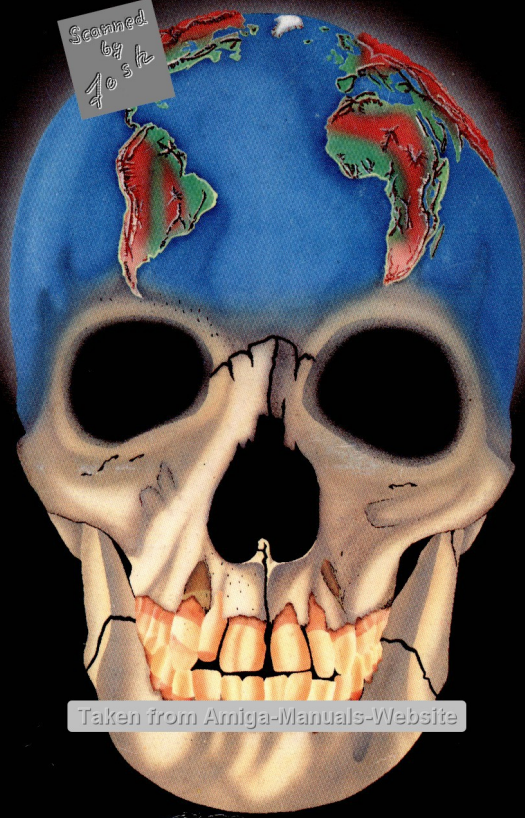
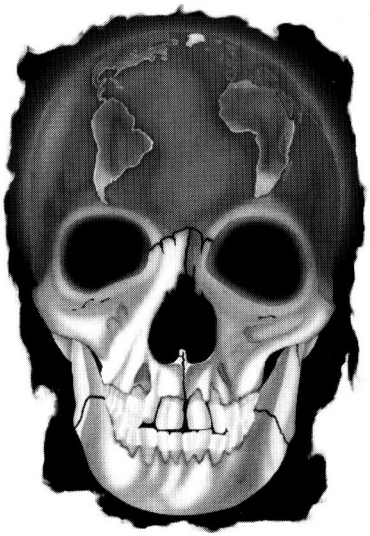
BURNTIME



Scanned by Josh

Taken from Amiga-Manuals-Website



Copyright 1993 by MAX DESIGN Computerspiele GmbH & Co., Waldenburgerstr. 13, D-33098 Paderborn

ACHTUNG: Das vorliegende Handbuch und die dazugehörende Software darf, auch auszugsweise, ohne die schriftliche Genehmigung von MAX DESIGN weder reproduziert, übertragen, verändert oder auf Datenträgern gespeichert werden, weder in mechanischer, elektronischer, magnetischer, optischer, chemischer oder manueller Form. Ausgenommen sind Sicherheitskopien für den persönlichen Gebrauch. MAX DESIGN übernimmt keine Garantie für die Vollständigkeit und Richtigkeit des Programms und des dazugehörenden Handbuchs, sowie keine Haftung für eventuell daraus enstehende Folgeschäden.



VORWORT

BURNTIME





Idee & Konzept
Wilfried Reiter, Albert Lasser & Martin Lasser



Programmierung
Albert Lasser & Wilfried Reiter



Grafik
Martin Lasser & Wilfried Reiter

Musik & Sound FX
Hannes Seifert





Handbuch
Johann Schilcher & John WooD (JoWooD)

Covermotiv & Packungsdesign
Robert Pils



Tester
Michael Schütter, Manfred Bertl & Dieter Bernauer

Kaffee & Kundenbetreuung
Elisabeth (»Lisi, Kaffeeee!!«) Lasser



Wir danken GREENPEACE für die freundliche Unterstützung!



Computerspieler haben ein schlechtes Image. Sie sind angeblich kontaktarm und nur auf Spielen fixiert. Wir halten dies für eines jener Vorurteile, die mit jeder neuen Massentechnologie einhergehen. Wir sind überzeugt, daß die Liebhaber von guten Spielen sehr wohl auch an dem interessiert sind, was in der Welt und mit der Welt passiert. Deshalb haben wir auch Informationen über die drei aktuellsten Bedrohungen für unsere Umwelt zusammengetragen. Leider mußten wir aus Platzgründen auf das brisante Thema Ozon verzichten. Die Autoren des Handbuchs haben bewußt nur jene Themen ausgewählt, die eine wie in Burntime dargestellte Welt am ehesten möglich erscheinen lassen. Selbstverständlich konnten alle Themenbereiche nur in Grundzügen aufbereitet werden. Eine ausführlichere Abhandlung würde den Rahmen dieses Handbuchs bei weitem sprengen. Wir hoffen aber, daß es doch ausreicht, Ihr Interesse für die Probleme unserer Umwelt zu wecken, falls dies nicht bereits geschehen ist.

Burntime spielt in einer verseuchten und feindlichen Welt der Zukunft. Noch sieht unsere Erde nicht so aus, doch wie es möglicherweise so weit kommen könnte. das erfahren Sie im Informationsteil »Auf dem Weg zu Burntime«. Auch wenn es schwer vorstellbar ist, daß es soweit kommen könnte, so sollten wir daran denken, daß bis jetzt keine, noch so hochstehende Gesellschaft auf Dauer bestehen konnte. Selbst von den einst so mächtigen und zivilisierten Römern sind im Endeffekt nur Ruinen und die Schrift erhalten geblieben. Mehr als tausend Jahre bleiben kaum einer Gesellschaft.

Aufstieg, Blütezeit und Verfall kennzeichnen den Weg jeder Zivilisation. Bei äußeren Einflüssen, wie Krieg oder Naturkatastrophen, geht der Verfall oft sehr rasch und unerwartet vor sich. Auch bei der heute dominierenden westlichen Industriegesellschaft sind bereits erste Anzeichen zu sehen, daß sich die Blütezeit dem Ende zuneigen könnte. Vor allem die Industrieländer tun alles, um diesen Vorgang zu beschleunigen. Erstmalig in der Geschichte des Planeten Erde ist eine Zivilisation auf dem Weg, die sie letztendlich vernichtende Naturkatastrophe selbst zu züchten.

Denken Sie also bei allem Spaß, den Ihnen Burntime hoffentlich bereiten wird, daran, daß aus dem Spiel schneller als uns lieb sein kann, Ernst werden könnte. Genießen Sie Burntime, und tun Sie alles dafür, daß es eine unterhaltsame Fiktion bleiben möge.

Gute Unterhaltung wünscht Ihnen MAX DESIGN

INHALT

Auf dem Weg zu Burntime

Atom 10

Strahlung und ihre Wirkung 12
Atomkrieg durch Computerfehler 16
Die Folgen eines Atomkrieges 20
Die Katastrophe von Tschernobyl 24
Haarscharf an der Katastrophe 28

Treibhaus 32

Der Treibhaus-Effekt 34
Die Treibhausgase 37
Die unheilige Kuh Auto 42
Der Kreislauf des Kohlenstoffs 45
Fallende Wälder 47
Wenn es wärmer wird 51
Ein vernetztes System 54
Was kann ich tun? 57

Wasser 58

Die Wasserverschwender 60
Ausbeutung der Reserven 64
Trinkwasser oder Giftcocktail 66
Wasser als Müllkippe 69
Öl - Der schwarze Tod 72
Was kann ich tun? 76

Burntime

Bedienung 78

Installation von Burntime 80
Sicherheitskopien 82
Defekte Disketten 82
Garantiekarte 83
Spielstart 84
Mauszeiger informiert 87
Die Hauptkarte 88
Das Pop-up-Menü 91
Reisen von Ort zu Ort 91
Information über Siedlungen 92
Handlungsmodus 95
Inventory 96
Optionen 98
Hauptstädte 99
Essen und Trinken 100
Fortbewegung in Ortszenarien 101
Aktivieren von Spielfiguren 101
Kontaktaufnahme mit Personen 102
Lagerung von Gegenständen 103
Wasserstellen 104
Kämpfen 105
Tauschhandel 106
Kämpfer 108
Techniker 108
Ärzte 109
Händler 109

Das Spiel (Tagebuch) 110

Was besitze ich 112
Die erste Reise 113
Eine leere Flasche 114
Der Soldat 115
Folge mir, Gefolgsmann 116
Der Brunnen vor dem Tore 117
Austauschen von Gegenständen 118
Wer suchet, der findet 118
Der erste Stützpunkt 119
Wissen ist Macht 119
Hinweg von diesem Ort 121

Auf zu neuen Zielen 121
Gerüstet für den Kampf 122
Der Techniker 123
Nichts ist umsonst 124
Beim Quacksalber 125
In der Kneipe 126
Wer bastelt mit 127
Der verstrahlte Ort 128
Zurück in Sana 129
Ein neuer Stützpunkt 129

Das Spiel (Anmerkungen) ... 110

Inventory 112
Reisen 113
Häuser und Lager 114
Anheuern von Personen 115
Folgemodus 116
Wasserstellen 117
Austausch von Gegenständen 118
Gegenstände aufnehmen 118
Stützpunkt besetzen 119
Infotafel 119
Nahrung produzieren 120
Ort verlassen 121
Stützpunktmarkierung 121
Kampfmodus 122
Waffe auswählen 122
Trefferanzeige 123
Tauschhandel 124
Ärzte 125
Kneipen 126
Gegenstände basteln 127
Verseuchte Orte 128
Lagerung von produzierter Nahrung .. 129

Index 130

Quellenverweise 134

Auf dem Weg zu Burntime



Egal, womit im dritten Weltkrieg gekämpft wird,
im vierten Weltkrieg werden es Keulen sein!

Damoklesschwert

ATOM

Die Schreckensvision für viele Menschen ist ein Atomkrieg mit seinen unvorstellbaren Folgen für Menschen und Umwelt. Nur mehr wenige glauben an die Machbarkeit einer begrenzten Auseinandersetzung mit Kernwaffen. Immer mehr setzt sich die Erkenntnis von den globalen Auswirkungen durch. Das Leben auf der Erde würde sich radikal ändern, falls es überhaupt noch möglich wäre. Auch in Zeiten der Entspannung sind Kriege nicht ausgeschlossen. Solange es eine bestimmte Waffenart gibt, solange muß man auch damit rechnen, daß sie irgendwann eingesetzt wird.

Kernwaffen stellen das Ende einer Entwicklung dar, die mit dem Schießpulver begann. Die Bedrohung durch Atomwaffen wird erst dann aufhören, wenn sie entweder vollständig abgerüstet sind oder von einer kommenden völlig neuen Waffentechnologie verdrängt werden.

Seit der Katastrophe in Tschernobyl ist vielen Menschen klar geworden, daß die aktuellste Bedrohung aus dem Inneren der Kernkraftwerke kommt. Radioaktive Strahlung hat nämlich die fatale Eigenschaft keine Grenzen zu kennen. Ein Unfall in einem Atommeiler hat also

ab einer gewissen Größenordnung immer globale Auswirkungen. Seit es Atomkraftwerke gibt sitzt die Menschheit auf einem Pulverfaß. Katastrophen können jederzeit und in jedem Atomreaktor passieren. Zahllose Pannen - auch in den angeblich so sicheren westlichen Kraftwerken - haben gezeigt, daß es kein sicheres Kernkraftwerk gibt. Die Nutzung der Atomkraft zur Energiegewinnug hat sich nicht nur als unwirtschaftlich, sondern auch als Bedrohung für die gesamte Erdbevölkerung erwiesen.

Auch die Energiegewinnung mittels Kernkraft ist die Spitze einer technologischen Entwicklung, in diesem Fall begann sie mit der Dampfmaschine. Das Prinzip ist bis dato unverändert. Einige Länder sind bereits aus der Kernenergie ausgestiegen, andere wollen ihr Energieprogramm so rasch als möglich von der Kernenergie lösen. Aber Länder wie die USA, Großbritannien, Frankreich, einige Staaten der ehemaligen Sowjetunion und auch die Bundesrepublik Deutschland sind wirtschaftlich derart eng mit der Kernkraft verknüpft, daß ein baldiger Ausstieg kaum vorstellbar scheint.

Es bleibt zu hoffen, daß neue Technologien die Kernkraft möglichst bald überholen. Und daß die Erde das Atomzeitalter ohne irreparable Schäden übersteht.

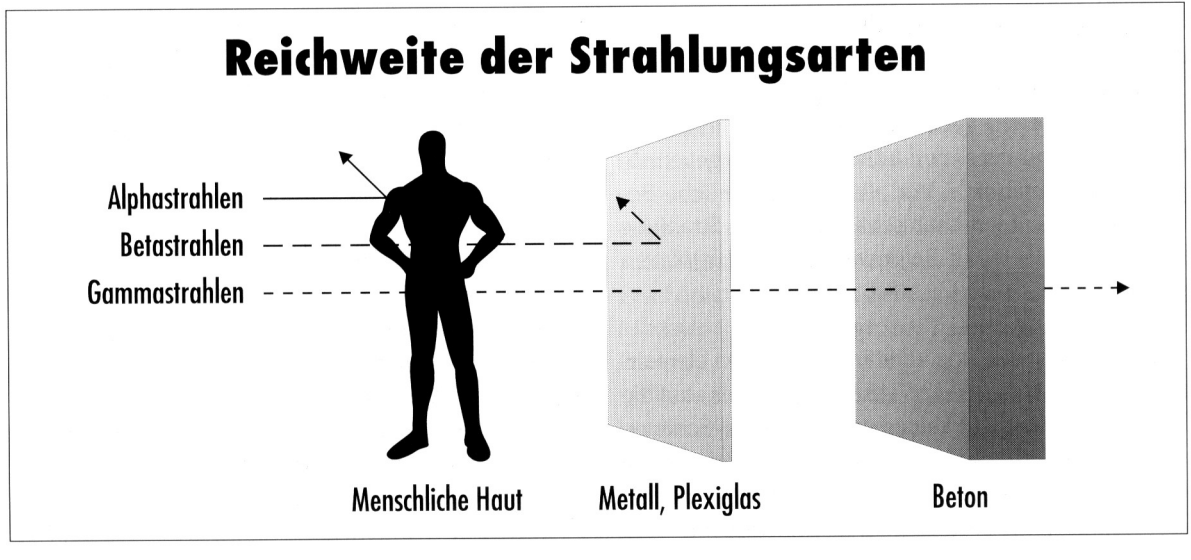
Mit der Atomkraft sind noch einige weitere Gefahren verbunden. So ist bis dato das Problem der Endlagerung von Atommüll ungelöst. Niemand weiß wirklich, was in Zukunft mit dem strahlenden Abfall geschehen soll. Auch die tägliche Belastung durch Strahlung ist nicht zu übersehen. Praktisch jeder Zahnarztbesuch ist mit einer routinemäßigen Strahlenbelastung durch Röntgengeräte verbunden. Sogar aus den Leuchtziffern mancher Armbanduhren kommt uns Strahlung entgegen. In den Weltmeeren ticken Zeitbomben in Form von gesunkenen Atom-Unterseebooten oder versenkten ganzen Atomreaktoren. All diese Probleme sind aber hier aus Platzgründen ausgeklammert.

Strahlung und ihre Wirkung

So banal es klingt, die große Gefahr der atomaren Strahlung liegt in ihrer Unsichtbarkeit. Der Mensch kann sie mit keinem seiner Sinnesorgane wahrnehmen. Strahlung macht sich für Menschen erst durch ihre schädlichen Auswirkungen indirekt bemerkbar. Entsprechend sorglos gehen die Menschen mit Radioaktivität um. Erst seit wenigen Jahren werden sich die meisten Menschen dieser Gefahr bewußt, vor allem

auch durch massive Informationskampagnen in Zusammenhang mit dem Kampf gegen nukleares Wettrüsten und Atomkraftwerke diverser Umweltschutzverbände.

Es gibt verschiedene Arten von Strahlung. Diese sind für Mensch und Umwelt auch verschieden gefährlich, es gibt aber keine ungefährliche Strahlung. **Alpha-Strahlen** sind verhältnismäßig groß und schwer. Sie werden gebremst, wenn sie andere geladene Teilchen passieren oder mit anderen Teilchen zusammenstoßen. Ihre Reichweite ist daher nur gering. Die menschliche Haut können sie nicht durchdringen. Sehr gefährlich



sind allerdings alphastrahlende Substanzen, wenn sie verschluckt werden. Das Gewebe in der Umgebung der Substanz wird dabei schwerst geschädigt.

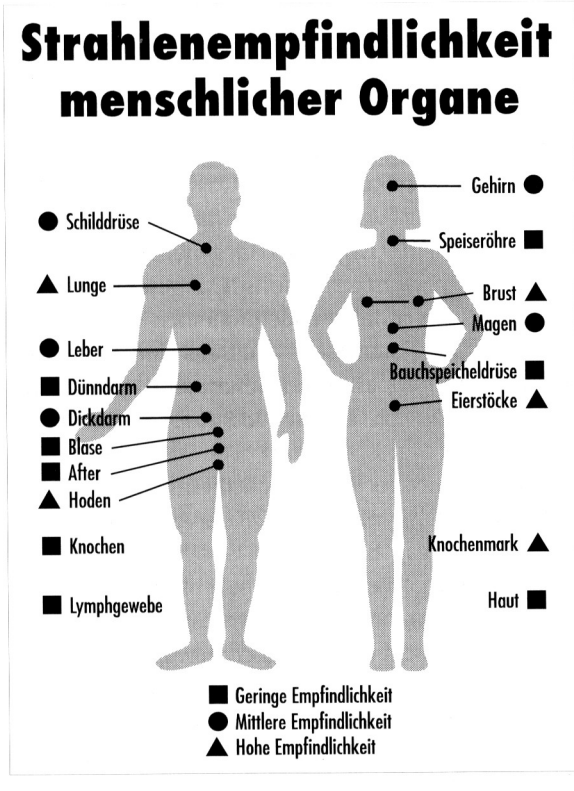
Beta-Strahlung ist kleiner, schneller und hat ein größeres Durchdringevermögen als Alpha-Strahlung. Sie kann die menschliche Haut durchdringen, und ist sowohl bei äußerlicher als auch innerlicher Bestrahlung gleich gefährlich. Dünnes Aluminiumblech oder auch Plexiglas genügt jedoch bereits um Beta-Strahlen zu stoppen.

Gamma-, Neutronen- und Röntgenstrahlen haben keine elektronische Ladung. Sie sind durch ihre hohe Reichweite und ihr enorm hohes Durchdringevermögen äußerst gefährlich. Vor allem die äußerliche Bestrahlung ist für Menschen schädlich. Diese Strahlung wird nur durch dicke Betonwände oder Bleiplatten gestoppt.

Radioaktive Strahlung wirkt immer auf den elementarsten und wichtigsten Teil eines Organismus - auf die Zellen. Die durch Strahlung angerichteten Schäden wirken sich entweder auf das betroffene Individuum direkt oder indirekt auf seine Nachkommen aus. Eine Zelle kann durch Strahlen vor allem auf drei Arten geschädigt werden: Die Zelle stirbt ab, die Zellteilung wird gestört und es kommt zu Krebs, oder Keimzellen werden geschädigt und führen zu Mißbildungen bei den Nachkommen.

Bei normalen Zellen macht sich eine Schädigung erst bemerkbar, wenn sehr viele davon absterben oder irreparabel geschädigt sind. Denn fast alle Organe bestehen aus viel mehr Zellen als sie für ihre Funktion benötigen. Das ist eine natürliche Schutzvorrichtung. Allerdings können Zellen mit gestörtem Kopiermechanismus dies an Tochterzellen vererben. Wenn sich die entstehende Gruppe kranker Zellen schneller vermehrt als gesunde Zellen, dann entsteht Krebs. Krebs ist also die Ansammlung und Ausbreitung von in ihrem Vermehrungsmechanismus gestörten Zellen. Durch Wucherungen oder Ausbreitung im ganzen Körper kann dies zum Tod führen.

Extrem gefährdet sind Keimzellen. Radioaktive Strahlung kann die Erbinformation in der DNS einer Keimzelle schädigen. Entsteht aus eben dieser Zelle ein Kind, so wird die fehlerhafte Information auf alle Zellen des Kindes übertragen. Eine einzige (!) beschädigte Keimzelle kann also zu Mißbildungen bei mehreren Nachfolgegenerationen führen.



Die Auswirkungen und die Schädlichkeit von Strahlung ist abhängig von der Höhe der Dosis und vom Zustand des betroffenen Organismus. Besonders empfindlich gegenüber Strahlung sind Zellen von Embryonen und Kleinkindern, Keimzellen und Zellen der Darmschleimhaut und des Knochenmarks.

Bei einer hohen Strahlungsdosis kommt es zu einem akuten Strahlensyndrom. Strahlendosen über 100 Sievert schädigen das Zentralnervensystem und führen innerhalb weniger Tage zum Tod. Ab einer Dosis von 10 Sievert wird der Magen-Darm-Trakt irreparabel geschädigt. Es kommt zu Erbrechen, inneren Blutungen und Durchfall. Nach ein bis zwei Wochen tritt der Tod ein, da sich die Zellen der Darmschleimhaut nicht mehr teilen. Ab einer Dosis von 3 Sievert kommt es zu einer Schädigung des Knochenmarks. Etwa die Hälfte der geschädigten Personen stirbt innerhalb von ein bis zwei Monaten. Ein weiterer großer Teil stirbt nach mehreren Jahren.

Die Auswirkungen hoher Strahlenbelastung sind heute bereits sehr gut untersucht und bekannt. Wenig aber wissen wir über die Folgen niedriger Strahlenbelastung. Denn hier handelt es sich überwiegend um Langzeitauswirkungen, die eine genaue Untersuchung erschwe-

ren. Eine allgemein verbindliche Aussage kann daher nicht gemacht werden. Solange aber nicht einhellige Beweise vorliegen, sollte man die Gefahren lieber zu hoch als zu niedrig einschätzen. Vielleicht wird man in zwanzig Jahren Strahlendosen, die heute noch als unbedenklich gelten als gefährlich einstufen und erkennen.

Atomkrieg durch Computerfehler

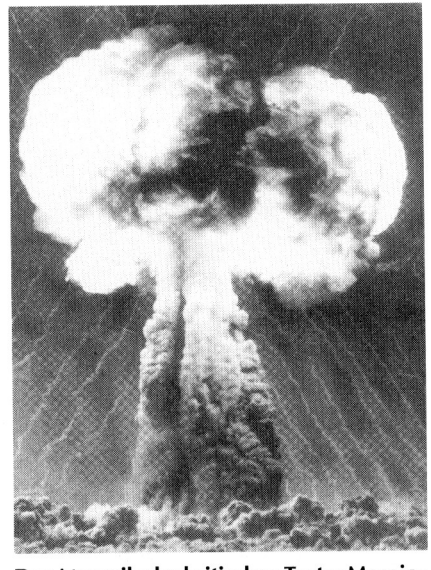
Seit es Atomwaffen gibt leben die hohen Militärs der Atommächte in einem Alptraum. Der Feind könnte in einem großen Erstschlag alle lebenswichtigen Systeme von Regierung und Militär, sowie die Abschußbasen der Atomwaffen zerstören und so den Atomkrieg gewinnen. Man schuf daher Frühwarnsysteme zur Verhinderung eines erfolgreichen Erstschlags. Gleichzeitig wurden die Führungs- und Befehlsgebungssysteme grundlegend verändert. Dadurch erhöhte sich aber die Gefahr eines unabsichtlichen beziehungsweise fehlgeleiteten Einsatzes von Kernwaffen. Der Alptraum geht weiter.

Jede der Supermächte kann heute mit ihren Raketen das Gebiet der anderen Supermacht in längstens 15 Minuten erreichen. Von Unterseebooten abgefeuerte Raketen können je nach Stationierungsort strategisch wichtige Orte des Gegners noch früher erreichen. Um in dieser kurzen Zeitspanne einen Gegenschlag führen zu können, werden die Kernwaffen in ständiger erhöhter Alarmbereitschaft gehalten. Computer sollen eine raschest mögliche Vorwarnung gewährleisten. Jede Seite ist also auch in der Lage einen Gegenangriff zu führen, wenn ein Angriff erst gemeldet ist. Das gesamte Vorwarnungssystem muß also außerordentlich effizient und fehlerfrei funktionieren, um einerseits einen rechtzeitigen Gegenschlag zu ermöglichen, und andererseits einen irrtümlichen Einsatz von Kernwaffen auszuschließen.

Seine endgültige Form sollte dieses System in der Strategic Defense Initiative (SDI) der Amerikaner unter Präsident Reagan bekommen. Durch Vorwarnzeiten von nicht einmal mehr einer Minute bis zur Aktivierung der Gegenmaßnahmen wäre ein menschliches Eingreifen praktisch nicht mehr möglich gewesen. Computer hätten über die richtigen Gegenmaßnahmen zu entscheiden gehabt. Das SDI-Programm wurde allerdings drastisch gekürzt und hat derzeit keine Chance auf Verwirklichung.

In den bestehenden Systemen kann kein Computer den Befehl zum Abschuß einer Kernwaffe geben. Entscheidungsträger sind immer noch Menschen. Diese sind aber in immer größerem Maße von Daten abhängig, die von Computern geliefert und aufbereitet werden.

Eine der bekanntesten Pannen passierte 1960 einem Computer des Radar-Frühwarnsystems BMEWS der Vereinigten Staaten. Es war der schlimmste mögliche Fehler - die fälschliche Meldung eines Atomangriffs. Der Computer meldete ein sehr großes Objekt in 4.000 km Entfernung. Er sah darin einen massiven Raketenangriff der Sowjetunion. Es stellte sich aber zum Glück noch rechtzeitig heraus, daß dieser Computer zwei Nullen auf dem Entfernungsanzeiger unterschlagen hatte. Das Objekt war schlicht und einfach der Mond in 400.000 km Entfernung von der Erde.

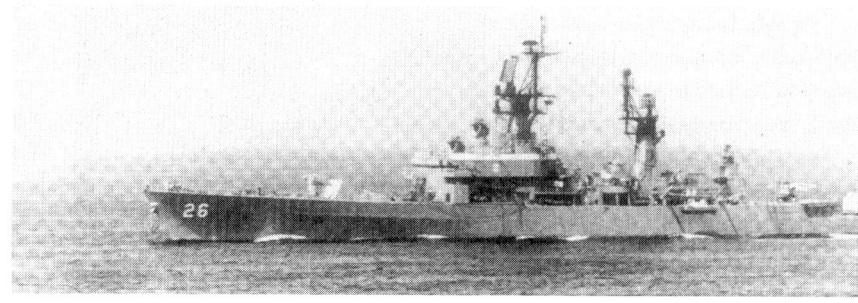


Der Atompilz des britischen Tests »Mosaic« vom 19. 6. 1956 in Australien. Sein Fallout bedeckte die Nordküste des Kontinents.

