Verletzungen führen dazu, daß die Atmungsorgane ohne äußerlich sichtbare Wunden geschädigt werden. Sie führen nicht selten bei den Betroffenen zu Atemnot. Die Verletzten versuchen häufig, sich aufzurichten, um besser atmen zu können. In solchen Fällen sorgen Helfer dafür, daß sich der Verletzte mit gestreckten Armen nach hinten abstützen kann. Außerdem soll er sich hinten anlehnen können.

Schwere Verletzungen am Brustkorb können an den Wunden pfeifende Geräusche hervorrufen. Dabei tritt Atemnot ein, weil die Lunge beim Eindringen von Luft in den Brustkorb in sich zusammenfällt. Bei solch lebensbedrohlichen Verletzungen muß die Wunde sofort luftdicht abgeschlossen werden. Das geschieht durch Aufpressen von Verbandsmaterial mit der Hand. ■

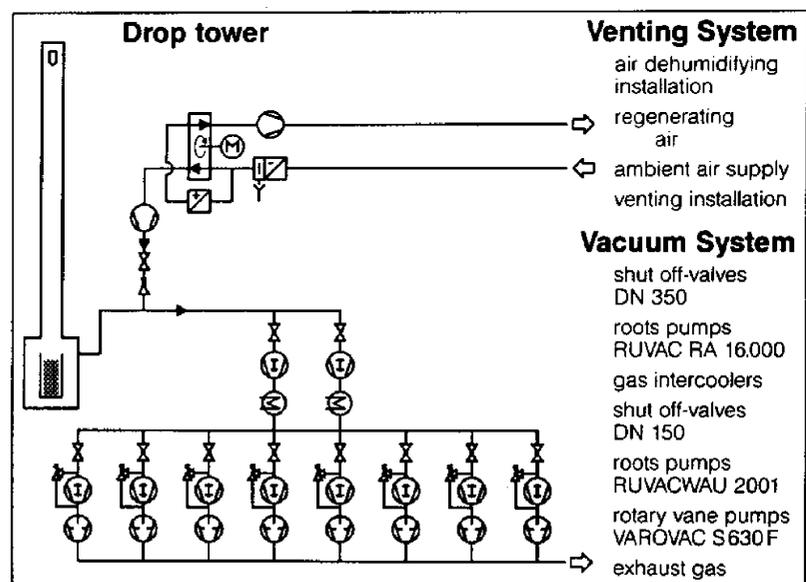
Experimente ohne Luft

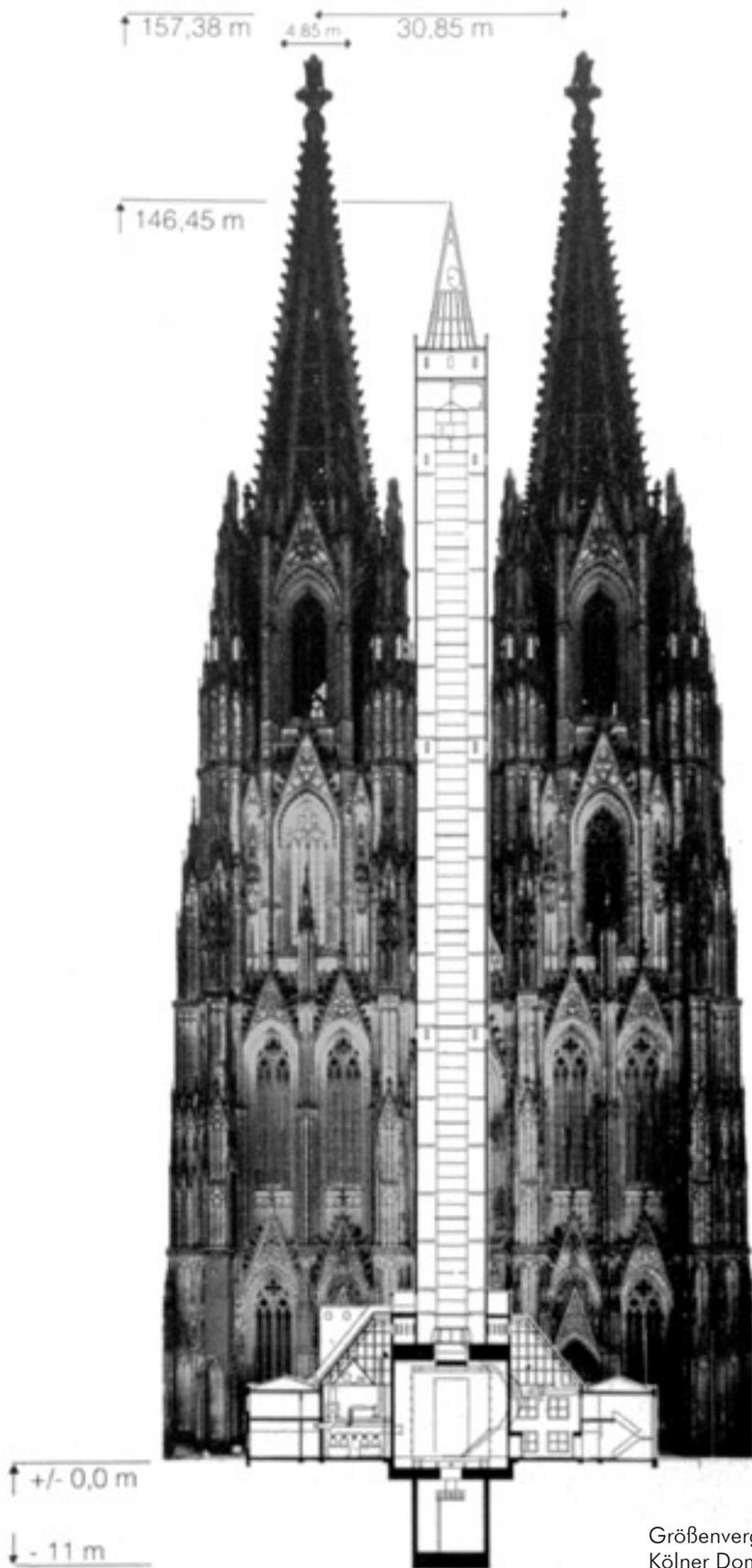
Der Fallturm in Bremen

Der Fallturm in Bremen ist ein Großlabor für Experimente unter kurzer Schwerelosigkeit. Mit der Anlage ist es möglich dreimal täglich für jeweils 4,75 Sekunden den Zustand der Schwerelosigkeit zu erreichen. Bisher wurden Untersuchungen aus den Bereichen Thermodynamik, Biologie, Verbrennung, Rheologie, Fluidmechanik und Materialforschung durchgeführt. Der Raum, in dem die Experimente stattfinden, ist eine 110 Meter lange Stahlröhre, die als Vakuumbehälter ausgelegt ist. Durch diese Fallröhre rast mit bis zu maximal 167 km/h das jeweilige Experiment, das in einem zylindrischen Aluminiumkörper untergebracht ist. Um die auf die Fallkapsel wirkenden