Anfang der sechziger Jahre wurde im Cheyenne Mountain in Colorado die Zentrale des North American Aerospace Defense Command (NORAD) errichtet. Verbunden ist sie mit einem weltumspannenden Netz von Frühwarnsatelliten und Radaranlagen. 87 Computer und Dutzende technische Experten werten die Daten aus. Mit Hilfe dieses Frühwarnsystems soll ein sowjetischer Raketenangriff auf Nordamerika bereits sehr früh erkannt werden.

Am 3. Juni 1980 um 2.26. Uhr Ortszeit gab ein Computer des Strategic Air Command (SAC) in der Luftwaffenbasis Offut in Nebraska Alarm. Er meldete zwei sowjetische Unterwasserraketen im Anflug aus dem Nordatlantik. Umgehend wurden die Besatzungen der 76 B-52-Bomber, die acht atomar bestückten FB-III-Bomber, 240 Mann an den Interkontinentalraketen und das Pentagon alarmiert.

Das Zählwerk meldete inzwischen innerhalb von Sekunden hunderte Raketenstarts. Der diensthabende Offizier setzte sich mit NORAD in Verbindung. Dort fand man aber keine Bestätigung für einen Angriff. Daraufhin wurden die Flugzeugmotoren wieder abgestellt, die Besatzungen aber weiter in Alarmbereitschaft gehalten. Nach einer Besprechung von SAC, NORAD und Pentagon kam man zu dem Schluß, daß es sich wohl um einen Übertragungsfehler der NORAD-Computer handeln müsse. Nach genau drei Minuten und zwölf Sekunden wurde der Alarmzustand wieder aufgehoben.



Der US-Kreuzer »Belknap« bei einer Übung 1975 im Mittelmeer. Das Schiff führte Atomwaffen mit sich. Aufgrund eines Kommunikationsfehlers kam es zu einem folgenschweren Zusammenstoß mit dem Flugzeugträger »John F. Kennedy«.

Als die Techniker auf der Suche nach dem möglichen Fehler das System unter gleichen Bedingungen wieder laufen ließen, zeigte der Computer diesmal den Angriff von Interkontinentalraketen an. Nach offiziellen Berichten lag der Fehler an einem defekten Chip im Wert von 46 Cent.

Namhafte Computerexperten sind aber eher der Meinung, daß der Fehler in der inneren Organisation der Rechner liegt. Sie bemängeln das Fehlen eines effizienten Fehlersuchsystems. Da die völlig veralteten Computer aber eigentlich bereits viel zu langsam für ihren Einsatzzweck sind, würde ein ausreichendes Fehlersuchsystem das ganze System mehr oder weniger lahmlegen.

Beim Auslösen eines Alarms gibt es drei Arten von Konferenzen zwischen den vier Kommandozentralen in einer genau geregelten Reihenfolge. Die erste Konferenz findet statt beim ersten Auftauchen feindlicher

Raketen. Hält der Oberkommandierende von NORAD die Meldung für ernst, wird eine Konferenz zur Analyse der Bedrohung abgehalten. Höherrangige Personen entscheiden über die Art der Bedrohung.

Von 1979 bis 1980 fanden vier dieser Konferenzen statt. Alle vier basierten auf Fehlalarmen.

Als letzter Schritt wird eine Konferenz zur Beratung über einen Gegenangriff einberufen. Dabei sind alle höchstrangigen Personen und der Präsident beteiligt. Eine solche Konferenz fand laut offiziellen Meldungen noch nie statt.



Der US-Kreuzer »Belknap« nach der Kollision mit dem Flugzeugträger. Sechs Besatzungsmitglieder wurden getötet. Der schwarze Kreis markiert die Stelle, wo die Atomwaffen gelagert waren.

Über das Frühwarnsystem der ehemaligen Sowjetunion ist nichts bekannt. Man kann aber davon ausgehen, daß deren Computer noch viel fehleranfälliger sind. Wahrscheinlich ist die Gefahr eines versehentlichen Gegenschlags dieser Seite noch viel größer.

In stabilen Friedenszeiten ist die Gefahr eines unbeabsichtigten Losschlagens mit Kernwaffen nicht so groß wie in Krisenzeiten. In Zeiten der Entspannung rechnet keine Seite ernsthaft mit einem Atomangriff. Warnungen der Frühwarnsysteme werden zunächst als Falschmeldung gesehen. In Zeiten internationaler Spannungen oder im Falle eines konventionellen Krieges wäre dies sicher nicht der Fall. Wenn die Möglichkeit und Erwartung eines Angriffs mit Kernwaffen zunimmt, steigt auch die Gefahr eines katastrophalen Fehlalarms.

Im Krisenfall wird die Alarmbereitschaft verstärkt. Die Aktivitäten des möglichen Gegners werden genauestens beobachtet. Maß-

nahmen zur Erhöhung der Verteidigungsbereitschaft können von der anderen Seite aber bereits als Provokation gesehen werden. Bereits in Friedenszeiten ist es oft schwer zwischen defensiven und offensiven Aktionen zu unterscheiden. Der psychologische Druck einer ernsten Krise macht diese Unterscheidung noch schwerer. Es steht außer Frage, daß bereits der Einsatz nur einer Atomwaffe unweigerlich den massiven weiteren Einsatz von Atomwaffen auf beiden Seiten zur Folge hätte. Der Atomkrieg mit all seinen schrecklichen Folgen wäre unvermeidlich.

Die Folgen eines Atomkrieges

Ein Atomkrieg mit all seinen unfaßbaren Folgen ist der Alptraum vieler Menschen. Glaubte man noch in den 70er-Jahren an ein friedenstiftendes Gleichgewicht des Schreckens, so ist die atomare Aufrüstung heute nur noch für wenige Unbelehrbare völlig unbedenklich. Immer mehr reift auch die Erkenntnis, daß ein Krieg mit Nuklearwaffen keine Sieger kennt. Außerdem beschränken sich die Folgen nicht nur auf die kriegführenden Länder. So schrecklich die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl auch war, gerade dieses Unglück hat bei sehr vielen Menschen einen Umdenk- oder Nachdenkprozeß in Gang gesetzt.

Die Tatsache, daß selbst ein im Vergleich mit einem Atomkrieg so »harmloser« Zwischenfall globale Auswirkungen zeitigt und auch Unbeteiligte nicht verschont, hat aus vielen Befürwortern oder Sorglosen entschiedene Gegner einer Atomnutzung oder Atompolitik gemacht.

Wie die Folgen eines Atomkriegs wirklich aussehen würden, kann niemand mit Sicherheit vorhersagen. Zu viele Faktoren spielen bei den Berechnungen eine Rolle. Einig sind sich aber alle Wissenschaftler darüber, daß sich das Leben auf der ganzen Erde nach einer nuklearen Auseinandersetzung für alle Überlebenden dramatisch ändern würde.

Die Atombombenabwürfe über Hiroshima und Nagasaki und viele umstrittene atmosphärische Tests haben zu einer stattlichen Anzahl von Erkenntnissen über dirkete Auswirkungen von Kernwaffenexplosionen gebracht. Niemand weiß aber genau, wie ein heutiger oder zukünftiger Atomkrieg ablaufen würde. Soweit die Strategiepläne der Atommächte aber bekannt sind, lassen sich doch einige plausible mögliche Szenarien vorstellen.

Zusammengerechnet besitzen NATO und Warschauer Pakt derzeit etwa 24.000 strategische und taktische Waffen mit einer Gesamtsprengkraft von 12.000 Megatonnen TNT. Das wären etwa eine Million Hiroshima-Bomben. Man rechnet, daß etwa die Hälfte aller Kernwaffen im Kriegsfalle zum Einsatz kommen könnte. Man kann davon ausgehen, daß es heute keiner Atommacht möglich ist, den Gegner durch einen überraschenden und gewaltigen Erstschlag völlig auszuschalten. Eine Eskalation wird daher als unausweichlich angenommen. Dies auch weil bei einem Erstschlag mit Sicherheit wichtige strategische Kommunikationsmittel zerstört würden, und damit für den Angegriffenen bedingt durch das entstehende Kommunikationschaos nur mehr der lang geplante und trainierte, kompromißlose Gegenschlag machbar bleibt.



Am 9. August 1945 verwüstete eine 20-kt-Plutoniumbombe Nagasaki. 22.000 Menschen starben am ersten Tag, insgesamt gab es 64.000 Todesopfer.

Wesentlich für die Auswirkungen sind die Ziele der Kernwaffen. Bereits wenn nur fünf Prozent der vorhandenen Waffen über Stadt- und Industriegebieten explodieren, kann dies drastische Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima hervorrufen. Auch wenn bei einem Erstschlag vorwiegend strategische und militärische Einrichtungen im Ziel der Kernwaffen sind, so sind aber auch im Zuge der Abschreckungspolitik viele Städte und Industriezentren als Ziele vorgesehen. Ebenso liegen viele Städte in der Nähe militärischer Einrichtungen, und würden daher auch mit betroffen sein. Die entstehenden Großbrände, sowie die Rauch- und Rußentwicklung hätten weitreichende Konsequenzen.

Das folgende Szenario, daß von fast 300 Wissenschaftlern aus über 30 Ländern im Auftrag von SCOPE (Scientific Committee On Problems of the Environment = Wissenschaft-

liches Komitee für Umweltprobleme) erstellt wurde, geht davon aus, daß kein Angriff ohne vorherige Warnung erfolgt. Ein vernichtender Erstschlag wird als unrealistisch angesehen. Es nimmt deshalb also an, daß



Ein Bild wie aus einem Endzeitschocker. Soldaten stellen am Rand der 30-km-Todeszone bei Tschernobyl ein Schild mit der Aufschrift »Verbotene Zone« auf.

ein Konflikt eskaliert und ein großer Teil der Streitkräfte und Waffen zu Beginn der Auseinandersetzung vernichtet wird.

Es wird auch unterschieden zwischen Explosionen in der Luft und in Bodennähe. Durch bodennahe Explosionen wird eine gewaltige Menge radioaktiver Staub in die Atmosphäre geschleudert, tödlicher radioaktiver Fallout wird dabei über ein weites Gebiet verstreut. Diese Explosionen werden vorwiegend gegen militärische Ziele wie Abschußrampen für Interkontinentalraketen eingesetzt. Explosionen in der Luft verursachen weitaus weniger Fallout, es werden aber größere Gebiete durch Druckwellen und Brände zerstört. Gegen Städte und Industriezentren würden vermutlich Explosionen in der Luft bevorzugt.

Außerdem wird angenommen, daß ein Viertel aller brennbaren Materialien von NATO und Warschauer Pakt verbrennen. Heutige Kernwaffen würden durch Hitzestrahlung und Druckwellen pro Megatonne TNT ein Gebiet von 500 Quadratkilometern (das entspricht einer Großstadt wie Berlin) verwüsten. Die durch den Hitzeblitz und durch die Druckwellen ausgelösten Brände würden riesige Wolken von Rauch, Ruß und Giftstoffen entstehen lassen.

Mehr als die Hälfte der Radioaktivität einer Bombe wird durch den Explosionspilz in die Höhe geschleudert. Ein großer Teil fällt während des ersten Tages wieder zu Boden. Dieser lokale Fallout verseucht weite Gebiete mit tödlichen Dosen radioaktiver Strahlung. Innerhalb von nur zwei Tagen könnten bis zu 15% der Länder von NATO und Warschauer Pakt zu Todeszonen mit extrem hoher Radioaktivität werden. Noch weitaus größere Flächen würden immer noch gesundheitsschädigend hohe Strahlung aufweisen. Schwer abzuschätzen ist der globale Fallout, die Folgen dürften aber noch schwerer sein als man bisher vermutete.



Nach der Tschernobyl-Katastrophe häuften sich in Weißrußland die Mißgeburten. Hier ein achtbeiniges Pferdefohlen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt wäre die Zerstörung aller elektronischen Einrichtungen im weiten Umkreis des Explosionsortes. Ursache dafür ist der elektromagnetische Schock, der bei der Explosion in der Luft auftritt. Was gerade dies für hochtechnisierte und technikabhängige Industrieländer bedeuten würde, das kann man sich nur schwer wirklich vorstellen. Sämtliche Kommunikationssysteme, Steuersysteme, Kontrolleinrichtungen, Rechenanlagen, Elektronikteile von Kraftfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen, medizinischen Geräten u.v.m. wären funktionsuntüchtig, mit allen daraus resultierenden chaotischen Folgen.

Durch tausende intensive Brände würden Unmengen von Rauch und Ruß in die Atmosphäre gelangen. Geschieht dies im Sommer, so könnte in kontinentalen Gebieten der Nordhemisphäre die Temperatur innerhalb weniger Tage um 20 bis 40 Grad fallen. Gelangen große Teile der Rauch- und Rußschicht in die stabile Stratosphäre, so wäre eine Abkühlung um bis zu fünf Grad weltweit und über Jahre hinaus die Folge. Allerdings ist die wirkliche

Größe der Rauch- und Rußentwicklung eine strittige Größe in allen Modellen. Weiters sind Synergie-Effekte wie großflächige Vereisung der Meere etc. nicht genau berechenbar.

Die Überlebenden eines Atomkriegs würden vor allem gegen Hunger (Ernteausfälle durch Kälte) und gegen den Zusammenbruch der gesellschaftlichen Strukturen zu kämpfen haben. Auch möglicherweise wenig beteiligte Gebiete wie Australien und Neuseeland hätten massive Probleme. Bei Ausfall aller Exportmöglichkeiten und damit einhergehender Massenarbeitslosigkeit, käme auf diese Gebiete ein unvorstellbarer und kaum zu bewältigender Flüchtlingsstrom zu. Die weltweiten sozialen Folgen sind absehbar, aber kaum vorstellbar. Ein Zitat würde bittere Wirklichkeit werden: Die Überlebenden werden die Toten beneiden!

Die Katastrophe von Tschernobyl

Mitten in der Kornkammer Rußlands, 130 km nordwestlich von Kiew, der mit 2,5 Millionen Einwohnern drittgrößten Stadt der Sowjetunion, liegt das Atomkraftwerk Tschernobyl. Es besteht aus zwei Kernreaktor-Paaren des sowjetischen Typs RBMK-1000. Die Druckwasserreaktoren haben eine maximale Leistung von 1.000 Megawatt. Der Reaktorkern wird mit Wasser gekühlt. Die Konstruktionsweise dieses Typs ist bereits 33 Jahre alt und hoffnungslos überholt.

Am 25. April 1986 sollten die Operatoren von Block 4 die Sicherheitssysteme überprüfen. Man wollte testen, ob eine der beiden 500-Megawatt-Turbinen nach einer Notabschaltung noch genügend Reststrom bis zum Anlaufen der Notstromaggregate liefern würde. Ein riskanter Test bei laufendem Reaktor.

Die Leistung des Reaktors wurde auf 50% gedrosselt und das Notkühlsystem außer Betrieb gesetzt. Aufgrund einer Anfrage der Kiewer Versorgungsunternehmen wurde noch bis 23.10. Uhr Strom nach Kiew geliefert. Als ersten schweren Fehler vergaß man, anschließend das Notkühlsystem wieder zu aktivieren. Die Reaktorleistung wurde auf ein Prozent zurückgefahren und weitere Sicherheitssysteme abgeschaltet. Der größte Teil der Steuerstäbe wurde herausgezogen.

Um 1.23. Uhr des 26. Aprils stieg die Temperatur im Kern, der Reaktor war instabil und drohte durchzugehen. Die Bedienungsmannschaft tat das Naheliegendste, sie zog die Notbremse. Dies aber war mit großer Sicherheit der entscheidende Fehler.

Zur Notabschaltung werden Steuerstäbe eingefahren um die Kernreaktion zu bremsen. Durch einen Konstruktionsfehler kann es aber bei diesem Reaktortyp bei einer bestimmten Konstellation durch das Einfahren der Steuerstäbe auf dem ersten Meter zu einem Leistungsanstieg kommen. Vergleichbar wäre das mit einer Notbremsung eines Autos, wobei das Bremssystem noch einmal kräftig Gas gibt, bevor es endlich bremst.

Weiters waren die Steuerstäbe zu kurz und brauchten zu lange zum Einfahren. Mit der Aktivierung dieses Notsystems bei einem bereits im Durchgehen befindlichen Reaktor war die Katastrophe praktisch unausweichlich.

Am 26. April um 1.23.40 Uhr kam es in Block 4 zu einem überkritischen Leistungsanstieg. Innerhalb von Sekunden erreichte der Reaktor das 200 bis 400fache seiner Nennleistung. Schmelzendes Uran brachte das Kühlwasser zum Sieden und verursachte eine gewaltige Dampfexplosion. Diese riß das Dach von Block 4 weg, Teile davon stürzten in die Reaktorhalle. Durch mit dem glühenden Graphitblock reagierendes Wasser kam es zu einer zweiten heftigen Wasserstoffexplosion. Diese schleuderte hochradioaktive Teile kilometerhoch in die Luft. Der Reaktorkern war explodiert, die Trümmer der



Der zerstörte Block 4 vom Atomkraftwerk Tschernobyl.

Brennelemente und hochradioaktiver Graphit waren in die Luft und in die Umgebung geschleudert worden. Ungefähr 50 Millionen Curie Strahlung, davon über 3 Millionen des hochaktiven Cäsium-137, wurden bei dieser Katastrophe freigesetzt.

Etwa die Hälfte des radioaktiven Fallouts ging in einer 30 km großen Zone rund um das Kraftwerk nieder. Diese Zone mußte evakuiert werden und ist auf unbestimmte Zeit unbewohnbar. Die zweite Hälfte der Strahlung machte sich mit den Winden auf den Weg nach Europa.

Am Vormittag des 28. Aprils fielen Technikern des schwedischen Atomkraftwerks außergewöhnlich hohe Strahlungswerte auf. Nach einer Überprüfung des Re-



aktors und dem Einlangen ähnlicher Meßwerte aus anderen Teilen Skandinaviens wußte man, daß wahrscheinlich in der Sowjetunion ein großer Unfall passiert war. Erst am Abend erfuhr die Weltbevölkerung von der Katastrophe in Tschernobyl.

Am 30. April erreichte die radioaktive Wolke das übrige Kontinentaleuropa, zwei Tage später auch Großbritannien und Irland. Nach einiger Zeit erreichte sie sogar weit entfernte Gebiete wie Nordamerika, Grönland, Sibirien und die Arabische Halbinsel. Die Verseuchung der Gebiete war unterschiedlich. Länder in denen es zu dieser Zeit regnete, waren stärker betroffen. Die höchsten Strahlenwerte wurden in Lappland und Nordschweden, sowie in Süddeutschland und den angrenzenden Teilen Österreichs, wo es zur fraglichen Zeit starke Niederschläge gegeben hatte, gemessen. Flächen- und mengenmäßig war Europa schwerer betroffen als die Sowjetunion, wo sich der Fallout im wesentlichen auf ein relativ kleines Gebiet konzentrierte.

Diese Katastrophe zeigte auch wie hilflos praktisch alle Länder im Ernstfall reagieren. Nicht nur mangelnde Reaktion und planlose Sicherheitsmaßnahmen, sondern auch fehlende und fehlerhafte Informationspolitik war zu beobachten. Die sowjetische Führung hatte traditionell versucht die Katastrophe einfach zu vertuschen. Einige andere Regierungen versuchten dies mit den Folgen. So erfuhren die Franzosen von offizieller Regierungsseite fast nichts über die Wolke und ihre Auswirkungen. Die Briten wurden über die Ankunft der Wolke nicht von ihrer Regierung, sondern von Radiologen eines Londoner Hospitals informiert. Ebenso gab es innerhalb der Länder langandauernde Streitigkeiten unter Experten über die möglichen Gefahren und die zu ergreifenden Gegenmaßnahmen. Auf der Strecke blieb wie immer die Bevölkerung, die nichtsahnend im radioaktiven Regen spazierte. Nicht wissend, daß eine unbestimmte Zahl von Menschen sich durch diesen Spaziergang den Tod geholt hatte.

Wieviele Opfer die Tschernobyl-Katastrophe bis jetzt gefordert hat, ist unklar. Laut offiziellen sowjetischen Angaben waren es 30 Menschen. Realistischere Schätzungen sprechen aber von einigen tausend Toten. Pessimistischen Schätzungen zufolge könnten weltweit fast eine Million Menschen an den Folgen des radioaktiven Fallouts sterben. Vorsichtige Schätzungen gehen von einer Mindestanzahl von 50.000 Toten aus. Nicht eingerechnet ist dabei allerdings die erhöhte Anzahl

von nichttödlichen Krebserkrankungen und die sicher erhöhte Anzahl von Geburtsschäden und Erbschäden. In Weißrußland ist bereits heute ein signifikanter Anstieg der Krebsrate und Geburtsschäden zu verzeichnen.

Trotz allem ist die Tschernobyl-Katastrophe relativ glimpflich verlaufen. Wäre nicht nur ein kleiner Teil des radioaktiven Materials in die Luft gelangt, so hätte dies in Europa zu einer Katastrophe geführt. Bei vollem Betrieb des Reaktors und dem Austritt von drei Viertel der Strahlung, wäre die Strahlenbelastung 200 bis 400mal höher ausgefallen. Erheblich mehr Tote wären zu beklagen gewesen, wenn die radioaktive Wolke über Kiew hinweggezogen wäre. Gemildert wurde die Katastrophe auch durch die relativ geringe Besiedlung in der Umgebung des Kraftwerks. Ein derartiger Unfall in einem europäischen Ballungsgebiet hätte ungleich tragischere Folgen.

Man darf nicht den Fehler machen zu glauben, so etwas kann nur in den veralteten Kernkraftwerken des Ostens passieren. Auch in westlichen Anlagen sind solche Unfälle jederzeit möglich. Viel zu oft schon sind auch westliche Atommeiler nur knapp einer Katastrophe entkommen. Vor allem war Tschernobyl keineswegs der größtmögliche Unfall. Die Folgen eines durchgehenden und voll in Betrieb stehenden Reaktors mitten in Europa oder in amerikanischen Ballungsräumen wären ungleich dramatischer. Und auch westliche Reaktoren veralten.

Tschernobyl hat gezeigt, daß Katastrophen dieser Art keine Grenzen kennen. Möglicherweise war es nur ein Vorgeschmack auf kommende, noch viel schrecklichere Katastrophen.

Haarscharf an der Katastrophe

Die zivile und militärische Geschichte der Atomnutzung ist voll von Pannen und Beinahekatastrophen. Eine vollständige Liste würde die Ausmaße eines Lexikons haben. Das wären aber nur die bekanntgewordenen Störfälle. Vor allem militärische Zwischenfälle und Unfälle in Ländern mit rigider Informationspolitik werden, wenn irgend möglich, vertuscht. Betrachtet man diese Liste, so muß man es schlicht als Wunder sehen, daß eine Katastrophe wie in Tschernobyl nicht schon viel eher und öfter passiert ist.

Stellvertretend für über 45 Jahre seien hier nur die wichtigsten Störfälle des Jahres 1987 wiedergegeben.



Der fertige gewaltige Betonsarkophag für den explodierten Block 4 von Tschernobyl. Eine unbestimmte Anzahl von Arbeitern wurde bei der Errichtung verstrahlt.

Abgesehen von Biblis war dies ein sehr ruhiges Jahr. Es gab nur wenige größere von der Öffentlichkeit beachtete Störfälle.

Am 16. Dezember 1987 blieb im Kernkraftwerk Biblis-A bei Frankfurt beim Anfahren des Reaktors ein Hauptventil zwischen Primärkreislauf und Notkühlsystem versehentlich offen. Das aufleuchtende rote Warnlicht wurde von der Bedienungsmannschaft als defekt eingestuft. Das Ventil blieb 15 Stunden unbemerkt offen. Hätte eines der verbliebenen zwei Sicherheitsventile versagt, hätte es eine Katastrophe gegeben.

Schließlich begann auch ein weniger wichtiges Ventil zu lecken. Aufgrund eines fehlerhaften Meldesystems wurde auch dieses Leck übersehen. Am Morgen des folgenden Tages registrierte man einen Temperaturanstieg in der Kühlwasser-Aufbereitungsanlage. Erst bei voller Reaktorleistung wurde das offenstehende Hauptventil bemerkt. Die Operateure brauchten trotz der Gefährlichkeit der Situation mehr als zwei Stunden für die Entscheidung den Reaktor abzuschalten.

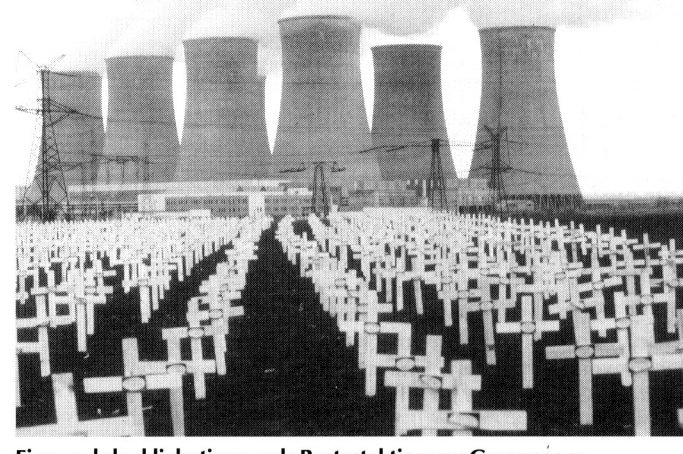
Um einen Produktionsausfall zu vermeiden, riskierten sie ein extrem gefährliches Manöver. Sie öffneten eines der zwei Sicherheitsventile. Der Kühlmittelfluß sollte das Hauptventil zum Schließen bringen. Das Hauptventil schloß sich aber keineswegs, und Kühlmittel trat aus dem Primärkreislauf aus. Zum Glück schloß sich das Sicherheitsventil wieder. Eine Katastrophe wäre

unvermeidbar gewesen, wenn es wie das Hauptventil geklemmt hätte. Erst nach diesem mehr als riskanten Versuch wurde der Reaktor abgeschaltet.

Der Vorfall wurde ursprünglich von der Regierung als unbedenklich heruntergespielt. Erst nach einem Jahr erfuhr die Öffentlichkeit, daß noch nie ein westdeutsches Atomkraftwerk so haarscharf an einer Katastrophe vorbeiging. Ebenfalls wurde bekannt, daß es alleine 1987 in westdeutschen Anlagen 303 ernste Störfälle gegeben hatte. Rasches Handeln war bei elf dieser Störfälle nötig.