aerodynamischen Kräfte möglichst gering zu halten wird vor jedem Experiment die Fallröhre druckdicht verschlossen. Dann arbeiten 18 Pumpen mit einer Nennsaugleistung von 32.000 m³/h über 1 ½ Stunden um den Rauminhalt von Fallrohr und Abbremskammer zu evakuieren. Beim Erreichen eines Restdruckes von 10⁻² mbar wird dann die Kapsel ausgeklinkt.

Die aufgrund verschiedener Störeffekte letztendlich noch wirksame Restschwerkraft beträgt 1/1.000.000 der normalen Schwerkraft.

Während des freien Falles über 110 Meter werden nach Dämpfung der durch das Ausklinken auftretenden Störungen nur noch Restbeschleunigungen von 10⁻⁶ g = nachgewiesen.





Größenvergleich
 Kölner Dom – Bremer Fallturm

Tom Koesel sprach mit
Dipl.-Ing. A. Schomisch

Herr Schomisch, Sie waren der Projektleiter für die Konzeption und Installation des Vakuumsystems im Bremer Fallturm. Müssen Sie bei ihrer Arbeit immer derartige Luftmengen bewegen?

Das Volumen der Vakuunkammer im Fallturm Bremen kann man mit 1800 Kubikmetern nicht als alltäglich bezeichnen. Allerdings hängt die Menge der zu bewegenden Luft nicht nur von der Größe des Behälters – wir nennen das den Rezipienten –, sondern in erheblichem Maß auch von Druck und Temperatur ab. Das heißt, auch wenn der zu evakuierende Rezipient nicht so groß ist wie die Stahlröhre im Bremer Fallturm, bewegen wir manchmal wesentlich größere Volumina, wenn wir in anderen bzw. geringeren Druckbereichen arbeiten (10^{-3} – 10^{-4}). Diese Zusammenhänge lassen sich anhand der allgemeinen Gasgleichung erklären.