In diesem Jahr ging der französische 1.200-Megawatt-Reaktor Superphenix in Frankreich ans Netz. Er ist der größte schnelle Brüter der Welt. Bereits nach kurzer Zeit gab es ernsthafte Schwierigkeiten. Flüssiges Natrium sickerte aus der Brennstofftransport- und Kühltrommel über fünf Wochen lang in den Sekundärzylinder. Eine Abschaltung des Reaktors war erforderlich. Der Schaden wurde auf 120 Millionen Mark, die Reparaturzeit auf zwei bis drei Jahre geschätzt. Ein Jahr später entdeckte man fast 100 weitere Risse in der Kühltrommel. Ein kompletter Austausch dieses Elements würde laut offizieller Seite 300 Millionen Mark kosten.

Ein Atom-Unterseeboot ging einem irischen Fischkutter ins Netz und zog ihn zweieinhalb Stunden hinter sich her. Neun Monate später wurde ein anderes irisches Fischerboot von einem U-Boot mitgerissen. Das



Eine nachdenklich stimmende Protestaktion von Greenpeace Österreich gegen das grenznahe, völlig veraltete und gefährdete Kernkraftwerk Bohunice in Tschechien.

schuldige U-Boot verschwand spurlos. Seit 1980 sind in der irischen See 16 Fischerboote mit 32 Menschen spurlos verschwunden. Zurückgeführt wird dies auf in diesem Gebiet verstärkt operierenden amerikanischen und britischen Unterseebooten.

Das US-Kernkraftwerk Peach Bottom wurde von der Aufsichtsbehörde geschlossen. Die Operateure dieses 50 Kilometer von Baltimore entfernten Atommeilers hatten regelmäßig im Dienst geschlafen. Obwohl eine Studie der NRC sechs Wochen zuvor auf einen fundamentalen Strukturfehler in dieser Anlage aufmerksam gemacht hatte. Demzufolge bestand bei einem schwerwiegenden Unfall eine fünfzigprozentige Wahrscheinlichkeit, daß durch entstehende Risse Radioaktivität entweichen könnte. Eine erhöhte Wachsamkeit der Operateure wäre eigentlich vonnöten gewesen.

Bei einem Brand im einzigen Forschungsreaktor Australiens wurden zwei Arbeiter verstrahlt. Radioaktives Gas entwich dabei in die Atmosphäre.

Bei Heilbronn in der BRD kam ein Transporter der US-Army von der Straße ab. Eine Pershing-Rakete landete im Straßengraben.

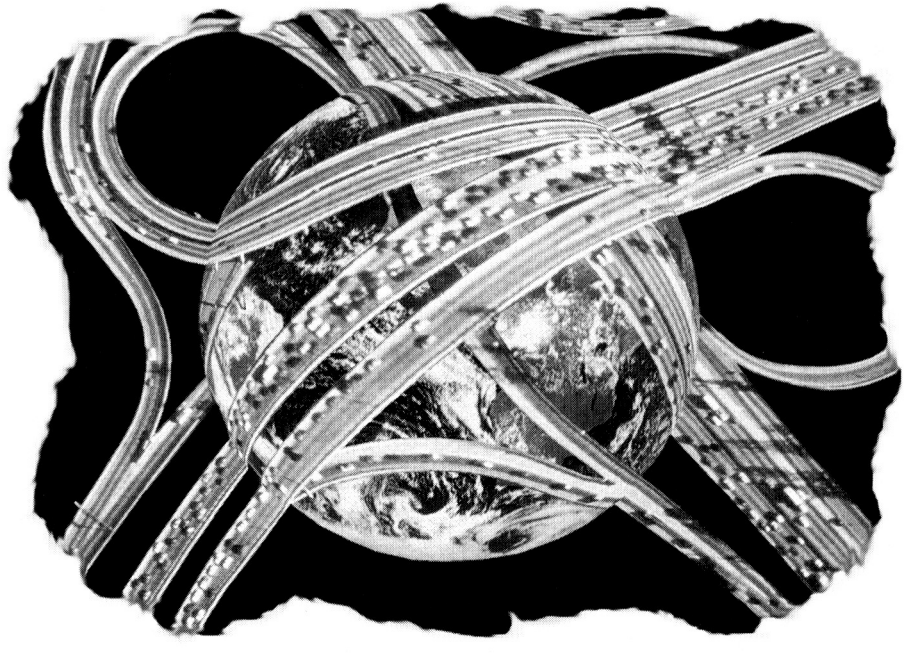
Im kalifornischen Kernkraftwerk Rancho Seco traten durch zwei Lecks 45.000 Liter radioaktives Wasser aus. Ein Teil floß in einen Bach in der Umgebung der Anlage. Summiert man alle Emmissionen dieses Atomkraftwerks, so dürften die Anwohner von Rancho Seco, im Vergleich mit anderen neben kommerziellen und mit staatlicher Genehmigung betriebenen Kernkraftwerken lebenden Menschen, den höchsten Strahlenwerten ausgesetzt sein.

50 Tonnen schweres Wasser gelangten aus dem argentinischen Kernreaktor Atucha I ins Freie. Das Wasser war mit 15 Millicurie pro Liter belastet. Der Reaktor war erst einen Monat wieder in Betrieb, nachdem er drei Monate für Reparaturen stillgelegt worden war. Innerhalb eines Jahres war dies bereits der dritte Unfall im Kernkraftwerk Embalse der bekanntgeworden ist.

Eine Urantablette, die in der Hanauer Atomfabrik NUCEM entsorgt werden sollte, enthielt Plutonium. Dabei wurden Arbeiter verstrahlt, 75 Menschen mußten auf Verstrahlung geprüft werden.

Für das Jahr 1987 wurden der amerikanischen Aufsichtsbehörde NRC 2.810 Störfälle gemeldet. Die Gesamtleistung der amerikanischen Kernkraftwerke lag zum neuntenmal hintereinander unter 60 Prozent ihrer Kapazität.

Auf dem Weg zu Burntime



Wir spielen mit der Erde russisches Roulette.
Die Kugel sind wir, der Einsatz unser Leben.

Damoklesschwert

TREIBHAUS

Unser Sonnensystem gehört zur Milchstraße. In dieser Galaxie gibt es über 200 Milliarden Fixsterne mit einer unvorstellbar großen Zahl von Planeten. Im gesamten Universum ist die Milchstraße aber nur ein winziger, unbedeutender Punkt. Die Wahrscheinlichkeit, daß es irgendwo einen Planeten mit für uns erträglichen Lebensbedingungen gibt, ist also gar nicht so klein. Aber die Wahrscheinlichkeit, daß je ein Mensch diesen Planeten sehen wird ist absolut Null. Die Menschheit muß sich damit abfinden, daß es für die Erde keinen Ersatz gibt.

Daß auf der Erde Leben entstehen konnte ist nicht selbstverständlich. Wäre die Erde nur um ein Prozent weiter von der Sonne entfernt, so würde die Durchschnittstemperatur um 20 Grad niedriger liegen.

Auch die Größe spielt eine entscheidende Rolle. Der Mars war zu klein und die Venus zu groß, um eine lebensfreundliche Atmosphäre entwickeln zu können.

Betrachtet man unsere beiden Nachbarplaneten, den kalten Mars und die heiße Venus, so liegt die Erde in der goldenen Mitte, sowohl in ihrer Entfernung zur Sonne als auch in ihrer Größe.

Der Treibhaus-Effekt

Wichtigste Voraussetzung für das Leben auf der Erde in der heutigen Form ist die Atmosphäre. Ursprünglich bestand die Atmosphäre hauptsächlich aus Kohlendioxid (CO_2) und Stickstoff. Dies schützte die Erde vor einer Abkühlung, denn die Sonne war noch um 30 Prozent kühler als heute. Das entstehende Leben verbrauchte Kohlendioxid und produzierte Sauerstoff. Als die Sonne sich immer mehr erwärmte, hätte der enorme Treibhauseffekt einer CO_2-reichen Atmosphäre ein Ansteigen der Temperaturen bedeutet. Aber das sich ausbreitende Leben in den Meeren saugte so viel Kohlendioxid aus der Atmosphäre, daß der Treibhauseffekt immer mehr abnahm.

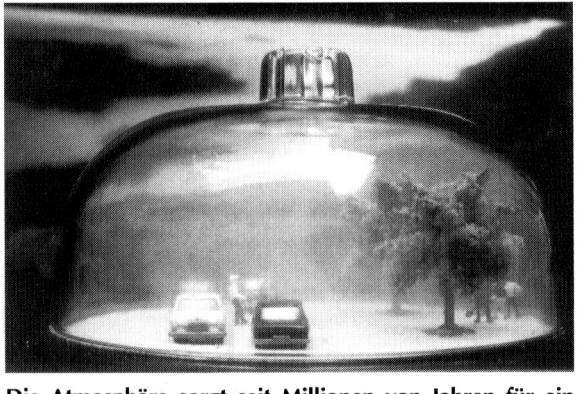
Vor nur 400 Millionen Jahren war schließlich eine stabile Atmosphäre in der heute bekannten Form entstanden. Von 30 Prozent war der Gehalt an Kohlendioxid auf nur 0,035 Prozent gesunken. Der Sauerstoffanteil beträgt 21 Prozent und Stickstoff ist der Hauptbestandteil mit 78 Prozent.

Die Atmosphäre ist also eine gasförmige Schutzhülle für die Erde. Ein Anteil von 0,035 Prozent Kohlendioxid sorgt für ein stabiles Temperaturgefüge. Ohne dieses CO_2 würde der Planet zuviel Wärme ins All abgeben und langsam erkalten. Die CO_2-Moleküle reflektieren aber einen Teil der abgestrahlten Wärme. Dies ist vergleichbar mit einem Gewächshaus aus Glas. Die Sonnenstrahlen werden eingelassen, aber nur zu einem Teil wird Wärmestrahlung wieder ausgelassen. Daher heißt dieser Effekt auch Treibhaus-Effekt. Das CO_2 in der Atmosphäre ist sozusagen unser Fell gegen die Weltraumkälte.

Das Klima hat sich auf der Erde immer wieder verändert. Diese Veränderungsprozesse dauerten Jahrtausende und länger. Die verschiedenen Lebensformen hatten also viel Zeit sich den neuen Lebensbedingungen langsam anzupassen. Für viele Arten ging das aber immer noch zu schnell. Sie konnten sich auch in Jahrtausenden nicht anpassen und starben aus.

Die Atmosphäre ist ein ungeheuer komplexes und mit allen Erdsphären vernetztes Gebilde. Dabei ähnelt sie aber eher einer empfindlichen Haut, denn einem dicken Fell. Sie verkraftet zwar sehr viel, selbst stärkste Vulkanausbrüche konnten sie nicht dauerhaft schädigen, aber sie ist nicht unverwundbar. In ihrer Gesamtheit mit allen Abhängigkeiten vom gesamten Erdsystem ist sie bis heute nicht völlig verstanden.

Für den Treibhaus-Effekt ist aber nicht nur Kohlendioxid verantwortlich. Auch andere Spurengase bewirken eine Reflexion der Infrarotstrahlung. Steigt der Gehalt von CO_2 oder anderen Treibhausgasen an, so verstärkt sich der Treibhaus-Effekt. Seit der ersten Eiszeit gab es nur zwei markante Temperaturausschläge nach oben. Diese lagen bei ungefähr einem Grad Celsius. Das ist wesentlich weniger als die meisten Wissenschaftler für das kommende Jahrhundert vorhersagen.



Die Atmosphäre sorgt seit Millionen von Jahren für ein konstantes Klima. Seit nur hundert Jahren bringt der Mensch dieses stabile Gefüge in Gefahr zusammenzubrechen.

Innerhalb großer Zeiträume, wie Eiszeiten und Zwischeneiszeiten, ist das Klima weitgehend stabil. Kleinere Temperaturschwankungen sind normal und kommen immer wieder vor. Diese halten sich im Bereich von höchstens einem Grad Celsius plus oder minus. Selbst so geringe Temperaturschwankungen zeigen aber große Auswirkungen. So betrug die Durchschnittstemperatur im Mittelalter (1000 - 1400 n. Chr.) ein Grad Celsius mehr als heute. Zu dieser Zeit gab es Weinbau in Südostengland und die Wikinger kolonisierten Grönland (Grönlandbedeutete ursprünglich Grünes Land!). Anschließend war bis heute eine kältere Zeitperiode zu beobachten mit zeitweisen Temperaturen um ein Grad unter dem Durchschnitt. Die Themse fror im Winter zu, Eisberge gelangten bis nach Norwegen. In Südengland gab es 1816 noch im Juni Frost und verheerende Mißernten.

Seit Beginn des Industriezeitalters, also seit ungefähr hundert Jahren, ist die globale Durchschnittstemperatur um eingefähr 0,5 Grad gestiegen. Dieser Anstieg liegt noch im Bereich einer natürlichen Klimaveränderung. Deshalb gibt es auch heute immer noch Stimmen, die einen verstärkten Treibhaus-Effekt leugnen oder verharmlosen.

Von einem verstärkten Treibhaus-Effekt spricht man, wenn durch menschliches Zutun vermehrt Treibhausgase in die Atmosphäre gelangen. Im allgemeinen wird mit dem Ausdruck Treibhaus-Effekt inzwischen die Verstärkung desselben bezeichnet. Wird in der Folge von Treibhaus-Effekt gesprochen, so damit der von Menschen verursachte verstärkte Treibhaus-Effekt gemeint.

Durch Verkehr, Industrie, Landwirtschaft und Hausbrand bringt der Mensch vermehrt Treibhausgase in die Atmosphäre. Der CO_2-Gehalt der Atmosphäre ist heute bereits um 25 Prozent höher als vor hundert Jahren. Seit es Menschen auf der Erde gibt, ist dies der höchste bisher erreichte Wert. Die Folge ist ein künstlich erzeugter Hitzestau, die Atmosphäre wird zur vom Menschen geschaffenen Heizdecke.

Aufgrund der Trägheit des globalen Klimasystems läßt sich der direkte Zusammenhang zwischen Erderwärmung und menschlichem Zutun durch Messungen noch nicht schlüssig beweisen. Erst in einigen Jahrzehnten wird dies möglich sein. Dann allerdings wird es für Nachdenken und Innehalten bereits viel zu spät sein. Die Menschheit spielt im Moment mit dem Klima ihres Planeten russisches Roulette.

Das Klima der Erde ist ein hochkomplexes Gebilde mit Unmengen von Rückwirkungen und gegenseitigen Beeinflussungen. Selbst die leistungsstärksten Computer sind nicht in der Lage genaue Klimamodelle zu



Der CO_2-Gehalt der Luft nimmt stetig zu. Gut zu sehen ist das anhand der »Mauna-Loa-Kurve« von der Reinluftinsel Hawaii. Das Pflanzenwachstum läßt die Kurve in der Wachstumsperiode zurückfallen, im Winter ansteigen.

liefern. Treibhausgase, die jetzt in die Atmosphäre gelangen, werden erst in Jahrzehnten ihre Wirkung zeigen. Wasser- und Landmassen reagieren erst mit Verzögerung auf eine Erwärmung. Die dabei aber entstehenden Rückkoppelungs- bzw. Verstärkungseffekte lassen sich kaum berechnen. Anhand vereinfachter plausibler Klimahochrechnungen gehen die meisten Wissenschaftler aber heute von einer Erwärmung um 1,5 bis 5 Grad im 21. Jahrhundert aus. Bedenkt man, daß der Temperaturunterschied zwischen Eiszeiten und Zwischeneiszeiten nie mehr als vier Grad betrug, so stimmt dies doch sehr bedenklich.

Noch dazu sollte man sich vor Augen halten, daß der Wechsel von der letzten Eiszeit zur heutigen Zwischeneiszeit über 5.000 Jahre dauerte. Der Mensch schafft einen ähnlich großen Temperaturwechsel, wenn nicht drastische Maßnahmen in Kürze ergriffen werden, in knapp 200 Jahren. Was ein derart beispiellos rasanter Temperaturanstieg für alle Lebensformen auf der Erde bedeuten würde, läßt sich nur schwer vorstellen. Ein Großteil der Lebensformen verkraftete die Übergänge von Eiszeit zu Warmzeit und umgekehrt selbst in Jahrtausenden nicht. Wie sollen sie dies erst in nur zwei Jahrhunderten schaffen?

Die Treibhausgase

Kohlendioxid (CO_2) hat einen Anteil von 50 Prozent am Treibhaus-Effekt. Es ist damit das bedeutendste Treibhausgas. Dies nicht so sehr wegen seiner Effektivität (FCKWs sind weitaus gefährlicher), sondern wegen der ungeheuren Menge des Ausstoßes. Weltweit gehen bis zu 25 Milliarden Tonnen CO_2 pro Jahr in die Luft. Seit hundert Jahren ist der CO_2-Gehalt der Atmosphäre um 25 Prozent gestiegen. Dies ist der höchste Wert seit es Menschen gibt.

Es entsteht durch das Verbrennen kohlenstoffhaltiger Brennstoffe. Hauptsächliche Verursacher sind die fossilen Brennstoffe Erdöl, Kohle und Erdgas. Aber auch die Verbrennung von Holz, vor allem die in riesigem Umfang betriebene Abholzung und Verbrennung von Wäldern, erzeugt große Mengen Kohlendioxid. Den stärksten Anteil am weltweiten CO_2-Ausstoß hat der Verkehr.

Der eklatant wichtige Kohlenstoff-Zyklus wird in einem eigenen Kapitel eingehend behandelt.

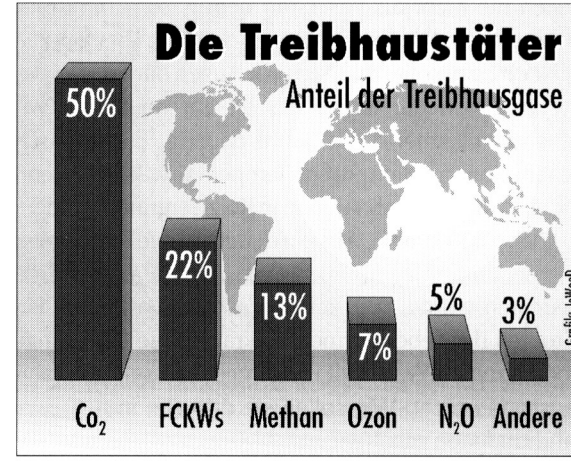
Nicht alle Länder sind gleich beteiligt am Treibhaus-Effekt. Aber alle werden davon betroffen sein. Die größten Energieverschwender sind Kanada und die

USA. In diesen beiden Ländern verursacht im Mittel jeder Einwohner 19 bzw. 18 Tonnen CO_2-Ausstoß pro Jahr. Weltweit bläst jeder Einwohner statistisch 4 Tonnen CO_2 jährlich in die Atmosphäre. Ein Inder kommt im Vergleich nur auf eine halbe Tonne. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß ein nicht unwesentlicher Teil der Energie im industrialisierten Norden für Heizungszwecke verbraucht wird. Trotzdem besteht ein enormes Energieverbrauchsgefälle zwischen Industriestaaten und Entwicklungsländern.

Daraus ergibt sich auch ein gesellschaftlich brisantes Problem. Würden die Entwicklungsländer einen Technisierungsgrad wie die Industrieländer bei gleichem Schadstoffausstoß erreichen - und nicht unverständlicherweise ist das natürlich deren Ziel -, so würden die Folgen für das Erdklima noch vielfach katastrophaler ausfallen als bisher prognostiziert.

Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs) sind zu 22 Prozent am Treibhauseffekt beteiligt. Ungefähr eine Million Tonnen FCKWs gelangen pro Jahr in die Atmosphäre. Dies erscheint im Vergleich mit dem CO_2-Ausstoß sehr wenig, aber diese Gase schädigen die Atmosphäre ungefähr 18.000mal so stark wie CO_2.

Fluorchlorkohlenwasserstoffe werden als Treibgase, Kühlmittel in Kühlschränken und Klimaanlagen, zur Aufschäumung von Kunststoffen und als Lösemittel eingesetzt. In den Spraydosen wurden sie als Treibmittel inzwischen weitgehend verdrängt. Aber trotz hinreichender Alternativen werden sie immer noch in vielen anderen Bereichen eingesetzt. Sie sollen zwar in Zukunft durch teilhalogenisierte Fluorkohlenwasserstoffe oder Chlorkohlenwasserstoffe ersetzt werden, diese



sind aber ziemlich sicher nicht weniger gefährlich. Die billig zu erzeugenden - und daher von der Industrie so beliebten - Kunstmoleküle zeichnen sich durch sehr lange Lebensdauer aus. Bis zu 400 Jahre können sie in der Atmosphäre überstehen.

Da Alternativen vorhanden sind, kann es nur die Forderung nach einem sofortigen Ausstieg aus der Produktion und Anwendung von vollhalogenisierten und auch teilhalogenisierten FCKWs geben.



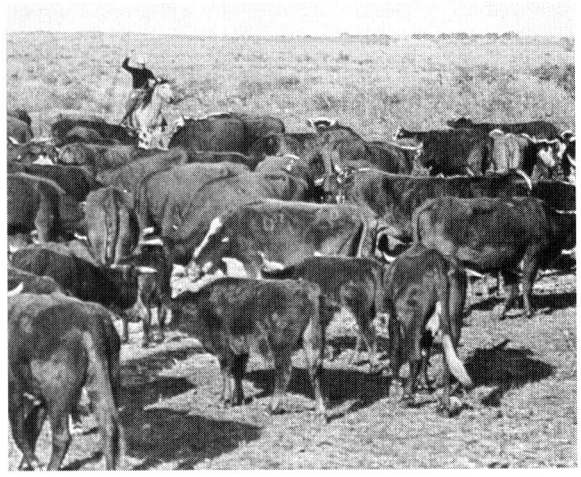
Methan (CH_4) ist zu ungefähr 13 Prozent am Treibhaus-Effekt beteiligt. 600 Millionen Tonnen Methan gehen weltweit jährlich in die Luft. Es entsteht, wenn organische Materie unter Sauerstoffausschluß zersetzt wird.

So wurden bei der Entstehung der Erdöl- und Erdgaslager, sowie der Kohlelagerstätten auch gewaltige Mengen Methan gebunden. Bei der Förderung dieser fossilen Brennstoffe wird zwangsläufig auch bis dato eingeschlossenes Methan wieder freigesetzt.

Auch aus Mülldeponien und Kläranlagen entweicht unablässig Methan. Es entsteht durch den Verrottungsprozeß, der durch Bakterien ausgelöst wird.

Was aber kaum einer weiß: Wiederkäuer sind kleine Methan-Reaktoren. Die an der Verdauung beteiligten Bakterien produzieren Methan. Auf die übliche natürliche Entsorgungsweise der Tiere gelangt es ins Freie und in die Luft. 1,2 Milliarden Rinder sorgen weltweit für einen gewaltigen Ausstoß. Hinzu kommt noch die große Zahl von Schafen, Ziegen, Eseln und Kamelen. Ein einziges gutgenährtes Rind stößt jährlich bis zu 120 Liter Methan aus. Die übertriebene Sucht nach Fleisch in den Industrieländern ist heute zu einem Klimafaktor geworden.

Auch der großflächige Reisanbau gibt große Mengen Methan an die Luft ab. Die Reisfelder produzieren heute so viel Methan wie alle natürlichen Sumpfgebiete zusammen. Aus Sümpfen und Reisfeldern - letztere sind nichts anderes als künstliche Sümpfe - gelangen jährlich 200 Millionen Tonnen CH_4 in die Atmosphäre.



Auf der gesamten Erde produzieren über eine Milliarde Rinder einen gewaltigen Methan-Ausstoß. Die Vorliebe für Fleisch ist ein Klimafaktor geworden.

Innerhalb des letzten Jahrhunderts ist der Methangehalt der Atmosphäre um 150 Prozent gestiegen. Der Anstieg ist noch dazu exponentiell. Daß heißt in immer kürzeren Zeiträumen wird immer mehr Methan an die Atmosphäre abgegeben..

Bodennahes Ozon (O_3) trägt zu sieben Prozent Mitschuld am Treibhaus-Effekt. Es entsteht unter Sonneneinstrahlung aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen. Haupverursacher sind Autoabgase, Hausbrand, Industrie und Lösemittel.

Bodennahes Ozon war vor der industriellen Revolution praktisch unbekannt. Erst durch die rapid steigende Anzahl von Verbrennungsmotoren gewann es an Bedeutung. Es ist ein giftiges Reizgas und verursacht ab 200 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft Augen- und Kopfschmerzen. Besonders bei Kleinkindern, Alten und anfälligen Personen verursacht es Atemstörungen. Aber auch Pflanzen werden durch bodennahes Ozon geschädigt.

Die Ozonhochburg ist momentan Los Angeles. Im berüchtigten LA-Smog werden an 75 Tagen im Jahr 500 bis 1.000 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft gemessen. Dort werden von 13 Millionen Menschen täglich 6,5

Millionen Verbrennungsmotoren betrieben. Dies entspricht einer Zahl von täglich über 40 Millionen Autofahrten.

Die Menschheit ist in der obskuren Situation am Boden zuviel Ozon zu haben, gleichzeitig aber die schützende Ozonschicht der Atmosphäre zu verlieren. Der des öfteren propagierte Ausstausch ist aber nicht möglich. Bodennahes Ozon ist viel zu kurzlebig um bis zur Ozonschicht in der Atmosphäre zu gelangen.

Lachgas (N_2O) trägt zum Treibhaus-Effekt mit fünf Prozent bei. Es entsteht durch Mikroorganismen bei stickstoffreicher Nahrung. Hauptproduzent ist die Landwirtschaft. Weiters entsteht Lachgas beim Verbrennen von Biomasse und Kohle. Gefährlich ist es vor allem durch seine Langlebigkeit von bis zu 150 Jahren.

Eigentlich ist die Zahl Lachgas produzierender Mikroorganismen beschränkt. Doch wieder einmal hat der Mensch die Natur nach seinem Modell und nach seinen Ansprüchen manipuliert. In diesem Fall war es die Erfindung des Kunstdüngers. Durch künstliche Stickstoffnahrung wurden die Kulturpflanzen zu Rekordwachstum »überredet«. In den 50er-Jahren waren es weltweit drei Millionen Tonnen Kunstdünger, die auf die Felder gebracht wurden. Inzwischen sind es jährlich mehr als 60 Millionen Tonnen. Das ist eine Steigerung von 2.000 Prozent innerhalb von 40 Jahren. Mit Brachialgewalt brachte die Menschheit das natürliche Stickstoffgefüge völlig durcheinander.



Die Landwirtschaft ist einer der Hauptverursacher des Treibhaus-Effekts. Aus den Mägen von Wiederkäuern und aus Reisfeldern entweicht Methan, aus überdüngten Feldern große Mengen von Lachgas.