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

Allgemeine Gasgleichung

p = Arbeitsdruck [mbar]
 V = Volumenstrom [m^3/h] (Saugvermögen)
 m = Menge Gas oder Dampf [kg/h]
 M = Molekulargewicht
 T = Temperatur am Pumpeneintritt [K]
 R = Universelle Gaskonstante [$\text{mbar} \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]

Sie haben den Bremer Fallturm auf dem internationalen Vakuumkongress 1989 in Köln vorgestellt. Was erregte bei den Fachkollegen an diesem Projekt das meiste Interesse?

Die Interessenlage war hier sehr geteilt. Die Besucher waren in der Mehrzahl Wissenschaftler, Physiker, Ingenieure und Techniker und jeder hatte schwerpunktmäßig das betrachtet, was in seinem Bereich Priorität hatte. Die Architekten bewunderten das futuristische ca. 2 Meter hohe Modell des Fallturms Bremen. Die Vakuumtechniker waren angetan vom Engineering und Design der Vakuomaggregate zum Evakuieren der Fallröhre in 1,5 Stunden auf 0,1 mbar und dem Fluten des Turms nach dem Experiment mit getrockneter Luft in 0,5 Stunden auf Atmosphärendruck. Schon bei der Halbierung dieser Evakuier- bzw. Belüftungszeit wäre man an der Grenze des technisch Machbaren angelangt.

Welches Verhältnis haben Sie zur Luft? Unterscheiden Sie da zwischen privat und dienstlich?

Natur und Luft ist das, was wir zum Leben brauchen und ich freue mich, wenn diese klar und sauber sind; ich denke dabei aber nicht an das Vakuum. Im Dienst unterscheiden wir zwischen Gasen und Dämpfen, die es gilt, durch physikalische oder mechanische Pumpentechniken zu bewegen. Physik- und Ingenieurwissenschaft verlangen bei vielen Prozessen die exakten Analysen der Stoffe. Luft spielt dabei jedoch eine wesentliche Rolle, vor allem die sogenannte „Leckluft“, das heißt bei Undichtheiten von Anlagen.

Das absolute Vakuum ist ja nur eine Idee. Wie gut muß ein Vakuum sein, damit die verbleibenden restlichen Luftpartikel keinen Einfluß auf die Experimente haben. Ab welchem Druck ist es praktisch unmöglich das Vakuum zu optimieren?

Die Vielzahl vakuumtechnischer Experimente und Prozesse läßt hier keine exakte Antwort zu. Das Spektrum reicht von geringem Unterdruck (sprich Grobvakuum) bis in den Ultrahochvakuum-Bereich. Forschung und Industrie betreiben große Entwicklungen, um das ausreichend gute Vakuum zu erzeugen, bei dem ein Prozeß noch wirtschaftlich oder nach rationalen Methoden rekonstruierbar abläuft. Je niedriger das Vakuum, das heißt, je geringer der absolute Druck ist, je höher ist der Aufwand. Mit Apparaturen und Einrichtungen in der Forschung erreicht man heute meßbar ein Vakuum von 10^{-14} mbar, 10^{-12} mbar ist als Experimentiervakuum reproduzierbar zu betreiben und industrielle Prozesse werden bei bis zu 10^{-9} mbar betrieben. Das sind nach heutigem mir bekannten Stand der Technik die Grenzen. Die Kunst besteht darin, die für den jeweiligen technischen Prozeß gerade noch ausreichende Vakuumqualität zu erzeugen, denn das Vakuum kostet Geld.

Hier können wir auch noch einmal auf die allgemeine Gasgleichung zurückkommen. Man sieht, daß bei einem geringeren Druck der Volumenstrom proportional größer wird, auch wenn das Gewicht gleich bleibt. Je geringer der Druck ist, desto mehr Saugvermögen muß das Pumpsystem besitzen.

In evakuierten Räumen zu arbeiten wird immer beliebter. Für welche Anwendungen empfiehlt sich das Vakuum?

Vakuum ist heute in vielen Anwendungen und Herstellungsprozessen unverzichtbar. Die Palette der Applikationen reicht von unter Vakuum produzierten und verpackten Lebensmitteln über Aufdampfprozesse für optische Beschichtungen von Brillen oder Architekturglas oder harte Beschichtungen von Werkzeug, hin zur modernen Chip-Produktion für Rechner/Computer oder sonstige EDV- und Elektronik-Technologien. Damit die Beschichtung auf dem Untergrund haftet, ist entscheidend, daß der Untergrund sauber ist und zwischen dem zu beschichtenden Teil und der aufzutragenden Schicht Partikelfreiheit herrscht. Das ist die eigentliche Kunst.