Die unheilige Kuh Auto

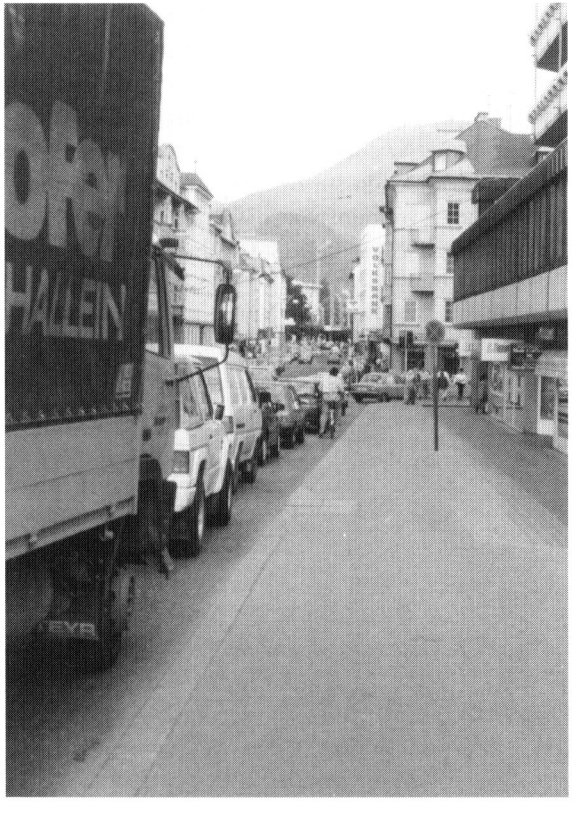
Jeder schimpft darüber, keiner will sich einschränken lassen. Wenn es um das eigene Auto geht, stecken selbst umweltbewußte Menschen schnell zurück. Das Auto ist immer noch ein Sinnbild der persönlichen Freiheit. Daß es inzwischen vielmehr zum Sinnbild der persönlichen Opferbereitschaft und Abhängigkeit mutiert ist, das will kaum einer wahrhaben. Es fordert jeder den Verzicht der anderen, für sich selbst werden hundert Entschuldigungsgründe gefunden. Mehr irrational als rational wird am Status Quo festgehalten.

Dabei gehört der Verkehr zu den wichtigsten Verursachern des Treibhaus-Effekts. Der gesamte Verkehr produziert weltweit jährlich ungefähr zwei Milliarden Tonnen CO_2. Einen großen Teil davon in Staus und Warteschleifen ohne jeden Nutzeffekt. Ganz abgesehen davon, daß beispielsweise jeder PKW in Deutschland den Staat - und damit jeden Steuerzahler - jährlich 6.000 DM kostet. Bedingt durch Straßenbauten und Instandsetzungen, Rehabilitationskosten, Umweltschäden usw. Würden diese Kosten nach dem Verursacherprinzip auf den Benzinpreis aufgeschlagen, so würde dieser auf die Traummarke von 5,50 DM klettern.

550 Millionen Autos rollen weltweit auf der Erde. Über 400 Millionen davon verteilen sich auf die USA, Japan und Westeuropa. Auf 1.000 US-Amerikaner kommen 556 Autos, auf 1.000 Westeuropäer 352. Dagegen müssen 1.000 Chinesen mit 0,7 Autos auskommen. Die Verteilung zeigt ein eklatantes Nord-Süd-Gefälle. Würden alle Länder der Erde einen Motorisierungsgrad ähnlich dem der Industriestaaten aufweisen, der Kollaps des Klimas und der Zusammenbruch der gesamten Energieversorgung wären innerhalb kürzester Zeit erreicht.

Die USA verbrauchen alleine über 35 Prozent der Weltverkehrsenergie. Nirgends ist der Motorisierungsgrad und das tägliche Verkehrsaufkommen derart hoch. Zurückzuführen ist dies vor allem auch auf den niedrigen Benzinpreis. Dieser ist in Europa doppelt bis dreifach so hoch. Auch der Verbrauch von US-Autos liegt um einiges über den Werten europäischer oder japanischer Wagen.

Vor allem in den USA sind Klimaanlagen in Autos sehr weit verbreitet. Mit den darin enthaltenen FCKWs tragen sie weiters zum Treibhaus-Effekt bei. Ein Achtel der in den USA hergestellten FCKWs wird für Kraftfahrzeuge verwendet.



Als Hauptverursacher von bodennahem Ozon steht das Auto weiters in schlechtem Licht. Aus Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden entsteht bei Sonneneinstrahlung Ozon. Das Ergebnis ist der bekannte und gefürchtete Smog. Abgesehen von den direkten gesundheitlichen Auswirkungen dieses Reizgases, trägt es auch zu acht Prozent zum Treibhaus-Effekt bei. Durch das steigende Verkehrsaufkommen steigt zwangsläufig auch die Ozonbelastung.

Durch die kurze Überlebensdauer von Ozon in der Troposphäre bestünde hier eine reele Chance auf kurzfristige Minderung des Treibhaus-Effekts. Eine rigorose Zurückdämmung der Vorläufersubstanzen Kohlenwasserstoffe und Stickoxide würde die Ozonwerte verbessern. Dazu wären Verbrauchssenkungen und vor allem Senkungen der Fahrleistungen nötig.

Heilsam für die Umwelt wirken sich nur Benzinpreiserhöhungen aus. Steigt der Treibstoffpreis, so wird mehr in die Forschung nach kraftstoffsparenden und effizien-

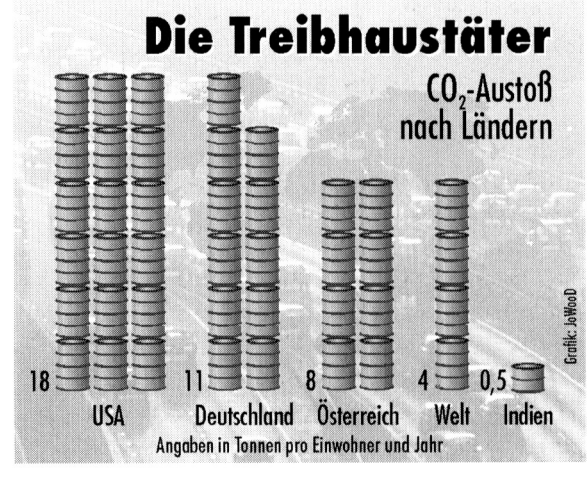
550 Millionen Autos rollen auf den Straßen der Erde. Vier Fünftel davon verteilen sich auf die USA, Westeuropa und Japan. Der gesamte Verkehr verursacht jährlich einen Ausstoß von ungefähr zwei Milliarden Tonnen CO_2.

teren Fahrzeugen investiert. Auch die Fahrleistungen gehen bei hohen Benzinpreisen deutlich zurück. Alternative Verkehrsmittel wie die Eisenbahn gewinnen an Attraktivität und werden konkurrenzfähiger. Augenblicklich sind die Preise für Kraftstoff verhältnismäßig niedrig oder zumindest gleichbleibend. Es ist zu beobachten, daß die Zahl der gefahrenen Kilometer seit einigen Jahren wieder zunimmt. Auch die Effizienz der Neufahrzeuge geht wieder zugunsten leistungsstärkerer Modelle zurück.

Nicht förderlich sind wirtschaftlich schlechte Zeiten. In Krisenzeiten wird die globale Fahrzeugflotte weniger rasch erneuert. Das heißt, es werden weniger alte Autos gegen schadstoffärmere und effizientere Neuwagen ausgetauscht. Der weltweite Bestand geht aber deswegen nicht zurück.

Bei allen Forschungen nach verbesserten Autos darf man nicht vergessen: Je besser und schadstoffärmer konventionelle Autos werden, desto mehr läßt der Druck nach, auf alternative fortschrittlichere Technologien umzusteigen. Ebenso wird eine starke Zuwachs- oder Fahrleistungsbeschränkung den Druck auf die Hersteller verbesserte Autos zu produzieren mindern. Ein schwierig zu meisternder Teufelskreis.

Mit freiwilligem Einsehen kann man weder bei den Herstellern, als auch nicht bei den Autofahrern selbst rechnen. Nur durch gesetzliche Verschärfungen läßt sich ein meßbarer Erfolg erzielen. Dies hat die Vergangenheit immer wieder gezeigt. Die gesamtheitlichen KFZ-Kosten müssten sukzessive auf den Benzinpreis aufgeschlagen werden. Nur so würde sich der einzelne Kraftfahrzeugbesitzer über die wahren Kosten seines



geliebten Vehikels bewußt werden. Die Hersteller müssten durch verschärfte Abgas- und Verbrauchsnormen zur Herstellung effizienterer Fahrzeuge angehalten werden.

Sowohl im Sinne eines stabilen Weltklimas, als auch im Sinne einer lebenswerten Umwelt ist zu hoffen, daß die Menschen möglichst bald das Auto als das sehen, was es ist: Ein bis dato höchst ineffizientes Transportmittel um Waren oder Menschen von einem Punkt zum anderen zu bringen. Der Traum von der Freiheit durch das Auto ist ebenso ausgeträumt, wie der Traum von der Stadtluft, die frei macht!

Der Kreislauf des Kohlenstoffs

Mit einem für unser Verständnis verschwindend geringem Anteil von Kohlendioxid (CO_2) steht und fällt die Lebensfreundlichkeit des Erdklimas. Weniger als ein Zehntel Prozent CO_2 sind das Zünglein an der Waage des Erdklimas. Der Kreislauf des Kohlenstoffs stellt die Weichen für das Klima der Zukunft. Dieser Zyklus ist bis heute nicht in allen Einzelheiten erforscht und verstanden. Die gesamte Menge an Kohlenstoff auf dem Planeten Erde ist ebenso unbekannt.

Vor vier Milliarden Jahren bewahrte hundertmal so viel Kohlenstoff wie heute in der Atmosphäre die Erde vor dem Auskühlen. Noch zu Zeiten der Dinosaurier gab es in der Luft 15mal mehr CO_2 als jetzt. Es drängt sich die Frage auf, wohin der Kohlenstoff verschwunden ist. Ungefähr 39.000 Milliarden Tonnen dürften in den Weltmeeren gelöst sein. Die gesamte Biomasse und die Böden beherbergen 600 Milliarden Tonnen CO_2. In Form von Erdöl, Kohle und Erdgas werden noch maximal 13.000 Milliarden Tonnen gebundener Kohlenstoff vermutet. 5.000 Milliarden Tonnen wurden davon bereits erschlossen.

Die größten Reserven ruhen aber in den Sedimentgesteinen unter den Ozeanen und Landmassen. Unvorstellbare 30 Millionen Milliarden Tonnen Kohlenstoff dürften in dieser Form gespeichert sein. In der heutigen Atmosphäre befinden sich 750 Milliarden Tonnen CO_2. Das mag wenig erscheinen, ist aber genug um den Planeten vor dem Auskühlen zu bewahren.

Die Pflanzen entnahmen der zweiten Ur-Atmosphäre CO_2 und bauten es in ihre Blätter, Stämme und Äste ein. Abgestorbene Pflanzen wurden in die Tiefe verfrachtet und über Jahrmillionen hinweg zu Erdöl, Kohle und Erdgas umgewandelt. Riesige Kohlenstoffriedhöfe

schlummern in den Tiefen der Erde. Und das ist für das Leben auf dem Planeten ein Segen. Gewaltige Kohlenstoffmengen sind so von dem natürlichen Kohlenstoffkreislauf ausgeschlossen. Dadurch wird eine zu große Aufheizung der Erde verhindert.

Ohne den Menschen funktioniert der Kohlenstoffzyklus optimal. Pflanzen nehmen Kohlendioxid auf, behalten einen Teil und atmen den Rest wieder aus. Mit dem behaltenen Teil bauen sie ihren Organismus aus. Durch abgestorbene Pflanzen wird aus dem Boden wieder CO_2 frei, dafür sorgen Mikroorganismen. 200 Milliarden Tonnen CO_2 werden jährlich zwischen Atmosphäre und Biomasse ausgetauscht. Dabei verbucht die Biomasse einen Reingewinn von jährlich drei bis fünf Milliarden Tonnen. Diese Menge wird der Atmosphäre auf Dauer entzogen. Daß der Kohlenstoff in der Luft nicht ausgeht, dafür sorgen die Vulkane. Sie füllen den Verlust durch ihre Tätigkeit wieder auf. Ein stabiles Gleichgewicht also für lange Zeit. Wenn da nicht die Menschen wären.

Sehr früh bereits hatte der Mensch das Feuer entdeckt. Er verbrannte Äste und Stämme und setzte damit zusätzlichen Kohlenstoff frei. Dies war aber in Summe ein



Vor hundert Jahren betrug der jährliche Gesamtausstoß von CO_2 nur 20 Millionen Tonnen. Heute gelangt alleine durch das Abbrennen der tropischen Regenwälder 100mal mehr Kohlendioxid in die Luft.

Bagatellschaden am gesamten Kreislauf. Erst nach langer Zeit entdeckte der Mensch die Nutzbarkeit von Kohle, noch später Erdöl und Erdgas. Die Verbrennung dieser Brennstoffe war wesentlich effektiver als die von Holz. Aber auch der beginnende Bergbau brachte noch keine destabilisierende Wirkung. Noch vor hundert Jahren ergab die Summe der von 1,5 Milliarden Menschen verfeuerten Brennstoffe nur 20 Millionen Tonnen CO_2. Alleine durch das Abbrennen der tropischen Regenwälder gelangt heute hundertmal mehr Kohlendioxid in die Luft.

Mit Beginn der industriellen Revolution nahm das Verhängnis seinen Lauf. Für das rasante Vorantreiben der Zivilisation und für eine rapid steigende Anzahl von Menschen wurde immer mehr fossile Energie verbraucht. In immer größerem Ausmaß bedient sich der Mensch an den brachliegenden Kohlestoffriedhöfen. Die Ausbeutung wurde immer effizienter, die verbrauchte Menge immer größer.

Damit bringt der Mensch CO_2 in die Atmosphäre, daß ihr eigentlich aus guten Gründen entzogen wurde. Die Menschheit wurde bildlich gesprochen zu einem zusätzlichen Vulkan, und zwar zum allergrößten. An einem Tag wird mehr fossiler Brennstoff verheizt als in tausend Jahren entstanden ist. Innerhalb von hundert Jahren hat sich der CO_2-Ausstoß vertausendfacht. Heute geben fast sechs Milliarden Menschen jährlich 22 Milliarden Tonnen CO_2 in die Atmosphäre ab. Das ist fünf- bis siebenmal so viel wie alle Vulkane der Erde zusammen abgeben. So ist die Menschheit auf dem besten Weg das in der Erde schlummernde Venus-Schicksal zu wecken.

Fallende Wälder

Die tropischen Regenwälder bedecken nur acht Prozent der Landmassen, enthalten aber ein Drittel der gesamten Pflanzenmasse und vier Fünftel aller Arten der Erde. Auf eigentlich unfruchtbarem Fundament wächst ungeheuer biologischer Reichtum. Nirgendwo sonst gibt es eine derartig maximale Ausnutzung von minimalen Flächen.

Der Boden eines Regenwaldes hat nur eine sehr dünne Humusschicht. Zur Ernährung der auf ihm wachsenden Pflanzenmasse wäre er ungeeignet. Die Nährstoffe kreisen daher in der Biomasse. Abgestorbene Pflanzen werden binnen weniger Tage zu Mineralien zersetzt, die umgehend wieder in den Nährstoffkreis-

lauf zurückgegeben werden. Ein unübertroffenes Recycling-Tempo für einen Vorgang, der in gemäßigten Breiten einige Jahre dauert.

Die Artenvielfalt eines Regenwaldes ist unvorstellbar groß. So wachsen bis zu 300 Baumarten auf einem Hektar Wald. Das sind 23mal mehr Arten als ein europäischer Laubwald aufweist. Über 7.000 Fischarten werden allein im Amazonas vermutet. Im einst unverschmutzten Rhein gab es höchstens 70 verschiedene Arten.

In der Unmenge verschiedener Pflanzenarten gibt es wahrscheinlich viele Pharmakologisch hochwirksame Arten. So werden bei über 1.400 Arten krebshemmende Eigenschaften vermutet. Nur ein Bruchteil der existierenden Arten konnte bis jetzt erforscht werden.

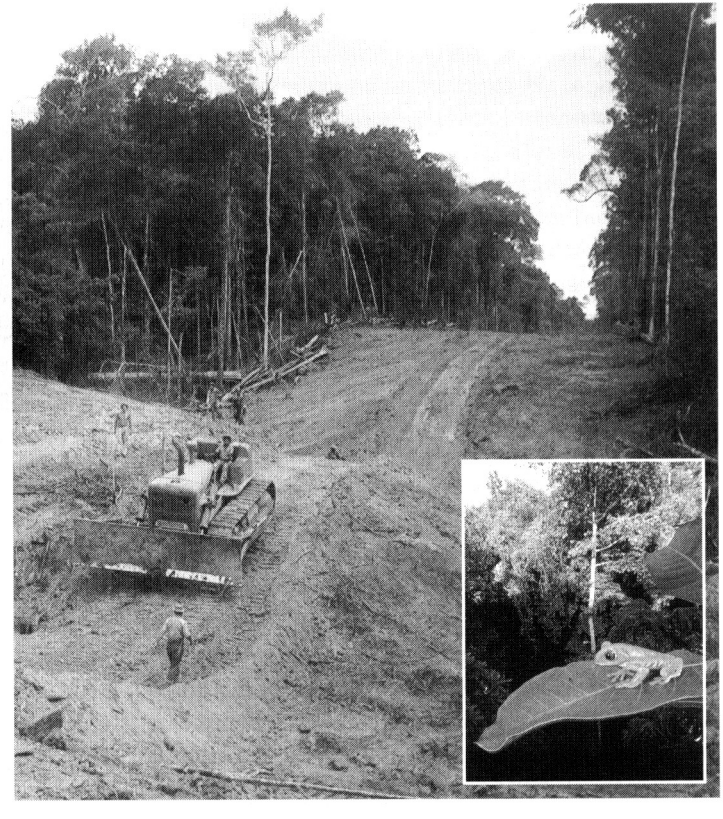
Diese Schatzkammern der Evolution werden vernichtet. Pro Minute verschwindet weltweit ein Areal mit dem Ausmaß von 50 Fußballfeldern. Die Gesamtfläche der Regenwälder der Erde ist von ursprünglich 13,6 Millionen Quadratkilometern um fast die Hälfte auf nur mehr 7,7 Millionen zurückgegangen. 138.600 Quadratkilometer werden jährlich vernichtet.

Zu 60 Prozent sind an der Vernichtung brandrodende Bauern beteiligt. Sie werden aus den traditionellen Landwirtschaftsgebieten vertrieben und suchen ihre Zukunft in den Wäldern. Durch den dünnen Humusboden ist gerodetes Land aber nur wenige Jahre nutzbar. Neue Flächen müssen abgeholzt werden. Als Sündenböcke sind diese Bauern aber nicht geeignet. Ihre Vorgehensweise wird von einer Vielzahl sozialer, wirtschaftlicher und politischer Faktoren bestimmt, die sie kaum durchschauen und beeinflussen können. Zugleich steigt die Zahl dieser Menschen drastisch an, was den Druck auf sie aund in der Folge auf die Wälder noch immens erhöht. Nur eine Lösung ihrer Probleme kann langfristig die Regenwälder retten.

Die anderen Waldvernichter sind Holzexporteure und Bergbauunternehmen. Um die große Nachfrage nach exotischen Hölzern zu befriedigen, werden Tropenwaldhölzer in großem Stil geschlägert. Nur wenn die Bewohner der Industrieländer endlich zur Einsicht kommen, daß Möbel aus heimischen Hölzern auch genügen, und durch Importverbote kann dieser Raubbau beendet werden.

Auch seltene Bodenschätze und Erze werden in den Regenwäldern abgebaut. Dafür werden große Flächen gerodet und noch größere Gebiete durch die Förderungsabfälle vergiftet.





Vier Fünftel aller Tier- und Pflanzenarten sind in den tropischen Regenwäldern beheimatet. In atemberaubendem Tempo werden diese Schatzkammern der Evolution vernichtet. Jede Minute verschwindet ein Regenwaldgebiet im Ausmaß von fünfzig Fußballfeldern.

Es wäre fast zynisch, den Regenwaldländern die Abholzung zum Zwecke der Devisengewinnung vorzuwerfen. Gerade die Industrieländer sind Paradebeispiele für Raubbau an heimischen Wäldern. In Europa wurden die Urwälder auf ein Prozent, in den USA auf fünf Prozent der ursprünglichen Fläche reduziert.

Nicht nur die die Regenwälder, auch die ausgedehnten borealen Waldflächen Eurasiens und Nordamerikas sind zunehmend bedroht. Die Unscheinbarkeit dieser Massenwälder gegenüber der paradisisch anmutenden Vielfalt der Regenwälder hat die Aufmerksamkeit der Weltbevölkerung bis jetzt nicht auf sie gelenkt. Für das Klima haben sie aber einen ähnlichen Einfluß wie die tropischen Wälder.

Brandrodung spielt bei den borealen Wäldern keine Rolle. Ihr Holz wird für Heizungszwecke und zum überwiegenden Teil für die Papierherstellung verwendet. Allein in Sibirien wird pro Tag eine Waldfläche geschlägert, die der Fläche der Schweiz entpricht. Erschwerend kommt hinzu, daß boreale Wälder nur sehr langsam wachsen. Eine sechs Meter hohe Lärche braucht in der Taiga 130 Jahre zum Erreichen dieser Höhe. Eine deutsche Lärche schafft diese Höhe in wenig mehr als zwanzig Jahren.



Der Raubbau an den Nadelwäldern der nördlichen Hemisphäre hat - wenn auch von der Öffentlichkeit ziemlich unbeachtet - einen wesentlichen Anteil am Treibhaus-Effekt.

Durch die Verbrennung der Wälder gelangen gewaltige Mengen bis dahin gebundenen Kohlendioxids in die Atmosphäre. Durch die Entwaldung gelangen auch vermehrt Methan und Stickoxide in die Luft.

Die Abholzung der Wälder verursacht jährlich einen CO_2-Ausstoß von ein bis zwei Milliarden Tonnen. Der jährliche weltweite Gesamtausstoß beträgt fünf Milliarden Tonnen. Der Anteil der Waldvernichtung am Treib-

haus-Effekt beträgt bei Berücksichtigung aller Treibhausgase 20 bis 30 Prozent. Nur schwer abzuschätzen sind Verstärkungseffekte durch freiwerdende Bodenflächen. Weiters ist zu berücksichtigen, daß durch die Abholzung große Waldflächen und deren Fähigkeit zur CO_2-Absorption verlorengehen.

Man könnte zynisch sein und sagen, daß sich dieses Problem von selbst regeln wird. Denn bei gleichbleibender Abholzungstendenz wird es spätestens nach dem Jahr 2000 nichts mehr zum Abholzen geben. Doch kann das eine Lösung sein?

Wenn es wärmer wird

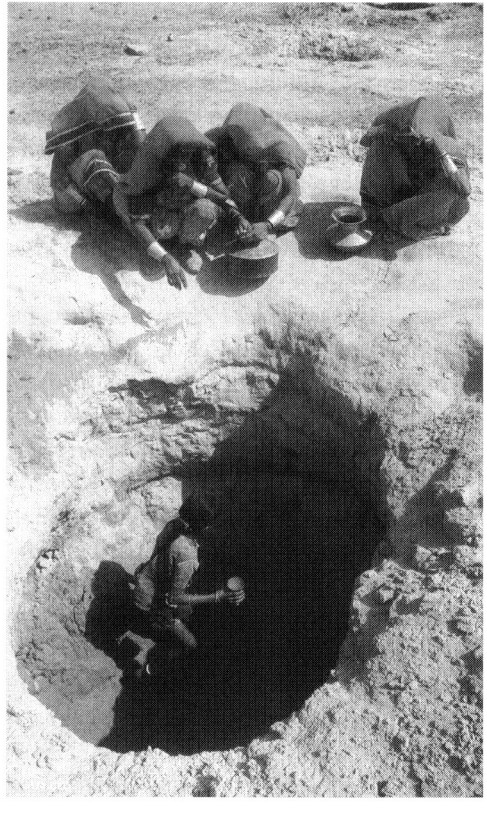
Die Auswirkungen und Ausmaße eines verstärkten Treibhaus-Effekts lassen sich nicht exakt vorhersagen. Nur mit Hilfe vereinfachter, aber immer noch hochkomplexer Klimamodelle ist eine Einschätzung der zukünftigen Klimaentwicklung möglich. Diese Schätzungen weichen zum Teil erheblich voneinander ab. Auch aus dem Studium der Erdgeschichte lassen sich Rückschlüsse auf die zu erwartenden Auswirkungen des verstärkten Treibhaus-Effekts ziehen, wenn auch nur mit Einschränkungen.

Einig sind sich alle Wissenschaftler, daß es wärmer wird. Die Voraussagen reichen von 1,5 bis 5 Grad innerhalb des nächsten Jahrhunderts. Nicht berücksichtigt sind dabei aber aufgrund der zu großen Komplexität sicher auftretende Rückkoppelungseffekte (siehe nächstes Kapitel). Selbst bei einem sofortigen 50-prozentigen Rückgang des Ausstoßes von Treibhausgasen würde das Erdklima in den nächsten Jahrzehnten spürbar wärmer werden.

Die Erwärmung wird sich aber nicht auf alle Gebiete gleich stark auswirken. Polnahe Gebiete werden sich stärker als Gebiete in der Nähe des Äquators erwärmen. Weiters erwärmen sich die Landmassen stärker als die Ozeane.

Über die Auswirkungen der Klimaveränderung auf das Leben gibt es viele Spekulationen. Hier sind aber vergleichbare Daten aus der Erdgeschichte hilfreich. Die noch nie dagewesene rasante Temperaturzunahme erschwert aber wieder den direkten Vergleich mit erdgeschichtlichen Daten.

Aus der Erdgeschichte weiß man, daß bereits eine Temperaturänderung von nur einem Grad in einigen Klimazonen Ackerbau möglich, in anderen Gebieten unmöglich macht. Es wird erwartet, daß sich die Klima-



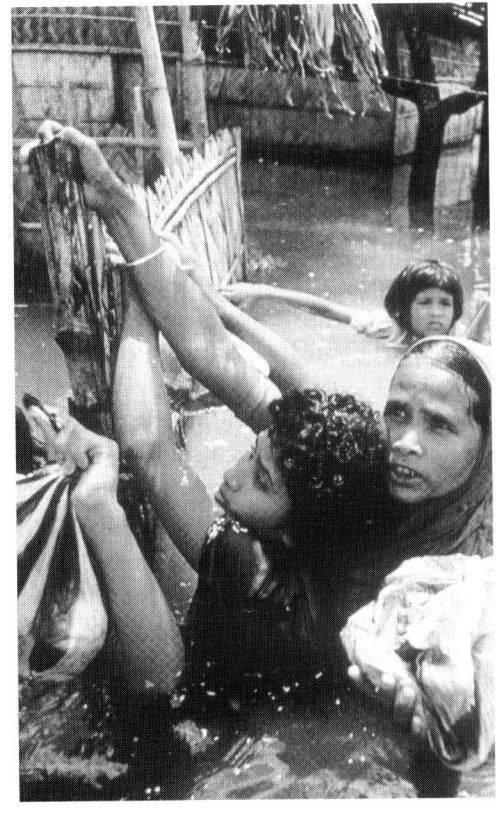
zonen 300 bis 500 Kilometer in Richtung der Pole verschieben. Die Wüsten dringen weiter nach Norden vor. In Ländern mit heute guten Ernteerträgen werden große Ertragseinbußen zu verzeichnen sein. In den Südstaaten der USA, Südeuropa und Westaustralien wird die Landwirtschaft zum Erliegen kommen. Auch der Mittelwesten der USA, die Kornkammer der Erde, wird von ausgeprägten Dürreperioden heimgesucht. Die weltweite Getreideproduktion wird drastisch zurückgehen. Besonders Länder mit bereits heute dürregefährdeter Landwirtschaft sehen schlechten Zeiten entgegen. Dramatische Hungerkatastrophen sind absehbar. Es ist nicht wahrscheinlich, daß die erwärmten Tundragebiete und Nadelwälder des Nordens als Alternativanbaugebiete genutzt werden können.

Viele Pflanzenarten werden durch den raschen Temperaturanstieg überfordert. Die Überlebensstrategie der meisten Pflanzen bei raschen Klimaänderungen ist die

Was dem Einen zu viel, ...
Eine Erwärmung der Erde bewirkt eine Ausdehnung der Dürregebiete. Immer mehr Länder leiden unter Wassermangel, Dürrekatastrophen betreffen weite Gebiete der Erde.

Wanderung. Das prognostizierte Tempo des Klimawechsels übersteigt die Wanderungsfähigkeit der meisten Pflanzen um das 100- bis 1.000fache. Wälder werden nicht in der Lage sein Verluste im Süden durch Wanderungsgewinne im Norden auszugleichen. Die Erde blickt also einer großflächigen Versteppung entgegen. Sehr viele Pflanzenarten werden aussterben.

Durch das Abschmelzen der antarktischen Eisdecke steigt der Wasserspiegel der Weltmeere. Ein Anstieg bis zu einem Meter wird bis zum Ende des nächsten Jahrhunderts erwartet. Das hätte fatale Folgen für weite Küstengebiete. Die reichen Industrieländer könnten sich vielleicht durch Dämme einigermaßen über die Runden helfen, für ärmere Länder wäre diese Entwicklung katastrophal. Allein 15 Prozent von der landwirtschaftlichen Nutzfläche Ägyptens würden vom Meerwasser überflutet. Inselstaaten wie die Malediven drohen überhaupt im Meer zu versinken. Durch die zunehmen-



... , ist dem Anderen zuviel.
Durch das Ansteigen der Meeresspiegel werden große Landstriche vom Meer überflutet. Besonders betroffen wären ohnehin arme Länder wie Bangla Desh oder Ägypten.

de Versalzung des Grundwassers ergeben sich massive Probleme bei der Trinkwasserversorgung für die Küstenregionen.

Was dem einen zuviel, ist dem anderen zuwenig. Durch das Ausbleiben von Regen in einst regenreichen Gebieten wird Trinkwassermangel für große Teile der Erde ein Hauptproblem. Betroffen sind wieder einmal vor allem Entwicklungsländer, die heute bereits mit Wassermangel zu kämpfen haben. Aber auch Gebiete wie beispielsweise Kalifornien, Texas und Südeuropa werden mit drastischer Wasserknappheit leben lernen müssen.

Vor allem durch die Erwärmung der Meere rechnen die Klimaforscher mit einem starken Ansteigen der Zahl verheerender Wirbelstürme. Warme Meerestemperaturen begünstigen die Entstehung von Wirbelstürmen. Die Wassertemperatur wirkt sich auch direkt auf das Zerstörungspotential dieser Naturkatastrophen aus. Auch in den gemäßigten Breiten ist mit der Zunahme verheerender Unwetter ohne Niederschlag zu rechnen. Die Versicherungsgesellschaften in aller Welt sind bereits heute alarmiert. Im letzten Jahrzehnt gab es eine völlig abnorme Häufigkeit von Wirbelstürmen und Unwettern mit extrem hoher Intensität.

Durch die Verschiebung der lebensfreundlichen Klimazonen wird es zu einer nie dagewesenen Völkerwanderung kommen. Bedenkt man die Probleme, die sich aus der vergleichsweise lächerlich geringen Anzahl von Flüchtlingen heute bereits in vielen Ländern ergeben, so wagt man sich die Auswirkungen einer solchen Migrationswelle kaum vorzustellen.

Ein vernetztes System

Die besondere Schwierigkeit bei der Erstellung von Klimamodellen liegt in der komplexen Vernetzung des globalen Klimasystems. Verschiedene Effekte beeinflußen sich gegenseitig. Sie können sich entweder abschwächen oder verstärken. Dieses rückgekoppelte System ist ineinander auf vielfältigste Weise vernetzt. Kein Aspekt des Klimas kann für sich isoliert betrachtet und berechnet werden. Daher ist es auch mit den leistungsfähigsten Computern nicht möglich befriedigende Klimamodelle, die alle Rückkoppelungen berücksichtigen, zu erstellen. Man kann aber verschiedene Rückkoppelungseffekte isoliert betrachten und so zumindest die Möglichkeiten einer Abweichung von vereinfachten Modellen berücksichtigen.

Rückkoppelungen in der Natur reagieren exponentiell, im Gegensatz zum linearen Denkschema des Menschen. Ein Beispiel wäre der menschliche Körper: Bei 40 Grad Körpertemperatur geht es einem Kranken schlecht, bei 44 Grad geht es ihm nicht um vier Grad schlechter, sondern er ist tot. Ein weiteres Beispiel wäre das Lager einer großen Chemiefabrik. Brennt es in diesem Lager, so kommt es ab einer bestimmten Temperatur zu ersten Reaktionen gelagerter Chemikalien. Diese lösen weiter Reaktionen aus, bis schließlich ein unkontrollierbares Inferno entstanden ist. Möglicherweise sind sogar gefährliche, bis dahin unbekannte Stoffe durch die vielfältigen Reaktionen entstanden.

Das Klima der Erde ist noch um ein Vielfaches schwerer zu durchschauen als das umfangreichste Chemielager. Es gibt keine Erfahrungswerte und keine Modelle für Klimarückkoppelungen. Diese Unabwägbarkeit macht den Treibhaus-Effekt wahrscheinlich noch um einiges gefährlicher, als bis dato angenommen wird.

Ein unterschätzter Treibhausfaktor ist der Wasserdampf. Da er unterschiedlich verteilt ist, spielt er auch keine einheitliche Rolle. Durch eine starke Erwärmung verdunstet mehr



Durch Waldrodung und verstärkte Erosion gelangt einerseits mehr Methan und Lachgas in die Luft, andererseits nimmt die Zahl CO_2-absorbierender Pflanzen ab.

Wasser. Mehr Wasserdampf in der Atmosphäre verstärkt den Treibhaus-Effekt.

Je kälter Meerwasser ist, desto besser löst es atmosphärisches Kohlendioxid. Eine Erwärmung kann die Speicherung von CO_2 in den Ozeanen herabsetzen und zu einer positiven Verstärkung führen.

Durch das Abschmelzen von Eis und das Eisfreiwerden von Wasser wird weniger Wärmestrahlung reflektiert. In diesen Gebieten steigt die Temperatur dadurch immer mehr, eine Wärmespirale beginnt sich zu drehen.

In den riesigen Gebieten mit Permafrostböden der nördlichen Halbkugel sind enorme Mengen CO_2, Methan und Stickoxide dauerhaft gebunden. Eine Erwärmung dieser Gebiete führt zu einem Auftauen der Böden und dem Freisetzen dieser Treibhausgase.

Das Abholzen großer Waldgebiete gibt große Bodenflächen frei, die Methan und Stickoxide in die Luft abgeben. Gleichzeitig geht eine große Menge CO_2-absorbierender Biomasse verloren.

Kaum zu vorhersagen ist die Verteilung der Wolken. Sie wärmen und kühlen die Erde gleichzeitig, indem sie Sonnenstrahlen abfangen und Infrarotstrahlung zurückhalten. Hohe, dünne Wolken erwärmen die Erde. Sie lassen mehr Sonnenstrahlung zur Erde als niedrige, dichte Wolken. Durch die vermehrte Verdunstung entstehen auch mehr Wolken. Welcher Art sie überwiegend sind, kann niemand sagen.

Im Winter fallen weniger Niederschläge als Schnee und mehr als Regen. Die verringerte Schneedecke verlängert die Sommer und somit die Dauer der schneefreien, wärmespeichernden Zeit bestimmter Gebiete.



Wir sind dabei, die Erde zum Wüstenplaneten zu machen.

Das waren nur einige Beispiele positiver Rückkoppelungen. Generell kann man davon ausgehen, daß es wesentlich mehr verstärkende als abschwächende Rückkoppelungen geben wird. Es ist aber nicht bekannt wo der »Siedepunkt« der einzelnen Verstärkersysteme liegt. Kommen sie voll in Gang, wäre jedes Gegensteuern unmöglich und zwecklos.

Was kann ich tun?

Jeder einzelne kann zu einer Minderung des Treibhaus-Effekts beitragen. Jeder einzelne - also auch Sie, geschätzte Leserin und geschätzter Leser - *muß* seinen Beitrag leisten. Wir können es uns nicht mehr leisten darauf zu warten, daß die anderen etwas unternehmen oder den Anfang machen.

Steigen Sie daher um auf öffentliche Verkehrsmittel. Auch Ihrer Gesundheit und dem Geldbeutel zuliebe sollten Sie Fahrräder und Beine wieder vermehrt benutzen. Wenn Sie auf ein Auto nicht verzichten können, so wählen Sie ein kleines und schadstoffarmes Modell.

Sparen Sie Energie, wo es nur möglich ist. Verwenden Sie für die Heizung erneuerbare Energien wie Holz, Sonne und Erdwärme.

Kaufen Sie nur FCKW-freie Produkte. Vermeiden Sie PET-Flaschen. Getränkedosen, Tiefkühlprodukte und Produkte aus Tropenholz.

Überzeugen Sie Verwandte, Freunde und Bekannte. Machen Sie Druck bei den Lokalpolitikern.

Für Menschen mit Sinn für schwarzen Humor: Zwei ernstgemeinte Lösungsvorschläge für den Treibhaus-Effekt. Beide kommen aus den USA.

Der Geochemiker Wallace Broecker von der Columbia University in New York schlägt vor, 35 Millionen Tonnen Schwefeldioxid jährlich in die Atmosphäre zu bringen. Die dabei entstehenden Schwefelsäuretröpfchen würden einen Teil des eingestrahlten Sonnenlichts reflektieren. So könnte der CO_2-Überschuß ausgeglichen werden. 700 Jumbo-Jets im Dauereinsatz wären dafür nötig. Der Regen würde allerdings ein bißchen saurer, das Blau am Himmel etwas fahler.

Die zweite Lösung mutet noch mehr wie ein Aprilscherz an, ist aber genauso ernst gemeint. Einige Forscher wollen weite Meeresteile mit weißem Styropor bedecken. Dies würde ähnlich wie Eis die Sonnenstrahlen reflektieren. Was bleibt da noch zu sagen?

Auf dem Weg zu Burntime



Wasser ist der Urquell des Lebens.
Der Mensch bringt die Quelle zum Versiegen.

Damoklesschwert

WASSER

Wasser ist Leben. Ohne Wasser wäre die Erde ein staubiger, von Steinwüsten beherrschter Planet. Leben ist auf der Erde nur durch das Vorhandensein von Wasser möglich. So entstand auch das erste Leben im Wasser. Selbst der Mensch beginnt seine Reise durch das Leben im Wasser.

Kein Lebewesen kann ohne Wasser überleben. Auch der Mensch ist ohne Wasser zum baldigen Tod verurteilt. Sein Körper, der zu einem großen Teil aus Wasser besteht, trocknet regelrecht aus und der gesamte Stoffwechsel funktioniert nicht mehr. Ein gesunder Mensch kann in der Regel ohne Nahrung zwei Wochen überleben, ohne Wasser überlebt er höchstens drei Tage.

Wasser wird von fast allen Kulturen und Religionen als Urkraft des Lebens verstanden und verehrt. In der westlichen Industriegesellschaft hat es diesen Stellenwert verloren. Es wurde zu einem jederzeit und in jeder Menge verfügbaren Nutzprodukt degradiert. Wasser wird heute weniger nach seinem Wert als Hauptlebensmittel, sondern viel eher nach seinem Nutz- und Freizeitwert eingestuft. Dementsprechend gedankenlos und verschwenderisch gehen wir mit Wasser um.

Das Lebensmittel Nummer Eins wird in der Industriegesellschaft zu über 95 Prozent als Brauchwasser genutzt. Es wäscht Geschirr, Kleider und Autos, entsorgt Fäkalien, läßt den Rasen im Garten auch bei brütender Sommerhitze saftig grün aussehen, und dient vor allem Industrie und Gewerbe als billiges Entsorgungssystem. Wir verhalten uns geradezu so, als ob das Wasser nie ausgehen würde.

Der Vorrat an Wasser ist groß, aber nicht unerschöpflich. Vor allem sauberes Trinkwasser ist in vielen Gegenden der Erde eigentlich bereits ein Luxusartikel. Darüberhinaus ist Wasser ungerecht über den Planeten verteilt. Die größten Verschwender verfügen auch über die größten Wasserreserven. In den meisten Entwicklungsländern ist oder wird Trinkwasser immer mehr Mangelware.

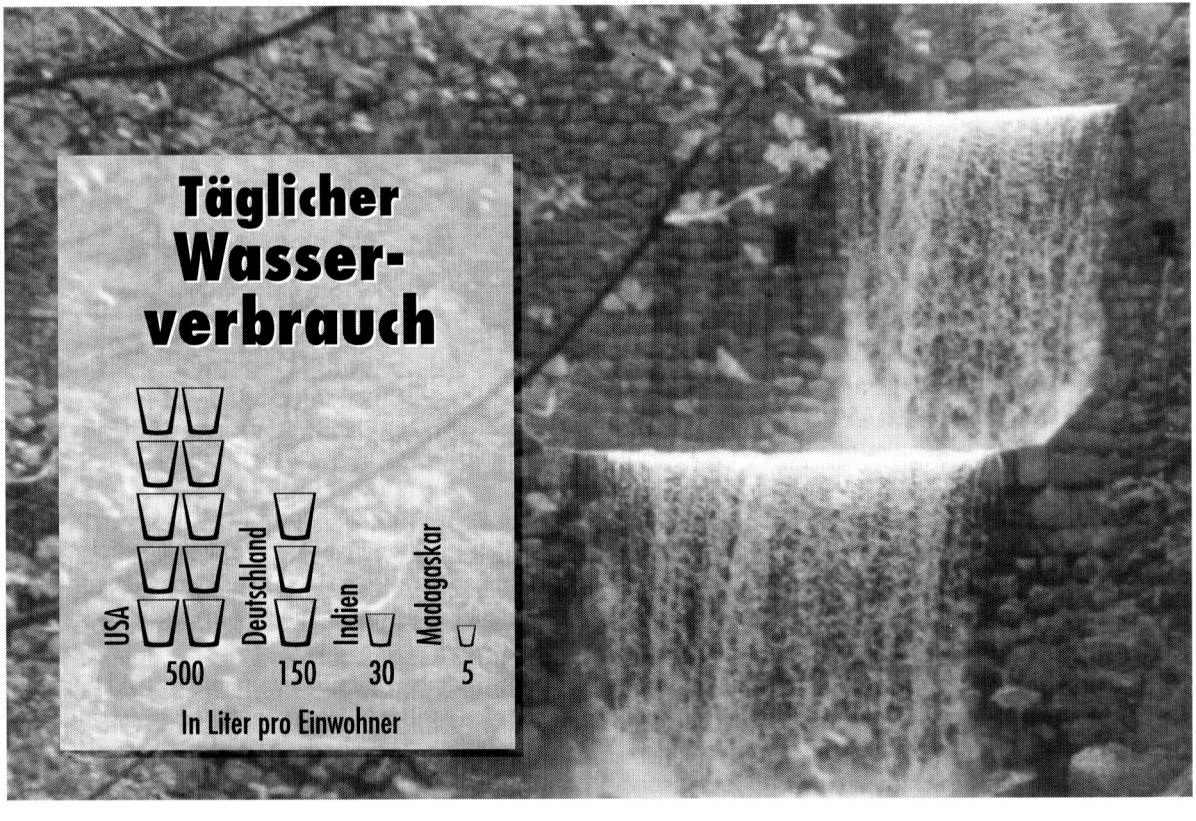
Bei weiter fortschreitender Abnahme des zur Verfügung stehenden Trinkwasservolumens sind sogar Kriege um Wasserreserven durchaus vorstellbar. Auch tiefgreifende soziale und wirtschaftliche Folgen wären bei einem weltweiten Wassermangel zu befürchten. Und dies kann nicht nur die Entwicklungsländer betreffen, sondern auch die bis dato noch wasserreichen Industrieländer der nördlichen Hemisphäre.

Die Wasserverschwender

Frisches Wasser kommt aus der Leitung. Es ist billig und zu jeder Zeit in jeder Menge verfügbar. Es gibt soviel davon, daß es nie ausgeht. Das ist die Einstellung der meisten westlichen Menschen zu Wasser. Diese Einstellung hat sie zu den größten Wasserverschwendern gemacht. Menschen aus wasserarmen Gebieten der Erde wären entsetzt, würden sie mitansehen müssen, wie wir mit diesem kostbaren Rohstoff umgehen.

Zu einem überwiegenden Anteil wird Trinkwasser als Brauchwasser genutzt, oder besser gesagt verschwendet. Nur bescheidene drei Liter werden zum Trinken und Kochen verwendet. Der Löwenanteil dient zum Waschen und Spülen. Rasenflächen werden mit Unmengen von Trinkwasser auch im heißesten Sommer grün gehalten. Alleine durch Klospülungen verbraucht jeder Deutsche täglich 50 Liter Trinkwasser. Mit derselben Menge deckt ein Inder seinen täglichen Wasserbedarf.

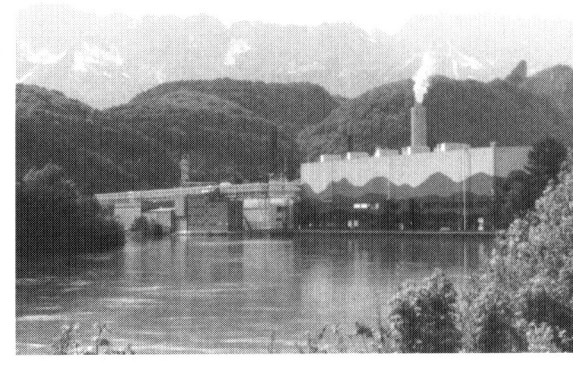
Die größten Wasserverschwender sind die Amerikaner. Jeder US-Bürger verbraucht im Durchschnitt täglich 500 Liter Wasser. In modernen Industriestaaten wie Westdeutschland liegt der durchschnittliche tägliche


Täglicher
Wasser-
verbrauch
USA
Deutschland
Indien
Madagaskar
500
150
30
5
In Liter pro Einwohner

Wasserverbrauch bei 150 Liter pro Einwohner. Inder verbrauchen durchschnittlich 20 bis 40 Liter täglich. Ein Bewohner von Madagaskar kommt auf einen Verbrauch von 5,4 Litern. Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) braucht ein Mensch für Trinken, Kochen und Waschen täglich 80 Liter Wasser.

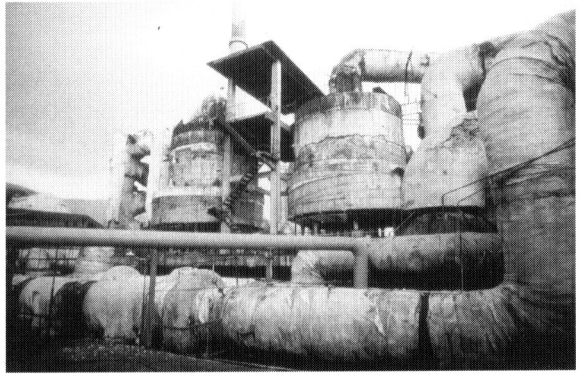
Kraftwerke und Industrie sind die größten Wasserverbraucher. Elf Billionen Liter verbraucht die gesamte Industrie Westdeutschlands, 4,2 Billionen gehen davon allein auf das Konto der chemischen Industrie. Für die Herstellung eines einzigen PKWs werden 380.000 Liter Trinkwasser zu Abwasser. Die Produktion von einem Kilogramm PVC verschmutzt 550 Liter Wasser. 85 Liter werden für ein Kilo Neupapier, nur 16 Liter dagegen für ein Kilo Recyclingpapier verbraucht.

Gerade in der industriellen Produktion, aber auch im Privathaushalt wird Trinkwasser bedenkenlos und unnütz vergeudet. Für die meisten Zwecke wie Kühlung und Spülung würde bereits gebrauchtes Wasser vollauf genügen. Es ist unsinnig Produktions- und Energieanlagen mit reinem Trinkwasser zu kühlen. Auch für den heimischen Spülkasten wäre kein Trinkwasser nötig. Schließlich trinkt ja kaum jemand aus der Toilette. Hinzu kommt die Verschmutzung von Oberflächen- und Grundwasser durch Industrie und Gewerbe. Täglich gelangen Unmengen von Produktionsrückständen und giftigen Abwässern in Flüsse, Seen und Grundwasserspeicher. Wasser wird gnadenlos als billiges Entsorgungssystem mißbraucht.



Die Papierherstellung belastet besonders die Fließgewässer. Vor allem durch die Chlorbleiche wird aus den Flüssen eine unansehnliche, braune Brühe ohne Leben.

Weltweit leben laut Schätzungen der WHO annähernd eine Milliarde Menschen ohne gesicherte Wasserversorgung. 25 Millionen Menschen sterben jährlich an Epidemien, die durch verunreinigtes Wasser verur-



Große Unfälle in Chemiewerken ziehen die Aufmerksamkeit auf sich. Aber auch ohne Unfälle gehört die chemische Industrie zu den größten Wasservergiftern.

sacht werden. Auch in den wasserreichen Ländern der nördlichen Hemisphäre wird die Versorgung mit gesundheitlich unbedenklichem Trinkwasser immer mehr zu einem Hauptproblem.

Der Nahrungsmittelüberschuß der reichen Länder läßt sich nur durch zwei Dinge garantieren. Durch exzessiven Chemikalieneinsatz und enormen Verbrauch von Wasser. Den ausgetrockneten Böden riesiger Monokulturen muß ständig Wasser zugeführt werden. Ohne künstliche Bewässerung wäre in vielen Gebieten der Erde an Landwirtschaft in der heutigen Form nicht zu denken. Durch Monokulturen und Unkrautvernichtung zur Ertragssteigerung sind die Böden völlig nackt. Ohne Humusdecke und Unterwuchs trocknet der Boden aus. Flurbegradigungen und Gewässerregulierungen lassen das Regenwasser viel zu schnell abfließen. Auch der ausgetrocknete Boden kann Regenwasser nicht mehr speichern und wird schlimmstenfalls einfach weggeschwemmt.

Nur durch intensives künstliches Bewässern können weiter Rekordernten erzielt werden. Drei Viertel des Wassers verbraucht daher die Landwirtschaft, zum Teil nur um noch mehr Überschüsse zu produzieren.

Daß es gerade in der Landwirtschaft auch anders ginge, zeigen die Öko-Bauern. In Dürrezeiten tragen ihre Felder durch die noch funktionierende Wasserspeicherung des Bodens immer noch gut. Außerdem könnten die Industrieländer auch mit geringeren Erträgen noch ausgezeichnet leben. Wird aber einmal auch in den wasserreichen Ländern das Wasser knapp, so ist die bisherige Form der Landwirtschaft zum Scheitern verurteilt. Und diese Entwicklung ist durchaus bereits abzusehen.

Ausbeutung der Reserven

Ungefähr 40 Prozent der Weltbevölkerung leidet unter Wassermangel. Zum größten Teil sind davon Entwicklungsländer betroffen. Aber auch in wasserreichen Gebieten wird die Versorgung mit reinem Trinkwasser immer schwieriger. Der breiten Öffentlichkeit ist dieses Problem noch sehr wenig bewußt. Nur in heißen Sommern oder nach spektakulären Chemieunfällen erfahren die Bewohner regenreicher Länder, daß auch ihr Wasservorrat nicht unerschöpflich ist.

Das Oberflächenwasser aus Flüssen und Seen ist bereits so stark verschmutzt, daß immer mehr das Grundwasser zur Versorgung herangezogen wird. Dabei ist es eine Illusion, daß das Grundwasser bedingt durch die Erdschichten ständig sauber bleibt.

In großen Teilen der Industrieländer sind oberflächennahe Grundwässer bis 30 Meter Tiefe ähnlich starkt belastet wie Flüsse und Seen. In Großstädten ist das Grundwasser bereits eine Chemiesuppe aus chlorierten Lösungsmitteln und Industriechemikalien. In ländlichen Gebieten hat die intensive Landwirtschaft aus dem Grundwasser einen Aufguß von bis zu fünfzig verschiedenen Pestizidwirkstoffen gemacht. Die Regenerationsfähigkeit ist aber bei Grundwasser, verglichen mit schnellfließenden Gewässern, nur sehr gering.

Man weicht in Gebiete mit noch reinem Wasser aus. In endlosen Leitungen wird Trinkwasser aus Naturschutzgebieten in die Städte gepumpt. Bestehende vergiftete Brunnen werden geschlossen, kein Versuch zur Rettung unternommen. Die Wasservorräte der Städte werden abgeschrieben und der weiteren Vergiftung überlassen.

Ein anderer Ausweg führt in die Tiefe. Aus den tiefen Grundwasserkörpern wird Wasser entweder direkt genutzt oder zur Aufbereitung (sprich: Schadstoffverdünnung!) von verschmutztem Wasser verwendet.