Fernsehröhren, Glühlampen, die CD mit ihrem Lieblingssong, die Lampenreflektoren an ihrem Auto, ein glänzendes Schmuckstück am Arm oder die getönten Gläser einer Brille – alle diese Herstellungsprozesse finden im luftleeren Raum statt.

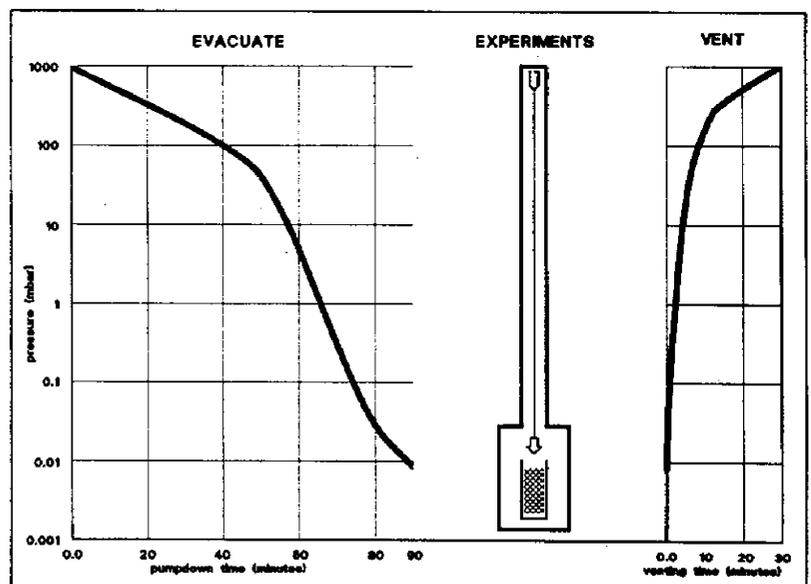
Was ist ihr nächstes Projekt, wo werden Sie wieder mit so viel Luft zu tun haben?

Ein neues markantes Projekt sind zwei große Vakuumsysteme, die zu zwei Weltraumteleskopen des Royal Greenwich Observatoriums für die Standorte Hawaii und Chile gehören. Hier werden einmal im Jahr, in der kürzesten Nacht, in den Vakuumkammern die großen Teleskopspiegel von ca. 8 m Durchmesser mit einer neuen Oberfläche versehen. Das erfolgt mit einem sehr aufwendigen Beschichtungsprozeß im Bereich 10^{-3} mbar. Die Kammer wird aber vorher auf 10^{-7} mbar evakuiert, damit die Oberflächen der Spiegel optimal sauber sind. Aufgetragen wird Aluminium oder Silber. Auch hier ist die Sauberkeit im Arbeitsraum die Voraussetzung um exzellente, porenfreie Oberflächen zu schaffen, die den Astrologen gestatten, in die Weite des Universums vorzudringen.

Die Anlage in Hawaii steht auf dem Manua Kea in 4200 Meter Höhe und wurde Anfang diesen Jahres von meinen Mitarbeitern erfolgreich in Betrieb genommen. Die Anlage in Chile werden wir Anfang 1999 fertigstellen.

Die Abbildungen wurden zur Verfügung gestellt von LEYBOLD Köln

Der Kölner Ernst Leybold gründete 1850 eine Firma zur Herstellung pharmazeutischer, chemischer und physikalischer Geräte. 1906 beginnt mit der Zusammenarbeit mit Prof. Wolfgang Gaede der Einstieg in die Vakuumtechnik. Seit dieser Zeit hat sich die Firma Leybold zu einem Weltkonzern auf dem Gebiet der Vakuum- und Oberflächentechnik entwickelt.