Diese tiefen Grundwasserkörper sind so alt wie die sie einschließenden Gesteinsschichten, meist tausende von Jahren. Geschützt werden sie durch das oberflächennahe Grundwasser, das Tiefen von 30 bis 100 Metern erreicht. Diese schützende Wasserhaut erneuert sich im Durchschnitt durch nachfließendes Wasser nur alle 50 Jahre.

Gerade diese Schutzschicht wird aber in immer größerem Ausmaß beschädigt und vergiftet. Verunreinigungen gelangen dadurch auch in die tiefen Grundwasserkörper. Jahrtausende alte Wasservorräte werden damit



Ohne Pestizide und Mineraldünger scheint in der Landwirtschaft nichts mehr zu gehen. Viele Grundwässer sind daher nur mehr ein ungenießbarer Aufguß von Giftstoffen.

nachhaltig verdorben. Denn die Tiefenwasser können selbst mit Hochtechnologie nicht mehr saniert werden. Nur 10 bis 15 Prozent des Niederschlagswassers speisen und erneuern die alten Grundwasserkörper. Verschmutzte Tiefenwasser sind also auf Jahrtausende für den Menschen verloren.

Um reines Wasser zu bekommen wird immer mehr in die Tiefe gebohrt. Diese Methode bringt aber nur einen Augenblicksgewinn. Das eigentliche Problem wird wieder einmal an eine nachfolgende Generation weitergereicht. Die alten Grundwasservorräte reichen wahrscheinlich noch für Jahrzehnte aus. Da sie sich aber nur äußerst langsam erneuern ist ein Ende der Nutzung abzusehen.

Durch die immer stärkere Verschmutzung des oberflächennahen Grundwassers gelangen Schadstoffe auch zunehmend in die Tiefenwässer. Man muß daher immer weiter in die Tiefe bohren. Bis endlich salzführende Schichten eine Wassernutzung unmöglich machen.

Durch den Raubbau am Grundwasser sinkt der Grundwasserspiegel. Das hat zur Folge, daß durch das Austrocknen von Feuchtgebieten auch die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren drastisch zurückgeht. Die Hälfte der in diesen Gebieten lebenden Tiere ist bereits vom Aussterben bedroht. Betrachtet man die meistverkauften Motive von Landschaftspostern, Fototapeten etc., so zerstört der Mensch paradoxerweise gerade jene vielfältigen Landschaftsformen, nach denen er sich instinktiv so sehr sehnt.

In unverantwortlicher Weise verbrauchen wir heute Jahrtausende alte Wasservorräte. Im wahrsten Sinne des Wortes graben wir damit unseren Nachkommen das Wasser ab.

Trinkwasser oder Giftcocktail

Es gab Zeiten, da konnte man seinen Durst noch an klaren Bächen und Seen löschen. Wer das heute tut riskiert in den meisten Fällen zumindest eine schwere Magenverstimmung und Durchfall. Das Wasser aus offenen Gewässern ist seiner Unschuld beraubt worden. Aus dem Lebensspender und Durstlöscher wurde ein potentieller Krankmacher.

Auch Trinkwasser aus der Leitung ist in vielen Gebieten nur mehr mit Vorsicht zu genießen. Immer mehr Säuglinge werden von vorsichtigen Müttern mit Mineralwasser aus der Flasche ernährt. Die Wasserwerke liegen in heftigem Clinch mit immer mehr Chemikalien. Mit hochtechnisierten Mitteln muß das Wasser aufbereitet werden. Aktivkohle, Fluor, Chlor und weitere Chemikalien sollen das verunreinigte Wasser wieder aufpäppeln und als Trinkwasser nutzbar machen. Es wird mit reinem Wasser aus den tiefen Grundwasserkörpern gestreckt, um die Schadstoffkonzentration so weit zu verdünnen, daß es wieder den Trinkwassernormen entspricht.

Oft wird dabei der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben. Gerade die Desinfektion mit Chlor kann bei der Unmenge von im Wasser vorkommenden Giftstoffen unerwartete und unerwünschte Nebenwirkungen haben. Die große Vielzahl der möglichen Wasserverschmutzer erschwert die Aufspürung enorm.

Trinkwasser ist heute vielerorts nur mehr ein teures Recyclingprodukt. Der Verbraucher hat kaum die Möglichkeit Gefahren rechtzeitig zu erkennen. Gesundheitsschädigende Verschmutzungen liegen meist in einem Verdünnungsbereich, der ein Riechen oder Schmecken der Gefahr unmöglich macht. Erst die Auswirkungen zeigen, daß mit dem Trinkwasser »irgendetwas« nicht in Ordnung ist. Industrie, Gewerbe und die Landwirtschaft vermiesen den Menschen die Freude am Wassertrinken.

Vor allem durch chlorierte Lösungsmittel und Schwermetalle steuern Industrie und Gewerbe ihren Teil zur Vergiftung des Wassers bei.

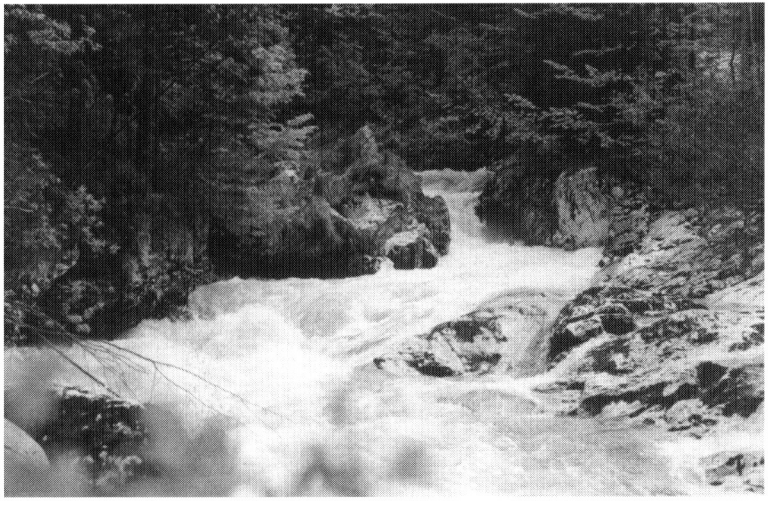
Der berüchtigste Wasserverschmutzer der letzten Jahre ist PER (Perchlorethylen). Ein chlorierter Kohlenwasserstoff, der als Fettlöser besonders in chemischen Reinigungen und in der metallverarbeitenden Industrie verwendet wird. Es ist eine der meistverbreitesten Chemikalien mit einem weltweiten Jahresverbrauch von über einer Million Tonnen. PER ist durch fast nichts

zu bremsen, es durchdringt mit der Zeit auch meterdicke Betonwände. Es führt zu schweren Nervenstörungen, Organschäden, Kreislaufversagen und Bewußtlosigkeit. Darüberhinaus gilt es als potentieller Krebsauslöser.

Schlagzeilen machten PER und Konsorten mit der Verseuchung der Miterndorfer Senke in Österreich. Zirka 70 unsachgemäß angelegte Altdeponien und zahlreiche Chemieunternehmen spielten dem bedeutendsten Grundwassersee Mitteleuropas übel mit. Die Wasserversorgung für über eine halbe Million Menschen ist in diesem Gebiet extrem gefährdet.

Noch größere Grundwasserverschmutzer als Industrie und Gewerbe sind die Bauern. Durch übermäßige Düngung mit Gülle und Mineraldünger steigen die Stickstoffverbindungen im Grundwasser über die zulässigen Grenzwerte. Damit die Erträge von Mais und Rüben weiter in Rekordhöhen bleiben, müssen in manchen Gebieten Wasserversorgungsunternehmen schließen, weil sie die hohe Nitratbelastung des Wassers nicht mehr in den Griff bekommen.

Auch der exzessive und bedenkenlose Einsatz von Pestiziden führt zu massiven Belastungen des Grund-



Noch vor nicht allzu langer Zeit konnte man Durst noch aus Flüßen und Bächen stillen. Wer das heute tut, riskiert in den meisten Fällen zumindest eine schwere Magenverstimmung.

wassers. Allein in Westdeutschland werden jährlich ungefähr 30.000 Tonnen Pestizide verkauft. Ein großer Teil davon versickert ins Grundwasser. Ein erheblicher Teil wird nicht zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Um Rekorderträge halten zu können, müssen praktisch alle (!) Konkurrenzpflanzen auf einem Feld vernichtet werden. Dies geschieht unter anderem mit so hochgiftigen Wirkstoffen wie Atrazin, einem speziell entwickelten Pflanzengift, das wirklich nur Maispflanzen überleben läßt.

In Entwicklungsländern wird noch viel hemmungsloser mit Pestiziden umgegangen. Auch werden dort noch Gifte wie DDT und Lindan, die in den meisten westlichen Ländern inzwischen verboten sind, eingesetzt. Was dies für das Grundwasser dieser meist ohnehin wasserarmen Länder bedeutet, braucht man nicht lange zu erklären.

Private Haushalte tragen ebenfalls ihr Scherflein zur Wasservergiftung bei. Übersteigerter Hygiene- und Putzwahn - geschürt durch raffinierte Werbung - läßt auch



Zu Lande und ...
Aus ungezählten Abflußrohren fließen Abwässer und Giftstoffein die Landschaft, Flüße und Seen.



aus Privathaushalten erhebliche Mengen von Wasch- und Putzmitteln in die Umwelt gelangen. Auch das eigene weißer als weiße Hemd trägt zum Knappwerden von Trinkwasser bei.

Die Verschmutzung der Oberflächengewässer und des Grundwassers, sowie die daraus resultierende Nutzung der tiefen Grundwasserkörper läßt eine teuflische Spirale enstehen. Endergebnis ist eine weltweite Trinkwasserknappheit mit schwerwiegenden Folgen.

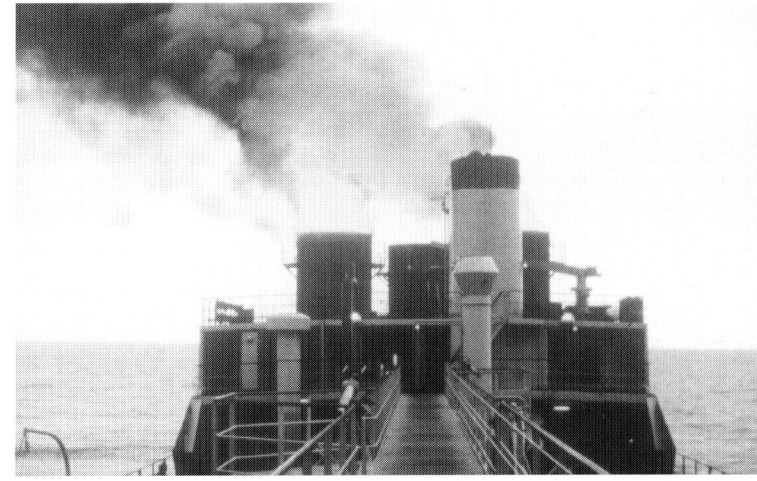
Wasser als Müllkippe

Seit Jahrtausenden werden Flüsse und Seen als Entsorgungssysteme vom Menschen benutzt. Dieses System konnte aus zwei Gründen lange Zeit funktionieren. Die Zahl der Menschen war um vieles geringer als heute. Und die Zahl der zu entsorgenden Giftstoffe war nicht zu vergleichen mit der heutigen. Im Jahr 1000 n. Chr. gab es nicht einmal 500 Millionen Menschen auf der Erde, weniger als ein Zehntel des Ist-Zustandes.

... und zu Wasser
Die Meere werden als billige Müllkippen mißbraucht. Giftstoffe werden ins Wasser verklappt, Müll einfach versenkt.

Die Menschen vervielfachen sich, die Menge an Wasser bleibt gleich. Ergo steigt auch die Gewässerbelastung. Eine einfache Rechnung scheint es, doch diese Rechnung geht so nicht auf.

Nicht so sehr die Anzahl der Menschen bedroht die Wasservorräte. Es ist vielmehr die Hochtechnisierung mit ihren (Abfall-)Konsequenzen, die dieses System kippen läßt. Bis vor zirka 50 Jahren war das System noch relativ stabil, seitdem ist ein rapider Verfall eingetreten. Der Müll der Industriegesellschaft ist zu groß und zu giftig geworden.



Die Müllentsorgung auf hoher See hat inzwischen Tradition. Gifttanker verklappen ihren Inhalt ins Wasser, Müllverbrennungsschiffe verbrennen hochgiftigen Sondermüll. Sogar ganze Atomreaktoren sind am Meeresboden zu finden.

Durch Abwässer und Müll von Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft und Privathaushalten werden die Gewässer heute über alle vernünftigen und vertretbaren Grenzen belastet. Aus Profitdenken, Bequemlichkeit und Unverstand wird an einem System der Abfallentsorgung festgehalten, daß allerdings für die heutige Zivilisation längst nicht mehr geeignet ist.

Im Interesse der Wirtschaft werden Flüße, Seen und Meere als billige Wasserspülung benutzt. Es würde zu weit führen, hier alle Sünden wider das Wasser im Detail anzuführen. Stellvertretend seien nur einige Zahlen genannt, welche die Verschmutzung der Nordsee dokumentieren.

Jährlich werden 103 Millionen Tonnen Abfälle in die Nordsee gebracht. Davon 1,1 Millionen Tonnen Nitrate, 102.000 Tonnen Phosphat, 33.900 Tonnen Zink, 11.800 Tonnen Blei, 6.300 Tonnen Chrom, 4.900 Tonnen Kupfer, 2.440 Tonnen Nickel, 857 Tonnen Cadmium, 83 Tonnen Quecksilber, 6,7 Tonnen Polychlorierte Biphenyle (PCB) und weitere Chlorkohlenwasserstoffe. Weiters 150.000 Tonnen illegal abgelassenes Öl und 60.000 Kubikmeter gefährlicher Reste aus illegal in die Meere entsorgten Chemietankern. Wer jetzt noch unbeschwert an Badefreuden in der Nordsee denkt, dem ist wohl nicht zu helfen.

Spektakuläre Unfälle, wie der Brand im Chemielager der Sandoz AG in Basel 1986, sind wahrlich nur die sichtbare Spitze des Eisbergs. Tag für Tag gehen unvorstellbare Mengen an Giftstoffen weltweit ungeklärt in die Gewässer. Und dies nicht weil es keine Alternativen gäbe, sondern wohlgemerkt hauptsächlich aus Gründen der Kostenersparnis. Nach wie vor weigern sich die Industriebetriebe die Menge und Art der so »entsorgten« Stoffe bekanntzugeben. Und sie haben wohl allen Grund dazu.

Zudem kommt den Verursachern die anhaltende Rezession zugute. Umweltschutzmaßnahmen werden mit dem Argument der Unbezahlbarkeit und Kündigungsdrohungen weitgehend abgeblockt. Kaum ein Politiker riskiert die Entlassung von Hunderten Arbeitskräften bei steigenden Arbeitslosenzahlen. Auch unter den betroffenen Arbeitnehmern und ihren Familien ist kein Verständnis für die Umwelt zu erwarten. So sitzen die Verschmutzer also am längeren Ast.

In Entwicklungsländern wird bei der Jagd nach Wohlstand und Aufschwung keine Rücksicht auf die Umwelt genommen. Bergbau und Chemieindustrie vergiften weitgehend unkontrolliert Flüße und Seen. Dies in einem Ausmaß, wie es in modernen Industrieländern auch der abgebrühteste Unternehmer nicht mehr wagen würde. Die Bevölkerung indes verspürt von diesem angeblichen Aufschwung meist kaum etwas. Die meisten Betriebe sind fest in der Hand westlicher Konzerne. Gelder verschwinden im Sumpf der Korruption, den Menschen bleibt als Lohn nur das vergiftete Wasser.

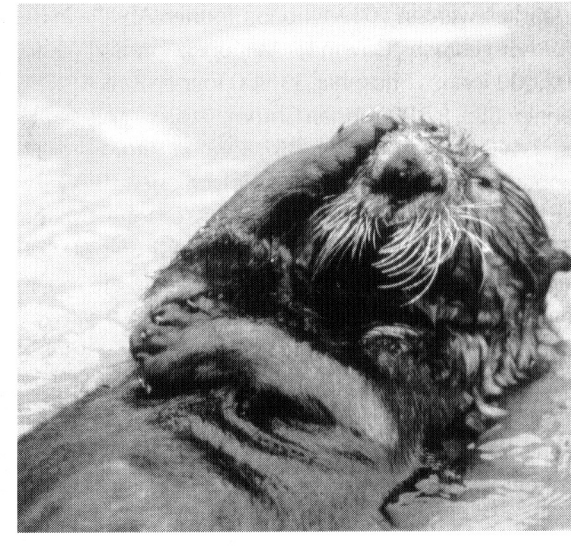
Jeder kennt in seiner persönlichen Umgebung Wasserstellen, die als Müllkippe benutzt werden. Und sei es nur das obligate, still vor sich hinrostende, alte Fahrrad im Bachbett. Dies zeigt symptomatisch im Kleinen die Einstellung zu Wasser auf, die auch im großen Stil fortgeführt wird. Besonders die Weltmeere wurden zu

ausgesprochenen Müllkippen degradiert. So versenkten zum Beispiel die Sowjets ganze ausgediente Atomreaktoren im Meer. In der Ostsee rosten große Bestände von Giftgasgranaten und verseuchen ganze Fischschwärme. Unzählige Zeitbomben ticken heute bereits auf dem Grund der Meere. Und es werden täglich mehr.

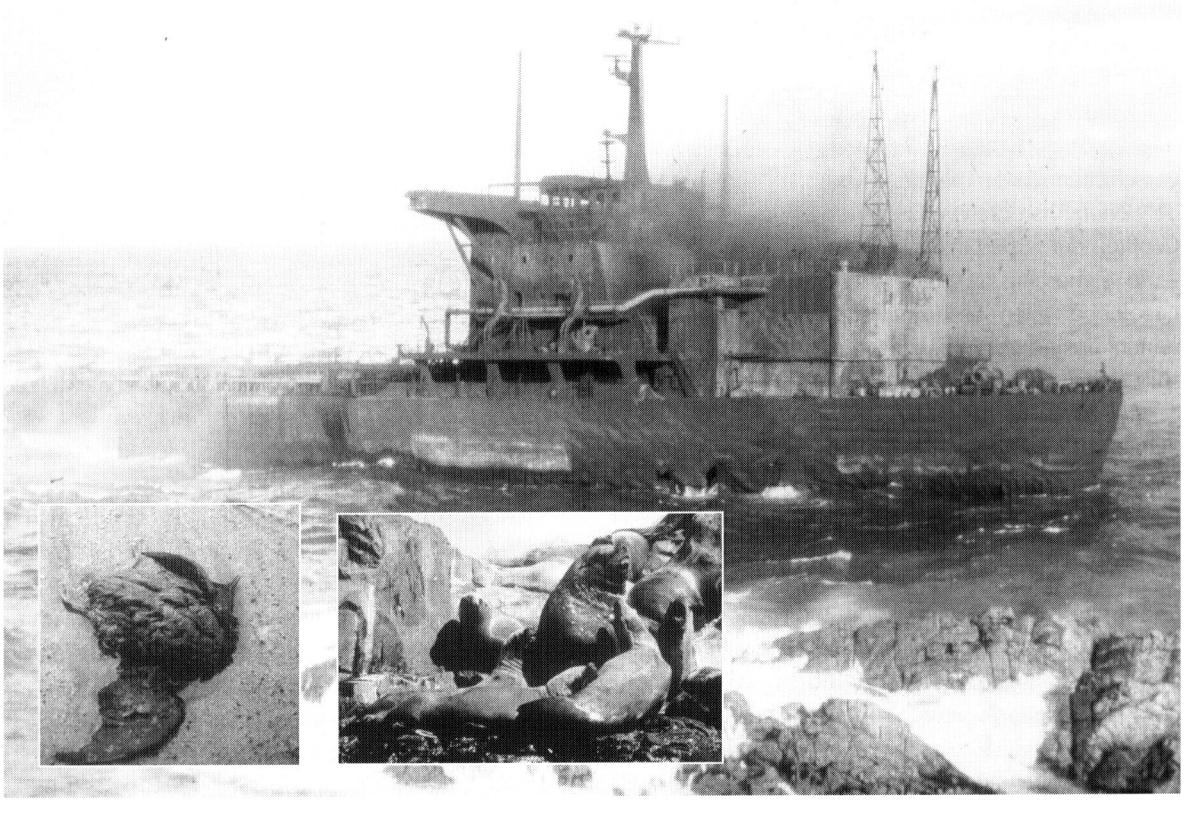
Öl - Der schwarze Tod

Unfälle von Öl-Tankern sind die am meisten beachtete Art von Wasserverschmutzung. Auch wenig umweltbewußte Menschen reagieren mit Entsetzen auf Bilder von derartigen Katastrophen. Viel erschütternder ist aber die Tatsache, daß diese Tankerunfälle nur einen kleinen Bruchteil der gesamten Verschmutzung der Weltmeere durch Öl ausmachen.

Ein sogenannter »Supertanker« ist bis zu 400 Meter lang und kann eine halbe Million Tonnen Rohöl transportieren. Supertanker sind im Prinzip normale Schiffe, nur maßstabsgerecht vergrößert. Das Öl ist in den Außentanks nur durch eine zwei bis drei Zentimeter dicke Stahlhaut vom Meer getrennt. Im Verhältnis zur Schiffsgröße entspricht das in etwa der Dicke einer Eierschale.



Bilder von Tankerunfällen schockieren in regelmäßigen Abständen die ganze Welt. Noch schockierender ist aber, daß diese spektakulären Katastrophen nur die Spitze des Eisbergs sind. Das meiste Öl gelangt auf Umwegen in die Weltmeere.



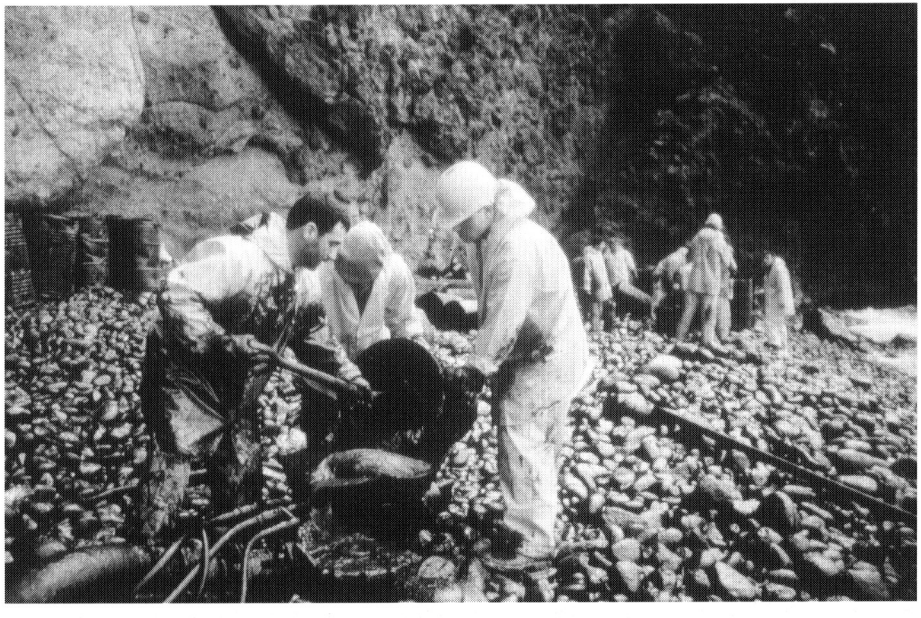
Diese Riesen sind schon aufgrund ihrer extrem schwerfälligen Manövrierfähigkeit ein beständiges Risiko. Bei voller Fahrt brauchen sie eine halbe Stunde um zum Stillstand zu kommen. Aus Kostengründen sinkt auch das Niveau der Schiffsbesatzungen ständig. Sicherheitsvorschriften werden permanent mißachtet und bei Nebel Schiffahrtsrouten verlassen, um Zeit zu sparen. Ein Großteil der Supertanker fährt unter Billigflaggen, um teure Sicherheitsauflagen zu umgehen. Doch auch nagelneue, allen Bestimmungen entsprechende Supertanker sind vor Unfällen nicht sicher, wie das Beispiel der »Exxon Valdez« gezeigt hat.

Am Beispiel dieses Tankers kann man gut die Auswirkungen solcher Katastrophen aufzeigen. Drei Monate nach dem Auflaufen der »Exxon Valdez« auf ein Riff vor der Küste Alaskas, verdreckte das ausgelaufene Rohöl 1.160 Kilometer Küste. Trotz Einsatz von 9.000 Arbeitern, 60 Flugzeugen und Hubschraubern, 800 Schiffen und Booten, und Ausgaben von 200 Millionen Dollar konnten nicht mehr als ein Kilometer Küste wirklich vom Öl befreit werden. Nur ein Bruchteil der betroffenen Küste wurde wenigstens notdürftig gereinigt.

Schätzungsweise 2,6 Millionen Vögel verloren durch das Öl ihr Leben. Der Schaden an den Fischbeständen ist kaum abzuschätzen. Das so wichtige Plankton dürfte um 25 Prozent reduziert worden sein. Und die Tourismuspläne und Hoffnungen der angrenzenden Städte und Dörfer waren mit einem Schlag zunichte gemacht.

Rohöl ist ein sehr komplexer Stoff, der aus hunderten Substanzen besteht. Durch Wind und Wetter verteilt es sich sehr rasch. Die flüchtigen Bestandteile bewirken bei Tieren, besonders Seehunden, eine euphorische Wirkung, die sie ins Verderben treibt. Menschen reagieren mit Atemnot und Hautveränderungen. Nach etwa einem Tag entsteht eine zähflüssige Emulsion, von Fachleuten zynisch »Mousse au Chocolat« genannt. Sie klebt an allem mit dem sie in Berührung kommt. Dabei kann sie aber noch von Tieren mit Wasser geschluckt werden oder in den Boden sickern.

Verölte Vögel sind zum Tod verurteilt. Das Öl zerstört die Struktur des Federkleids, kaltes Wasser gelangt zur Haut und verursacht Unterkühlung. Durch die verklebten Federn verliert der Vogel seine Flug- und Schwimmfähigkeiten. Er versucht sich unentwegt zu putzen und vergißt dabei auf das Fressen. In seiner panischen Reaktion verbraucht ein Vogel innerhalb von zwei Tagen alle Fettreserven, seine Abwehrkräfte nehmen dramatisch ab. Gelangt Öl in den Magen-Darm-Trakt nützt



Arbeiter bei der Beseitigung der von der gestrandeten »Exxon Valdez« angerichteten Schäden. Trotz Riesenaufwand gelingt es nur, einen verschwindend kleinen Bruchteil der betroffenen Küste zu reinigen.

ihm auch das Fressen nichts mehr. Der verklebte Magen kann keine Nahrung mehr verdauen.

Auch vielbeachtete Putzaktionen beruhigen eher die Gemüter, als daß sie etwas nützen. Nur ein kleiner Bruchteil der Tiere wird lebend gefunden. Davon übersteht nicht mehr als die Hälfte die Putzprozedur. Da die Vögel nicht in ihre ölverseuchten Reviere zurückkehren können, müssen sie umgesiedelt werden. Aber höchstens ein Prozent der behandelten Tiere kann erfolgreich in fremden Gebieten angesiedelt werden.

Erhebliche Wasserverschmutzer sind auch die zahlreichen Ölplattformen. Durch Unfälle und Förderwasser gelangen große Mengen Öl ins Meer. Auch andere Industriechemikalien und Abfälle der Förderplattformen tragen zur Verschmutzung bei. In der Nähe der Plattformen ist im Wasser praktisch jede organische Chemikalie zu finden.

Tankspülungen auf hoher See sind ein weiterer Sargnagel für die Meere. Öltanker können nicht leer gefahren werden. Für Leerfahrten muß also Ballastwasser in die Tanks gepumpt werden. Dieses nun verschmutzte Wasser wird dann wieder ins Meer gepumpt. Auch werden Öltanks trotz Verbots immer wieder aus Kostengründen auf offener See ausgewaschen.

Zwei bis drei Millionen Tonnen Öl gelangen jährlich weltweit aus den unterschiedlichsten Quellen in die Meere. Es mag überraschend klingen, daß der weitaus größte Teil davon auf Umwegen ins Meer gelangt. Selbst mit dem Regen gelangen flüchtige Ölbestandteile aus Förderung und Lecks ins Meer. Auch Abwässer von Raffinierien, Fabriksanlagen und vielem mehr tragen zur Verschmutzung bei. Selbst die so harmlos erscheinende wöchentliche Autowäsche vor der Haustür ist mitschuldig. Teer und Ölrückstände werden vom geliebten Fahrzeug sorgfältigst abgewaschen und billig über den Gully oder den Boden entsorgt. Und haben wir nicht in der Schule gelernt, daß zwar nicht wirklich alle Straßen nach Rom führen, aber alles Wasser ins Meer fließt? Vielleicht denken Sie bei der nächsten Autowäsche daran. Gönnen Sie der Umwelt eine Fahrt in die Waschstraße , die über einen gesetzlich vorgeschriebenen Ölabscheider verfügt.

Was kann ich tun?

Es gibt viele Möglichkeiten das eigene Verhalten zu überdenken und ohne jeglichen Verlust der Lebensqualität zum Positiven für die Umwelt zu verändern. Überzeugen Sie vor allem Verwandte, Freunde und Bekannte. Prangern Sie Umweltsünder an. Unterstützen Sie Umweltschutzverbände moralisch, finanziell und vielleicht auch durch Ihre Mitarbeit. Nur massiver und von einer breiten Öffentlichkeit getragener Protest kann etwas bewirken. Eine Liste verschiedener Umweltschutzgruppen finden Sie im Anhang.

Kontrollieren Sie Ihren täglichen Wasserverbrauch. Verzichten Sie öfters auf ein Vollbad zugunsten einer ohnedies hygienischeren Dusche. Ein Vollbad verbraucht

150 Liter Wasser, bei einer Dusche rinnen nur ungefähr 5 Liter in den Abfluß.

Überprüfen Sie die Wasserhähne. Undichte Wasserhähne verschwenden täglich bis zu 16 Liter Wasser. Ein voll aufgedrehter Wasserhahn verbraucht übrigens in zehn Sekunden bereits einen Liter Wasser.

Wechseln Sie alte Spülkästen gegen moderne Spülkästen aus. Diese spülen das »kleine Geschäft« mit nur 3 Litern Wasser.

Entsorgen Sie keine Abfälle über den Ausguß oder Gully. Lassen Sie Ihr Auto in einer Waschanlage mit Ölabscheider waschen.

Verwenden Sie Recyclingpapier anstelle von Neupapier. Wenn schon Neupapier, dann wenigstens ohne Chlorbleiche hergestelltes Papier. Denken Sie daran, daß die Papierherstellung die Gewässer hoch belastet, und sparen Sie Papier.

Boykottieren Sie chemische Reinigungen. Die meisten Flecken lassen sich mit Seife, Wasser, Bürste und etwas Muskelkraft selbst viel schonender entfernen. Dosieren Sie Wasch- und Putzmittel sparsam und verwenden Sie nach Möglichkeit Baukasten-Waschsysteme. Warten Sie mit dem Waschen, bis die Waschmaschine auch voll ist.

Verzichten Sie auf aggressive Haushaltsreiniger. Biologisch abbaubare Reiniger oder schlichte Seife erfüllen denselben Zweck. Lassen Sie sich nicht von der Werbung manipulieren. Weiß ist weiß, es gibt keine physikalische Steigerung.

Sparen Sie Benzin. Verderben Sie den Öl-Multis das Geschäft. Radfahren schont die Umwelt und bringt Ihren Körper ohne teures Fitness-Studio in Form.

Spielen Sie nicht Herdenvieh. Meiden Sie bekannte Urlaubsorte zur Hauptsaison. Oder informieren Sie sich zumindest beim Reiseveranstalter, ob eine ausreichende Kläranlage am Zielort vorhanden ist. Überprüfen Sie diese Angaben.

Verzichten Sie auf einen bewässerungsintensiven grünen Rasen. Legen Sie eine Blumenwiese mit Gartenteich an. Ihr Lohn sind ganzjährige Blütenpracht und große Arbeitsersparnis.

Denken Sie daran, daß Wasser nicht unerschöpflich ist. Auch Ihre Kinder und deren Kinder wollen noch frisches Wasser haben. Handeln Sie verantwortungsbewußt!

Burntime



Es ist möglich, daß es eine zweite Erde gibt.
Es ist sicher, daß sie zu weit weg ist.

Spielanleitung

Bedienung

Die Bedienung von Burntime ist so einfach wie nur für ein Strategiespiel möglich gehalten. Diese Einfachheit der Bedienung hat aber keinen negativen Einfluß auf die Komplexität des Spiels. Es wurde größter Wert darauf gelegt, dem Spieler soviel Handlungs- und Entscheidungsfreiheit wie nur möglich zu lassen.

Nach wenigen Spielminuten werden Sie Burntime spielend bedienen, und nicht gegen Bedienungsprobleme, sondern nur mehr gegen Ihre Gegner kämpfen. Auch Anfänger sollten sich nach kurzer Eingewöhnungszeit voll auf das Spiel konzentrieren können.

In diesem Kapitel werden Sie umfassend über alle Bedienungselemente informiert. Sie erfahren, wie Sie Burntime bedienen und steuern, und was Sie alles mit der Maus anstellen können.

Im nächsten Kapitel erhalten Sie eine kleine Einführung in die Taktik des Spiels. Selbstverständlich müssen Sie die letzten Feinheiten selbst herausfinden, aber für einen erfolgreichen Einstieg dürfte gesorgt sein.

Nach der Lektüre beider Kapitel können Sie sich voll Elan in die Materie stürzen. Als Sieger gehen Sie hervor, wenn Sie alle Gegner aus dem Rennen werfen.

Installation von Burntime

PC-Version

Burntime braucht 8 Megabyte freien Platz auf der Festplatte

Die PC-Version ist nicht von Diskette spielbar! Auf der Festplatte müssen 8 Megabyte frei sein!

Installieren von Diskette A mit INSTALL

Zur Installation legen Sie bitte die Diskette A in ein Laufwerk ein. Starten Sie nun das auf dieser Diskette vorhandene Installationsprogramm INSTALL.

Verzeichnispfad während Installation eventuell ändern

Während der Installation haben Sie die Möglichkeit einen anderen Verzeichnispfad einzugeben. Standardmäßig wird Burntime auf der Festplatte C installiert.

Beispiel 1:
Die Diskette A befindet sich in Laufwerk A und Burntime soll auf der Festplatte C installiert werden.

- Geben Sie ein: A:\INSTALL und drücken Sie <ENTER>
- Bei der Frage nach dem gewünschten Installationspfad drücken Sie <ENTER>
- Diskette B bei Aufforderung in Laufwerk A einlegen

Beispiel 2:
Die Diskette A befindet sich in Laufwerk B und Burntime soll auf der Festplatte D installiert werden.

- Geben Sie ein: B:\INSTALL und drücken Sie <ENTER>
- Bei der Frage nach dem gewünschten Installationspfad geben Sie D ein.
- Diskette B bei Aufforderung in Laufwerk B einlegen.

Das Spiel starten Sie mit folgender Eingabe:
C:\M-DESIGN\BURNTIME

Spiel starten mit:
C:\M-DESIGN\BURNTIME

AMIGA-Version

AMIGA-Version auch von Disk spielbar

Wenn Sie Burntime von Diskette spielen wollen, so legen Sie die Diskette A in das Laufwerk ein. Schalten Sie nun den Computer ein. Oder rufen Sie von der Workbench aus das Burntime-Icon mittels Doppelklick auf.

Installieren auf Festplatte mit INSTALL

Sie können Burntime auch auf Festplatte installieren. Rufen Sie dazu von der Workbench aus das INSTALL-Icon auf. Zum Spielstart rufen Sie von der Workbench aus das Burntime-Icon auf.

Spiel starten von Workbench aus mit Burntime-Icon

Spielstandsdiskette AMIGA

Spielstandsdiskette darf nicht schreibgeschützt sein

Die Spielstandsdiskette darf nicht schreibgeschützt sein! Um eine Spielstandsdiskette anzufertigen formatieren Sie eine Diskette (siehe Benutzerhandbuch) und benennen diese »BURN_S«.

Sicherheitskopien

Fertigen Sie von Ihren Originaldisketten unbedingt Sicherheitskopien an.

Originaldisketten an einem sicheren Ort aufbewahren.
Nur Sicherheitskopien verwenden.

Disketten können kaputtgehen. Meistens dann, wenn man es am wenigsten erwartet oder keine Sicherheitskopie vorhanden ist. Fertigen Sie daher unbedingt von Ihren Originaldisketten Sicherheitskopien an. Arbeiten Sie in der Folge nur mehr mit den Sicherheitskopien. Verwahren Sie die Originaldisketten an einem sicheren und geschützten Platz. Sie sollten bereits zur Installation des Spiels nur die Sicherheitskopien verwenden.

Schützen Sie Ihre Disketten unbedingt vor Staub, Nässe, großer Hitze und magnetischen Einflüssen! Nur so werden Sie lange Freude an Ihrer Software haben.

Defekte Disketten

Bei defekten Disketten Hot-line anrufen:
Dienstag und Donnerstag
15.00 - 18.00 Uhr
Tel. 00 43 - 36 87/24 14 70

Trotz größter Sorgfalt bei der Produktion kann es leider vorkommen, daß einzelne Disketten nicht einwandfrei funktionieren. Auch auf dem Postweg können Disketten und Verpackungen beschädigt werden.

Sollte das unglücklicherweise gerade bei Ihren Disketten der Fall sein, so rufen Sie bitte zuerst unsere Hot-line an jedem Dienstag und Donnerstag in der Zeit von 15.00 bis 18.00 Uhr unter der Telefonnummer 00 43 - 36 87/24 14 70 an.

Defekte Disketten einsenden

Defekte Disketten senden Sie bitte direkt an:
Max Design Computerspiele GmbH u. Co
Waldenburger Straße 13
D-33098 Paderborn

Bitte haben Sie Verständnis dafür, daß wir nur ausnahmlos Originaldisketten umtauschen können!

Garantiekarte

Informationen über Neuheiten durch ausgefüllte Garantiekarte

Nehmen Sie sich bitte etwas Zeit und füllen Sie die dem Spiel beiliegende Garantiekarte aus. Senden Sie diese an uns, und Sie werden in Hinkunft über alle Neuheiten von Max Design informiert.

Raubkopien

Raubkopien verhindern die Neuentwicklung guter und ausgereifter Spiele.
Spielen Sie fair!

Wir haben viel Zeit und Energie in dieses Spiel investiert, um Ihnen möglichst viel Freude am Spielen zu bereiten. Bitte honorieren Sie dies, indem Sie keine Kopien an Freunde oder Bekannte weitergeben. Spielbare Demoversionen zum Ausprobieren sind bei uns erhältlich!

Spielstart

Intro kann durch Mausklick abgebrochen werden

Nachdem Sie das Spiel gestartet haben, erscheint ein Intro, daß auf die Geschehnisse im Spiel einstimmt. Diesen Vorspann können Sie aber jederzeit durch Betätigen einer beliebigen Maustaste abbrechen.

Im Startbildschirm Anfangseinstellungen vornehmen

Nach dem Intro erscheint der Startbildschirm. Hier können Sie sich einen Namen geben, ein Porträt auswählen, den Schwierigkeitsgrad einstellen und alte Spielstände laden.

- Namen eingeben
- Porträt auswählen
- Farbe auswählen
- Schwierigkeitsgrad einstellen
- Spiel starten

- Oder altes Spiel laden



Im Startbildschirm nehmen Sie alle Voreinstellungen vor oder laden ein altes Spiel.

Spielernamen

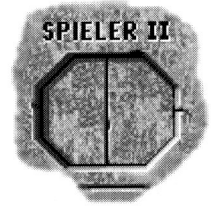


Im Namensfeld Spielernamen eingeben

Durch Anklicken des Namensfeldes wird ein Spieler aktiviert. Sie können nun Ihrer Spielfigur einen passenden Namen geben.

Das sonst übliche Bestätigen der Eingabe mit <ENTER> ist nicht nötig. Der eingegebene Namen wird automatisch bei Spielstart übernommen.

Spielerporträt



Im Porträtfenster ein passendes Porträt auswählen

Mit linker Maustaste vorblättern
Mit rechter Maustaste zurückblättern

Das Anklicken des Namensfeldes öffnet auch das zugehörige Porträtfenster. Wählen Sie nun ein Porträt nach Ihrem Geschmack für Ihre Spielfigur.

Durch Anklicken des Porträts mit der linken Maustaste blättern Sie weiter, mit der rechten Maustaste zurück. Es stehen insgesamt sechs verschiedene Porträts zur Verfügung.



Porträt beeinflußt Spielgeschehen nicht

Die Auswahl eines bestimmten Porträts hat keinen Einfluß auf das Spielgeschehen.

Spielerfarben

Anklicken der Fahnen wechselt die Spielerfarben

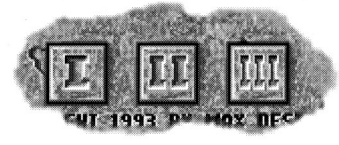


Durch Anklicken einer Fahne werden die beiden Fahnen vertauscht. Sie markieren die Farben eines Spielers. Sollte Spieler 1 also eine heftige Abneigung gegen Rot haben, so kann er sich damit die beruhigende Farbe Grün auf seine Fahne heften.

Spielerfarben beeinflussen das Spielgeschehen nicht

Die Auswahl der Fahnenfarbe hat keinen Einfluß auf das Spielgeschehen.

Schwierigkeitsgrad



Schwierigkeitsgrad von Leicht bis Schwer einstellbar

Sie haben die Wahl zwischen drei verschiedenen Schwierigkeitsgraden.

Anfänger sollten mit der leichtesten Stufe beginnen

Je höher der eingestellte Schwierigkeitsgrad, desto ausgefuchster reagieren die Gegenspieler, desto härter wird der Kampf ums Überleben. Auch die Verteilung wichtiger Gegenstände wird durch die Spielstufe beeinflußt. So ist in höheren Spielstufen mancher Gegenstand um einiges schwerer aufzutreiben als in einer leichten Spielstufe.

Selbstverständlich können Sie hier nicht einstellen, wie gut ein eventueller menschlicher Kontrahent spielt.

Altes Spiel laden



Altes Spiel laden in Optionen-Menü

Bis zu acht Spielstände sind speicherbar

Selbstverständlich haben Sie auch die Möglichkeit einen alten Spielstand zu laden. Durch Anklicken des Laden-Feldes gelangen Sie in das Spieloptionen-Menü. Von dort aus können Sie einen Spielstand laden.

Spiel starten



Mit Simulation Starten ins Geschehen stürzen

Nachdem die wenigen Vorbereitungen abgeschlossen sind, können Sie beherzt ins Geschehen einsteigen. Viel Spaß und Erfolg beim Kampf um Überleben und Macht!

Mauszeiger informiert



Mauszeiger gibt Auskunft über Namen von Objekten

Personen mit weißem Namen sind neutral, andere Personen durch Spielerfarben gekennzeichnet

Mit Hilfe des Mauszeigers erhalten Sie immer Informationen über den darunter befindlichen Gegenstand. Bei Orten und Gegenständen wird der dazugehörende Name über dem Mauszeiger eingeblendet. Bei Personen gibt die Farbe des Namens Auskunft über die Zugehörigkeit (weiß = neutral).

Die Hauptkarte

Hauptkarte ist zentrales Steuerelement

Großräumige Aktionen werden von Hauptkarte aus gesteuert

Eigene Siedlungen von Hauptkarte aus überprüfen

Reisen nur in der Hauptkarte

Das zentrale Steuerelement von Burntime ist die Hauptkarte. Hier kontrollieren Sie die für Ihren Spielzug noch verbleibende Zeit, die für Reisen benötigte Nahrungs- und Flüssigkeitsmenge, den Standort der Gegner, die Lage der einzelnen Orte und den momentanen Aufenthaltsort Ihrer Truppe. Nur in der Hauptkarte können Sie Reisen antreten und Orte kontrollieren, in denen Sie sich nicht persönlich aufhalten.

Weiters können Sie hier Ihren Spielzug beenden und die Gegenspieler vor Ablauf der Zeit zum Zuge kommen lassen.



Die Hauptkarte ist das zentrale Steuerelement von Burntime. Nur hier können Sie von Ort zu Ort reisen.

Indem Sie den Mauszeiger an den Rand der Hauptkarte bewegen, können Sie den sichtbaren Kartenausschnitt des gesamten Spielfeldes verschieben.

Spielfeld ist größer als sichtbarer Kartenausschnitt

Verbleibende Zeit pro Spielzug

Burntime ist in Spielzüge geordnet. Jeder Spieler hat fünf Minuten Zeit, um seine gewünschten Aktionen auszuführen. Die verbleibende Zeit ersieht man am Zeitbalken in der Hauptkarte.



Zeitbalken zeigt verbleibende Zeit pro Spielzug

Ein Spielzug dauert fünf Minuten

Standorte der Spieler

Das sechseckige Spielersymbol zeigt den momentanen Standort des dazugehörenden Spielers. Sie werden durch die Spielerfarben und Nummern unterschieden.



Sechseckiges Spielersymbol in den jeweiligen Farben zeigt Standort der Spieler

Siedlungen

In der unwirtlichen Welt von Burntime gibt es die unterschiedlichsten Orte. Die Palette reicht von verfallenen Industriestädten bis zu Zeltlagern.



Siedlungen sind nur über Hauptkarte erreichbar

Von Spielern kontrollierte Orte

Fahnen in den Spielerfarben zeigen welcher Spieler einen Ort kontrolliert



Weht über einem Ort eine Fahne, so wird er vom dazugehörenden Spieler kontrolliert. Orte ohne Fahne können jederzeit betreten und in das eigene Imperium einverleibt werden.

Spielerstatus

Name, Beruf, Porträt, Spieltag und Vitalität des Chefs sind in der unteren Bildschirmleiste erkennbar



Hier sehen Sie den Namen und Beruf des Spielers, der im Moment gerade am Zug ist.



Für Menschen, die sich keine Namen merken können oder wollen, ist hier ein Porträt des sich an der Reihe befindenden Spielers eingeblendet.



Hier ersehen Sie auf einen Blick wieviele Spieltage bereits verstrichen sind, und wie es um Ihre Vitalität bestellt ist. Der Balken zeigt nur die Vitalität des Chefs.

Das Pop-up-Menü

In der Hauptkarte und in den Ortszenarien wird durch Betätigen der rechten Maustaste ein Pop-up-Menü aktiviert. Mit Hilfe dieses Menüs können Sie verschiedene Aktionen ausführen, die später noch genauer erläutert werden.

Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt außerhalb des Menüs, um es wieder verschwinden zu lassen.



Pop-up-Menü als wiederkehrendes Steuerelement

Mit rechter Maustaste aktivieren

Schließen durch Klicken auf Bereich außerhalb des Menüs

Reisen von Ort zu Ort

Sie können nur in der Hauptkarte von einem Ort zum andern reisen. Aktivieren Sie dazu das Pop-up-Menü und wählen Sie den Punkt »Reisen«. Neben dem Mauszeiger erscheint nun das Reisesymbol, Sie befinden sich fortan im Reisemodus.

Rote Linien zeigen die momentan möglichen Reiserouten an. Nun klicken Sie mit dem Mauszeiger auf den gewünschten Ort und die Reise kann beginnen.



Reisen kann man nur in der Hauptkarte

Im Pop-up-Menü Reisemodus einstellen

Auf gewünschten Ort klicken

Reisen beendet den Spielzug

Erst wenn der Spieler am Zielort angelangt ist, kommt er wieder zum Zug

Spielersymbol wandert auf roter Linie, und zeigt so den Reisefortschritt an.



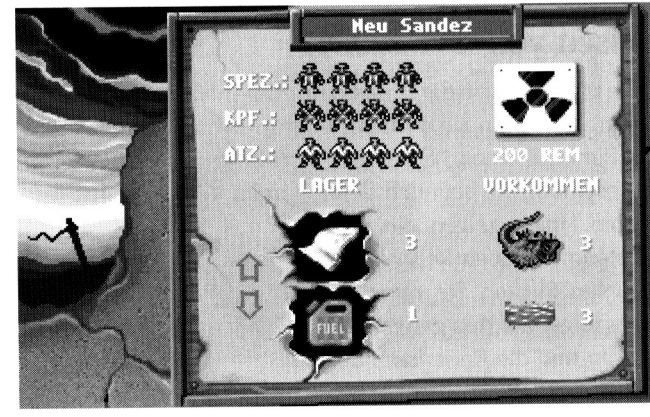
Das Spielersymbol wandert nun auf der roten Linie. Der Antritt einer Reise beendet den Spielzug.

Informationen über Siedlungen

Menüpunkt »Info« gibt Informationen über Siedlungen

In Hauptkarte Informationen über alle besetzten Orte abrufbar
In Ortszenarien nur Information über den Ort verfügbar

Wählen Sie den Menüpunkt »Info« und klicken Sie auf einen Ort, um Informationen über diesen zu erhalten. Sie erhalten Auskunft über die Anzahl der stationierten Männer, den Lagerbestand, Verseuchungsgrad und Nahrungsausbeute.



Mit Hilfe der Info-Tafel erhält man wichtige Auskünfte über Orte, auch wenn man nicht dort anwesend ist.

Name der Siedlung

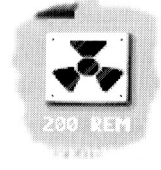
Im Namensfeld sehen Sie den Namen der betreffenden Siedlung.



Name der Siedlung im Namensfeld ablesbar

Verseuchungsgrad

Einige Orte sind mehr oder weniger stark verseucht. Bevor Sie sich in einen Ort begeben, sollten Sie unbedingt den Verseuchungsgrad kontrollieren. Sonst ist das Spiel für Sie vielleicht bereits nach wenigen Minuten Aufenthaltsdauer zu Ende.

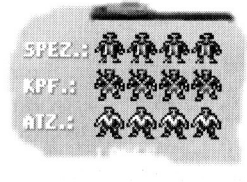


Verseuchungsgrad der Siedlungen unbedingt beachten

Bei zu hoher Verseuchung nur kurzer Aufenthalt möglich

Anzahl der Truppe

Beherrscht man mehrere Orte, so wird es schwer den Überblick über den Mannschaftsstand zu halten. Hier können Sie auf einen Blick ersehen wieviele Techniker, Soldaten und Ärzte in einem Ort auf Ihr Kommando hören.



Regelmäßig überprüfen, wieviele Männer an einem Ort stationiert sind

Möglicherweise Ausfälle durch Nahrungs- oder Wasserknappheit

Lagerbestand

Anzahl und Art der gelagerten Gegenstände kann auch von Hauptkarte aus kontrolliert werden

Blättern mit Pfeilfeldern



Sollten sich in diesem Ort von Ihnen gelagerte Gegenstände befinden, so erhalten Sie hier Auskunft über Art und Anzahl. Mit Hilfe der Pfeilfelder können Sie in der Gegenstandsanzeige vorwärts und rückwärts blättern.

Nahrungs- und Wasservorkommen

Hier stellen Sie ein, welche Nahrung produziert werden soll. Es kann nur ein Nahrungsmittel auf einmal produziert werden!

Zahlen geben an, wieviele Tagesrationen von den dort stationierten Männern aufgebracht werden können

Werkzeuge zur Nahrungsproduktion müssen in Häusern gelagert sein!



Um überleben zu können, müssen Sie ständig Nahrung und Trinken beschaffen. Mit den nötigen Ausrüstungsgegenständen erledigen dies Ihre Männer in den beherrschten Orten.

Sie stellen hier ein, welche Nahrung produziert werden soll. Durch Klicken auf das jeweilige Bildsymbol schalten Sie weiter zum nächsten Nahrungsmittel. Für bestimmte Nahrungsmittel werden eigene Ausrüstungsgegenstände benötigt.

Handlungsmodus

Mittels Pop-up-Menü versetzen Sie die Spielfiguren in einen bestimmten Handlungsmodus. Dieser bleibt solange aktiv, bis Sie einen anderen Modus auswählen. Das Symbol für den aktuellen Modus erscheint immer neben dem Mauszeiger zur Erinnerung.

Verschiedene Handlungsmodi möglich

Neben Mauszeiger erscheint immer Symbol für aktuellen Handlungsmodus. Bei AMIGA erscheint Symbol neben Porträt.

Info-Modus (Hauptkarte)

Dieser Modus ist nur in der Hauptkarte verfügbar. Klicken Sie auf einen beliebigen Ort, so erscheint die zugehörige Informationstafel.



Informationen über besetzte Orte von Hauptkarte aus gibt es im Info-Modus

Reisen-Modus (Hauptkarte)

Ebenfalls nur in der Hauptkarte verfügbar. Klicken Sie auf einen Ort, so reisen Sie zu diesem.