Ingeborg Broska
1942 in Mönchengladbach geboren
Schülerin von Cestmir Janosek
FH Köln (Prof. Spoerri/Prof. Sovak);
Universität Köln, Pädagogik: Kunst
und Haushaltslehre
1988 Stipendium der Stadt Bonn
Mitarbeit im Frauen Museum Bonn
seit 1984; Initiatorin der Reihe Fluxus
– Künstlerinnen im Frauen Museum,
Mitarbeit in der Ultimate Akademie,
Köln, Stipendium der Stadt Graz
Nina-Gründer-Preis der Werkstatt
Graz, Bananenbüro Otzenrath,
Gründung der Performance-Gesell-
schaft mit Hans-Jörg Tauchert
Mitbegründerin Stiftung Aussichtslos,
Regensburg, 1994 Gründung Stipen-
dium Otzenrath, Heimatmuseum Ot-
zenrath: Arbeit gegen den Tagebau
Garzweiler
Arbeitsbereich u. A.: Eat Art, Buffet-
forschung, das Tier im Kochbuch,
Grabbeilagen, Antiferseh- u.
Antivideokunst mit H.-J. Tauchert,
Installationen, Performance

Petra Deus
„Stoff und Performance“
geb. 1958,
Stoffbilder und Objekte, Installa-
tionen, Empfehlung der Jury Textil-
kunstpreis, Sindelfingen 1990
Performances seit 1985,
seit 1993 Zusammenarbeit mit dem
Musiker und Komponisten Fritz Behr,
Mitglied der Ultimate Academy, Köln

Frederike Dönnges
1966 geboren in Tübingen
1988-94 Studium an der Staatl.
Akademie der Bildenden Künste
Stuttgart bei den Professoren Groß,
Bachmeyer und Brodwolf
1994/95 Auslandsstipendium des
Landes Baden-Württemberg in Pata-
gonien und Feuerland
1996/97 Studium des Vorberei-
tungsfachs Werken an der Staatl.
Akademie der Bildenen Künste
Stuttgart
1996 Gründung des Büros für urba-
nes Empfinden (bürb.) mit Roswitha
Dönnges, Simon Götz und Karin
Hinterleitner

CAP Grundheber
1962 geboren in Gerolstein
lebt und arbeitet seit 1987 in Köln

Ulrike Hein
1960 geboren in Neuenbürg
1982 Gesellenprüfung als Gärtnerin
1984-91 Studium an der Staatlichen
Akademie der Bildenden Künste
Stuttgart bei Professor Jürgen Brod-
wolf,
1989 Förderpreis für Bildende Kunst
des Bundesministeriums für Bildung
und Wissenschaft,
1991 „Baumgang/Energien“, Kunst
an Staatlichen Bauten, Reutlingen,
Fachhochschule für Technik und
Wissenschaft
1992 Arbeitsstipendium der Kunst-
stiftung Baden-Württemberg
1993 Friedrich-Vordemberge-Stipen-
dium der Stadt Köln
1995 Stipendiumsaufenthalt in der
Cité Internationale des Arts, Paris

Dagmar Heß
1955 in Köln geboren
1972-76 Studium der
Kunsterziehung/Textilgestaltung,
Darmstadt
1979-85 Studium an der HKM,
Bremen

Susanne Herbrand
1964 geboren in Simmerath/ Eifel
1983-87 Studium der Malerei bei
Prof. Dank als Gasthörerin an der
FH Köln
1984-92 Studium der Philosophie,
Kunstgeschichte und Germanistik
1994 „Geschlechterdifferenz“, Pu-
blikation in der Reihe feministischer
Studien, Centaurus Verlag

Christine Kaupmann
1961 geb. in Nettelstedt
Studium der Visuellen Kommunik-
ation an der Hochschule für Gestal-
tung in Bielefeld, lebt in Köln

Roland Kerstein
1960 geb. in München
Studium an der HfK Bremen bei
Prof. Jürgen Waller
Studienaufenthalte in Paris (ENSAD)
und in den Niederlanden,
lebt und arbeitet in Köln

Jürgen Kisters
Jahrgang 1958
lebt als freier Autor in Köln

R. J. Kirsch
1959 geboren in Kirchen/Sieg
1979-85 Studium der Malerei bei
Prof. Franz Dank, Kölner Werkschule
seit 1987 Einzel- und Gruppenaus-
stellungen, Gründung des Projekts
„EXPI.MAT“, lebt und arbeitet in Köln

Tom Koesel
geb. 1960 in Fürstenfeldbruck
Kunststudium an der Hochschule für
Künste in Bremen
seit 1987 Einzel- und Gruppenaus-
stellungen (u.a. Art Cologne, art
Frankfurt, KölnKunst 3, Künstlerhaus
Bethanien, KAOS-Galerie, Galerie
Zimmermann-Franken, Kunstforum
Köln, KölnKunst 5).

Vorstand EXPI.MAT e. V.

Christine Kriegerowski
1991 Meisterschülerin, HdK Berlin
1992 Arbeitsstipendium der Künstle-
rinnenförderung
1997 Arbeitsstipendium des „Be-
mis Center for Contemporary Art“
Omaha, Nebraska, lebt in Berlin

Norbert Meier
1960 geb. in Rahden/Westfalen
Berufsausbildung zum Modelltischler
1982-88 Studium Film/Fotodesign an
der FH Bielefeld
Ausstellungen im In- und Ausland,
Erfindung der Panorama- bzw. Foto-
kugel, lebt in Bielefeld

Bernhard Peters
1956 geboren in Düsseldorf
1979- 85 Studium an der FH Köln,
Malerei bei D. Spoerri, S. Wewerka
und F. Dank
1984 u. 95 Studium der chinesischen
Schrift und Sprache am ostasiatischen
Seminar, Köln

Dodo Richter-Glück
1958 geboren in Ludwigsburg/
Württemberg
1981-82 Freie Kunsthochschule Stuttgart
1984-91 Universität Bremen, Kunst
und Visuelle Kommunikation
1991 Künstlerförderung des Landes
Bremen
seit 1992 Konzeption und Organisa-
tion von diversen Ausstellungen,
wissenschaftliche Mitarbeiterin in
der Gesellschaft für Aktuelle Kunst in
Bremen

Sybille Petrusch
Jahrgang 1966
Studium der Germanistik,
freie Lektorin,
Mitbegründerin der Video- und Mul-
timedia-Produktion commfilm, Vor-
stand EXPI.MAT e. V.

Leopold Rombach

lebt im Schwarzwald

Alexander Schmid
1948 geboren in Stuttgart
Studium Freie Kunst in Köln,
Erfindung und Weiterentwicklung
einer Technik zur Verarbeitung ungif-
tiger Thermoplaste
Seit 1983 Performance- und Ausstel-
lungsaktivitäten im In- und Ausland

Freddie M. Soethout
1952 geboren in Köln
seit 1985 Einzel- und Gruppenaus-
stellungen, Performances im In- und
Ausland, lebt in Dansweiler bei Köln

Marianne Tralau
1935 in Rostock geboren als zweites
von drei Kindern des Architekten
und Bauhausschülers Walter Tralau
und seiner Ehefrau Elly Tralau, 1938
in Wolfenbüttel den zweiten Welt-
krieg miterlebt
1951 Umzug nach Köln
1954 Beginn des Kunststudiums an
den Kölner Werkschulen, 1956 Fort-
setzung in Hamburg an der HfBK
1957 Gesellenprüfung als Weberin,
anschließend Kunst, Familie, Lehrer-
studium
1978 Lehrerin für Kunst und Mathe-
matik
1981 Wiederbeginn der künstleri-
schen Arbeit und Mitarbeit bei KAOS
Film und Videoteam als Autorin und
Cutterin
1985 Gründung der KAOS Galerie
seit 1982 wieder aktive Beteiligung
an Ausstellungen im In- und Ausland

Peter Wolf
1956 geboren in Köln
1993 Gründung des Forschungs-
zentrum LUDOM-Club, Köln

Anna Wolpert
1959 geb. in Bremen
1985-89 Studium der Malerei bei
Prof. Rautmann an der Hochschule

Impressum

Luft
© 1998 bei EXPL.MAT e.V.
und Autoren, Künstlern und Verlegern

Herausgeber
EXPL.MAT e.V.
Brüsseler Platz 15
D- 50674 Köln

Redaktion
R.J. Kirsch, Tom Koesel,
Sybille Petrausch

Projektidee
Anna Wolpert

Ausstellungskoordination
Tom Koesel, Bernhard Peters, Peter Wolf,
Anna Wolpert

Kataloggestaltung
Christine Kaupmann

Belichtungen
Farbanalyse

Druck
Druckhaus Süd

Wir danken für die freundliche Unterstüt-
zung
Kulturamt Köln
Kultur Köln 30
Hoppe-Ritter-Stiftung
Stempel-Gülich
Ströer-Außenwerbung
KAOS-Galerie
Alexander Schmid Grafikproduktion
Friedenauer Presse, Berlin
Farbanalyse, Köln





Kollegen, das ist der
Anfangszustand, der Urstoff,
aus dem sich das
schöne
und
zweckvoll
geordnete
Ganze der Welt
sich einst bildete.
(Sokrates)

20 Jahre

KAOS Film- und Video-Team

Genter Str. 6, 50672 Köln, Tel: 0221 952 12 88, Fax: 0221 9521289, www.twist.de