Reisen auf der Hauptkarte kann man im Reise-Modus

Sprechen-Modus (Ortszenarien)

Nur in Ortszenarien. Klicken Sie auf eine Person, um mit ihr zu sprechen.



Bei aktivem Sprechen-Modus kann man in Orten mit Personen sprechen

Kämpfen-Modus (Ortszenarien)

Nur in Ortszenarien. Klicken Sie auf eine Person oder ein Tier, so greifen Sie an.



Um Personen angreifen zu können, muß Kampf-Modus aktiv sein

Inventory

Inventory ist der Rucksack des Spielers und der Spielfiguren

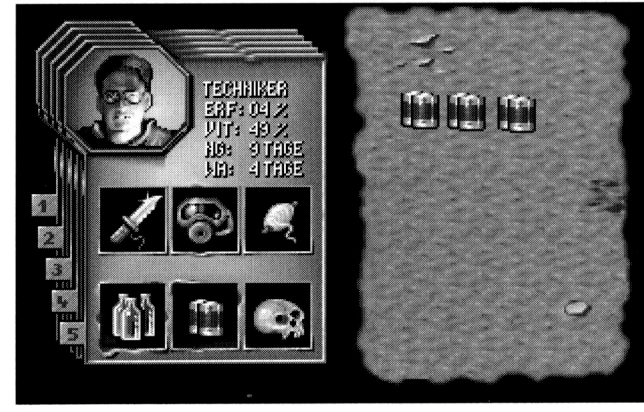
Wichtige Auskünfte über Vitalität und Sättigungsgrad

Ohne Essen und Trinken sinkt die Vitalität

Sinkt Vitalität auf Null, so stirbt die Person

Im Inventory kontrollieren Sie die eigene Konstitution und die der Mannschaft, sowie die mitgeführten Ausrüstungsgegenstände.

Im Textteil erhalten Sie Auskunft über Beruf, Erfahrung, Vitalität und den Sättigungsgrad der betreffenden Person. Der Nahrungs- und Wasservorrat wird immer in Tagesrationen angegeben. Sie erhalten also Auskunft, wieviele Tage die Person durchhält ohne Nahrungs- oder Flüssigkeitsaufnahme. Sinkt der Wert auf Null, so sinkt die Vitalität. Ist die Vitalität bei



Im Inventory kann man Gegenstände aufnehmen und ablegen, sowie die Konstitution der Männer kontrollieren

Null angelangt, nützt dieser bedauernswerten Person auch der beste Arzt nichts mehr. Ihre Mannschaft hat dann einen Mann weniger. Es lohnt sich also, von Zeit zu Zeit die Vitalität aller Mannschaftsmitglieder zu kontrollieren.

Mit den kleinen Zahlentafeln aktivieren Sie die Inventories der anwesenden Personen. Es stehen immer alle bei der Gruppe des Chefs anwesenden Personen zur Verfügung. Allerdings müssen sie im engen Umkreis um die aktive Figur stehen.

Zwischen einzelnen Personen mittels Zahlentafeln umschalten

Jede Person kann maximal sechs Ausrüstungsgegenstände mit sich führen. Soll bei bereits vollem Inventory ein neuer Gegenstand aufgenommen werden, so muß zuerst ein alter Gegenstand abgelegt werden.

Maximal sechs Ausrüstungsgegenstände pro Person möglich

Klicken Sie einen Gegenstand mit der linken Maustaste an, so wird er abgelegt. Er erscheint im rechten großen Feld des Inventories. Der Gegenstand liegt am Boden vor den Füßen der betreffenden Person. Von dort können Sie ihn auf dieselbe Weise wieder aufnehmen. So können Sie auch Gegenstände zwischen verschiedenen Gruppenmitgliedern austauschen.

Mit linker Maustaste Gegenstand ablegen

Abgelegten Gegenstand mit linker Maustaste wieder aufnehmen

Klicken Sie einen Gegenstand mit der rechten Maustaste an, so führen Sie ihn seiner Bestimmung zu.

Mit rechter Maustaste Gegenstand seiner Bestimmung zuführen (Wasser trinken, ...)

Ist die aktuelle Person ein Techniker, so gibt er über mit der rechten Maustaste angeklickten Gegenstände Auskunft, was er mit diesen anfangen könnte bzw. welche Gegenstände er noch für die Fertigstellung benötigen würde.

Techniker geben Auskunft, was sie mit einem Gegenstand anfangen könnten und welche Teile zur Fertigstellung nötig sind

Optionen

Zum Options-Menü gelangt man von der Hauptkarte aus mittels Pop-up-Menü. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die rechte Hälfte des Fernsehers, so öffnet sich die Bedienungsklappe und gibt die Bedienelemente frei. Sie haben die Möglichkeit Spielstände zu laden oder zu speichern, Musik ein- und ausschalten, oder auch das Spiel zu beenden.

Zur Karte: Anwählen dieses Menüpunktes führt zurück zur Hauptkarte. Alle Einstellungen werden übernommen.

Optionsmenü dient zum:
- Laden, Speichern und Löschen von Spielständen
- Musik ein- und ausschalten
- ein neues Spiel starten
- Geschwindigkeit an den Rechner anzupassen
- Spiel beenden, und zum DOS zurückkehren

Menüpunkt Karte:
Führt zurück zur Hauptkarte



Dieser ausrangierte Fernseher zeigt zwar keine Bundesliga-Spiele mehr, dafür kann er Spielstände laden und speichern

Musik: Sie können die Musik im Spiel ein- oder auch ausschalten.

Menüpunkt Musik: Musik ein oder aus

Neustart: Sie beginnen ein neues Spiel.

Menüpunkt Neustart: Neues Spiel beginnen

Speed: Für sehr schnelle Rechner läßt sich die Animationsgeschwindigkeit verzögern (0 = keine Verzögerung, 3 = maximale Verzögerung)

Menüpunkt Speed: Geschwindigkeit an Rechner anpassen

Zum DOS: Sie kehren zum DOS zurück - Spielende.

Menüpunkt Zum DOS: Spielende

Laden/Speichern/Löschen: Bis zu acht Spielstände können gespeichert werden. Zum Speichern wählen Sie einen freien Platz aus, geben den Namen ein und klicken Speichern an.

Alte Spielstände können einfach überschrieben oder auch eigens gelöscht werden.

Menüpunkte Laden, Speichern, Löschen: Spielstände laden, speichern oder löschen

Hauptstädte

In den fünf Hauptstädten kann nicht gekämpft werden, und sie können auch nicht erobert werden. Gelagerte Gegenstände sind dort für alle frei zugänglich.

In den Hauptstädten finden sich Ärzte, Bars, Restaurants und auch Handelsstützpunkte.

In Hauptstädten wird nicht gekämpft

Sie können nicht erobert werden

Gegenstände für alle frei zugänglich

Essen und Trinken

Mit rechter Maustaste Essen oder Trinken anklicken, und die Mannschaft schlägt sich den Bauch voll

Klicken Sie ein Lebensmittel oder Wasser mit der rechten Maustaste an, so wird es konsumiert. Dabei wird es immer gerecht auf alle in der Gruppe anwesenden Personen aufgeteilt. Was also für eine Person ausreichend erscheinen mag, ist für mehrere Personen nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Wollen Sie nur eine Person verköstigen, so müssen Sie sie kurzzeitig von der Gruppe absondern, um nicht teilen zu müssen. Achten Sie darauf, nicht mehr Personen anzuheuern, als Sie auf Dauer verköstigen können.

Essen und Trinken wird gerecht auf Gruppe verteilt

Nährwert von Lebensmitteln (Tagesrationen)

Verschiedene Nahrungsmittel haben verschieden hohen Nährwert



Maden
3 TR



Ratten
5 TR



Schlangen
7 TR



Fleisch
9 TR

Fassungsvermögen von Wasserbehältern

Fassungsvermögen von Wasserbehältern beachten



Flasche
2 TR



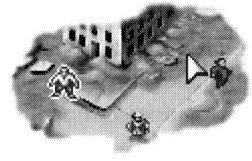
Feldflasche
3 TR



Wassersack
5 TR

Fortbewegung in Ortszenarien

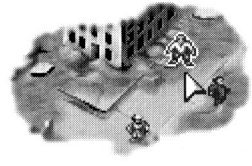
Um eine Person oder eine ganze Gruppe in Ortszenarien zu einem bestimmten Punkt zu bewegen, klikken Sie einfach auf diesen Punkt. Die Person oder die Gruppe wird nun versuchen, auf dem kürzesten Weg dorthin zu gelangen.



Auf gewünschten Punkt klicken

Person oder Gruppe geht auf kürzestem Weg dorthin

Manchmal kann es vorkommen, daß sich eine Person in eine Sackgasse verläuft. Helfen Sie ihr, indem Sie kürzere Wegetappen einteilen.



Darauf achten, daß Personen nicht versehentlich in Sackgassen rennen, eventuell kürzere Wegetappen festlegen

Aktivieren von Spielfiguren

Die momentan aktive Person erkennen Sie an der blinkenden Umrandung. Bei einer Gruppe ist dies immer der Chef.



Aktive Person durch blinkende Umrandung gekennzeichnet

Wollen Sie mit einer Einzelperson agieren, so müssen Sie diese zuerst aktivieren. Klicken Sie dazu die Person einfach an.

Mit Mausklick Personen aktivieren

Bei bereits aktiven Personen öffnet sich durch Anklicken das Inventory.



Bei aktiven Personen mit Mausklick auf Person Inventory öffnen, im Kampfmodus nur mittels Pop-up-Menü

Kontaktaufnahme mit anderen Figuren durch Anklicken

Handlungsmodus bestimmt Art der Kontaktaufnahme

Im Gespräch mit Personen kann man diese anheuern oder auch wichtige Informationen erhalten

Ein Gespräch eröffnet auch die Möglichkeit zum Handeln mit Personen

Kontaktaufnahme mit Personen

Klicken Sie auf eine fremde Spielfigur, so starten Sie damit eine Kontaktaufnahme. Abhängig davon, welchen Handlungsmodus Sie eingestellt haben, können Sie nun mit der Person reden oder kämpfen.

Ist die gewünschte Person zu weit weg, so beginnt die aktive Figur erst zu dieser Person hinzugehen. Die Kontaktaufnahme geht immer von der aktiven Figur aus.

Durch Reden mit einer fremden Person können Sie diese anheuern, Informationen bekommen oder mit ihr handeln.



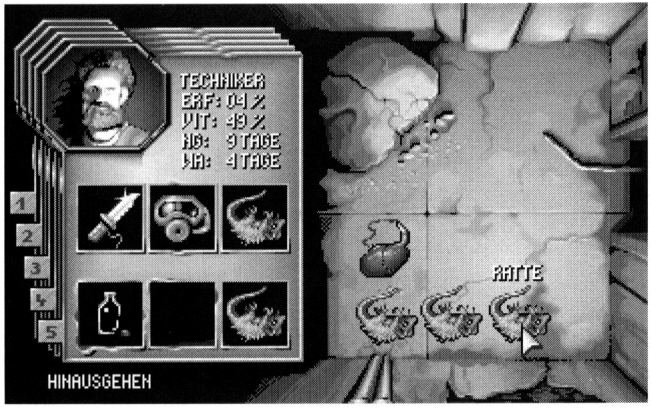
Ein Gespräch mit anderen Personen bringt oft wichtige Informationen zutage.

Lagerung von Gegenständen

Da Sie nur eine begrenzte Anzahl von Gegenständen mit sich führen können, werden Sie so manchen Gegenstand irgendwo zwischenlagern müssen. Am besten eignen sich dafür Häuser, Höhlen oder Zelte.

Durch Betreten eines solchen Lagers gelangen Sie in das Lager-Inventory. Die Bedienung ist identisch mit dem Personen-Inventory.

In Stützpunkten produzierte Gegenstände werden automatisch in Lagern abgelegt.



Hat man zuviele Gegenstände, so muß man einen Teil davon in Lagern ablegen.

Gegenstände nicht in offenem Gelände ablegen, besser in Häusern oder Höhlen verstauen

Betreten eines Lagers öffnet Inventory

In Stützpunkten produzierte Gegenstände werden in Lagern abgelegt

Häuser können nur betreten werden, wenn der Ort noch von keinem Spieler besetzt ist, oder er ein eigener Stützpunkt ist.

Wasserstellen

Bei Betreten einer Wasserstelle trinken alle anwesenden Personen automatisch

Balken rechts unten gibt Auskunft über verfügbare Wassermenge

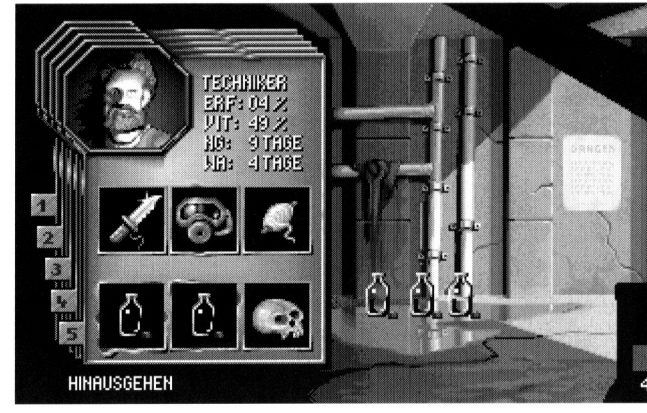
Abgestellte Gefäße werden aufgefüllt, das kann eine Weile dauern

Wasserpumpen müssen in Wasserstellen aufgestellt werden

Betreten Sie mit einer Person oder einer Gruppe eine Wasserstelle, so trinken die Personen automatisch.

Der Balken rechts unten im Bild gibt Auskunft über die zur Verfügung stehende Wassermenge in Tagesrationen. Die Menge des Wassers kann variieren, Quellen können versiegen.

Abgestellte Gefäße werden wieder aufgefüllt, je nach Wassermenge geschieht dies mehr oder weniger schnell. Mit der rechten Maustaste angeklickte Gefäße werden ebenfalls versucht aufzufüllen.



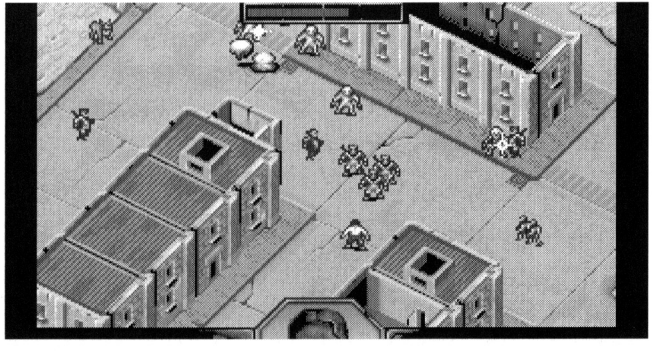
Die Kenntnis über ergiebige Wasserstellen kann einen entscheidenden Vorsprung liefern.

Kämpfen

Wollen Sie eine fremde Person oder auch ein Tier angreifen, so wechseln Sie in den Kampfmodus. Gekämpft wird mit der aktiven Figur oder mit der aktiven Gruppe. Waffen werden im Inventory durch Anklicken mit der rechten Maustaste als Kampfwaffe aktiviert.

Durch Anklicken bestimmen Sie die Figur, welche angegriffen werden soll. Kämpfe gegen Computergegner laufen in Echtzeit ab. Zwei menschliche Gegenspieler kämpfen gegeneinander Zug für Zug in fünf Runden.

Treffer erkennen Sie an einem aufblinkenden weißen Fadenkreis über der betreffenden Figur.



- Um anzugreifen Kampf-Modus einstellen
- Kämpfen immer mit aktiver Person oder Gruppe
- Kampfwaffe im Inventory mit rechter Maustaste aktivieren
- Anzugreifende Figur anklicken, weißer Fadenkreis zeigt Treffer

Stützpunktpersonal verteidigt sich automatisch, auf Wunsch kann aber in der Hauptkarte manuelle Verteidigung eingestellt werden

Bei Kampf zwischen menschlichen Gegenspielern kann jede Figur nur einmal angreifen. Dann ist Gegner an der Reihe. Pro Angriffszug ist eine Minute Zeit. Es gibt fünf Angriffszüge.

Eine harte und gnadenlose Welt. Mit einem Angriff muß man zu jeder Zeit rechnen.

Tauschen von Gegenständen

Geld ist wertlos, Tauschhandel regiert die Welt

In der Welt von Burntime hat Geld seinen Wert verloren. Hier regiert der Tauschhandel die Welt. Für einen gewünschten Gegenstand müssen Sie einen - je nach Verhandlungsgeschick mehr oder weniger wertvollen - Gegenstand zum Tausch anbieten.

Alles kann getauscht werden

Tauschen können Sie mit Mitspielern oder Händlern. Gegenstände oder Lebensmittel haben keinen fixen Wert, Angebot und Nachfrage bestimmen den aktuellen Tauschwert.

Angebot und Nachfrage bestimmen den Tauschwert



Was für den einen nutzlos, ist für den anderen überlebenswichtig. Der Tauschhandel hat eigene Gesetze.

Befindet sich der Mauszeiger in der linken Hälfte des Bildschirms, so sehen Sie das Inventory Ihrer eigenen Figuren. Ist der Mauszeiger in der rechten Hälfte des Bildschirms, so erscheint das Inventory des Tauschpartners.

Mit Mauszeiger zwischen eigenem und Inventory des Tauschpartners wechseln

Klickt man nun einen Gegenstand aus dem eigenen Inventory an, so erscheint dieser in der oberen Tauschtafel. Im Inventory wird er nun gerastert dargestellt, als Zeichen, daß er zum Tausch angeboten wurde. Genauso verfährt man mit Gegenständen, die man vom Tauschpartner haben möchte. Anklicken im Inventory des Tauschpartners bringt sie in die Tauschtafel. Mit erneutem Anklicken des Gegenstands ziehen Sie ihn wieder zurück.

Zum Tauschen vorgesehen Gegenstand anklicken

Um Gegenstand vom Tausch zurückzuziehen einfach erneut anklicken

Sind Sie mit dem Tausch einverstanden, so klicken Sie »Tausch OK« an. In der eigenen Tauschtafel wechselt das Tauschlämpchen auf grün. Ist auch das Tauschlämpchen des Gegenübers grün, so ist der Tausch bestätigt.

Anklicken des OK-Feldes zeigt Einverständnis mit Tauschgebot

Sind beide Tauschlämpchen grün, so ist der Handel perfekt

Es kann durchaus vorkommen, daß Sie für einen begehrten Gegenstand mehrere weniger begehrte Gegenstände hergeben müssen. Andererseits können auch Sie Notlagen einzelner Personen sehr gezielt ausnutzen.

Klicken Sie einen Gegenstand mit der rechten Maustaste an, so wird er neben der Inventory-Tafel abgelegt. Bei Verlassen der Tauschszene befinden sich diese am Boden. Durch erneutes Anklicken können sie aber wieder aufgenommen werden.

Mit rechter Maustaste können überzählige Gegenstände auf den Boden abgelegt werden

Kämpfer

Kämpfer sind für den Kampf ausgebildet

Kämpfer sind die Männer fürs Grobe. Sie arbeiten mit den Muskeln, nicht mit dem Kopf.

Erfahrungswert spiegelt die Kampfstärke wider

Je nach Erfahrungswert sind sie mehr oder weniger gut für Bewachungsaufgaben oder Eroberungszüge geeignet. Mit den bloßen Fäusten allein kann aber auch der beste Kämpfer wenig ausrichten. Achten Sie daher darauf, daß Ihre Kämpfer immer mit Waffen ausgerüstet sind. Die gewünschte Waffe muß aktiviert sein, sonst ist sie nutzlos. Das geschieht im Inventory durch Anklicken mit der rechten Maustaste. Ein roter Rahmen markiert die aktive Waffe.

Ohne Waffe ist der beste Kämpfer nicht viel wert

Waffen im Inventory aktivieren

Bei Gewehren auf Munition achten

Bei Gewehren achten Sie auf die begrenzte Munitionsanzahl. Ist die Munition alle, so muß mit neuer Munition nachgeladen werden (Munition mit rechter Maustaste anklicken).

Techniker

Techniker basteln oder reparieren Gegenstände

Techniker sind Kopfarbeiter. Sie basteln aus wertlosem Schrott oft noch die nützlichsten Dinge. Für Kämpfe sollte man sie nur im Notfall heranziehen.

Benötigte Gegenstände müssen im Inventory des Technikers sein

Hat ein Techniker einen interessanten Gegenstand in seinem Inventory, so können Sie diesen Gegenstand mit der rechten Maustaste anklicken und der Techniker wird Ihnen Auskunft

geben, was er mit diesem Gegenstand anfangen könnte. Er sagt Ihnen auch, was er eventuell zur Fertigstellung eines bestimmten Gegenstands benötigen würde.

Information über Gegenstand mit rechter Maustaste im Inventory des Technikers

Ärzte

Leichte Verletzungen heilen von selbst. Sinkt die Vitalität aber unter 70%, so muß man einen Arzt in der Truppe haben, um geheilt zu werden. Leichte Verletzungen heilen aber auch mit einem Arzt in der Truppe schneller.

Ist die Vitalität unter 50% gesunken, so hilft nur noch ein teurer stationärer Arzt in einer der Hauptstädte. Diesem müssen Sie Lebensmittel anbieten. Sind es genug, so wird die vorderste Figur im Inventory geheilt.

Vitalität über 70%: Heilung geht von selbst, mit Arzt in der Truppe schnellere Heilung

Vitalität zwischen 70% und 50%: Heilung nur mit Arzt in der Truppe möglich

Vitalität unter 50%: Heilung nur durch stationären Arzt in Hauptstadt möglich

Händler

Mit Händlern können Sie mehr oder weniger gute Geschäfte machen, je nach Ihrem Verhandlungsgeschick. Die Preise der Waren richten sich dabei nach Angebot und Nachfrage. Für dringend benötigte und seltene Waren werden Sie sehr viel bezahlen müssen. Händler findet man auch in den Handelshäusern in den Hauptstädten. Sie sind schwer bewaffnet und sollten deshalb besser nicht angegriffen werden.

Händler tauschen Gegenstände oder Nahrungsmittel

Preise je nach Nachfrage

Händler sind schwer bewaffnet zum Schutz vor Räubern

Burntime



Burntime zu spielen ist nicht schwer,
Burntime zu gewinnen jedoch sehr.

Spielanleitung

Das Spiel

Der Abenteurer John WooD hat sich auf die Reise durch die Welt von Burntime begeben. Wir haben uns gedacht, was könnte wohl für einen Anfänger hilfreicher sein, als die Aufzeichnungen eines Veteranen. Es war allerdings nicht einfach, an den Erfahrungsschatz dieses altgedienten Recken heranzukommen. Keiner gibt gerne seine Geheimnisse preis. Kann doch so manche, vielleicht unter bittersten Umständen gemachte Erfahrung in nicht wenigen Situationen ein überaus entscheidender Vorsprung gegenüber einem sonst vielleicht allzu übermächtigen Gegner sein.

Erst als wir Herrn WooD auf einige äußerst dunkle Flecken in seiner Vergangenheit ansprachen - und wir wollen hier nicht verraten, unter welch kuriosen Umständen uns dieselbigen zu Ohren kamen -, war er, wenn auch zähneknirschend und uns still verfluchend, bereit, wenigstens die ersten Seiten seiner Aufzeichnungen uns zur Veröffentlichung zu überlassen.

Wir haben diese Aufzeichnungen für den Spieler von Burntime mit Anmerkungen versehen, die es erleichtern sollen, mit dem Regelwerk von Burntime innerhalb kürzester Zeit vertraut zu werden.

Inventory

Inventory wird geöffnet durch:
- Mausklick auf aktive Person
- Auswahl in Pop-up-Menü

Inventory gibt Auskunft über:
- Beruf
- Erfahrung
- Vitalität
- Auskommen ohne Nahrung in Tagen
- Auskommen ohne Wasser in Tagen
- Mitgeführte Gegenstände

Durch Anklicken der kleinen Nummerntafeln kann zwischen den Inventories verschiedener anwesender Personen hin- und hergewechselt werden.



Das Inventory informiert über mitgeführte Gegenstände, Vitalität, Erfahrung und Sättigungsgrad

Was besitze ich?

Bevor ich aufbreche, um die Welt zu erforschen und zu erobern, sollte ich vielleicht einmal nachsehen, welche Ausrüstungsgegenstände ich bei mir trage. Denn ich weiß bereits, daß dies zu Spielbeginn immer variiert.

Ein Blick in mein Inventory zeigt mir, daß ich ein Messer, eine Ratte, ein Stück Fleisch und einen gefüllten Wassersack mein Eigentum nennen kann. Das Messer kann mir in dieser gefährlichen Welt bestimmt noch sehr nützlich sein. Anhand der Nährwerte von Lebensmitteln und der Fassungsvermögen von Wasserbehältern kann ich mir sehr leicht ausrechnen, wie weit ich ohne Bedenken reisen kann. Ich bin da sehr vorsichtig, denn in der Wüste elend zu verdursten ist sicher kein Spaß.

Ich sehe auch, daß ich neun Tage ohne Essen und fünf Tage ohne Trinken auskommen kann.

Die erste Reise

Vier Reisewege stehen mir offen. Sie sind auf der Hauptkarte durch rote Linien markiert. Da ich keinen der vier Orte kenne, muß ich mich auf meinen Instinkt verlassen. Auch eine mögliche Weiterreise zu weiter entfernten Orten muß ich bei der Auswahl des Reiseziels berücksichtigen.

Ich sehe mir also die Hauptkarte genauer an, und beschließe, daß der im Osten gelegene Ort Sana für mich wohl das richtige Reiseziel sein dürfte. Da die Reise einige Tage dauert, muß ich mich in Geduld fassen, bis die Reihe wieder an mir ist.



Nur per Hauptkarte kann man von einem Ort zum anderen reisen.

Reisen

Reisen von Ort zu Ort sind nur auf der Hauptkarte möglich.

Mögliche Reiserouten sind auf der Hauptkarte durch rote Linien markiert.

Auswahl des Reiseziels erfolgt durch Anklicken des gewünschten Ortes.

Während einer Reise wird der momentane Aufenthaltsort durch das Spielersymbol gekennzeichnet.

Häuser und Lager

In unbesetzten Häusern können Gegenstände abgelegt werden. Dadurch wird das Haus zum Lager, aber NICHT der Ort zum Stützpunkt.

Gegenstände in Häusern in neutralen Orten können von jedem aufgenommen werden.

In Häusern findet man öfters nützliche Gegenstände.

Gegenstände in Häusern werden mit der Maus aufgenommen oder abgelegt.

Eine leere Flasche

Endlich bin ich in Sana eingetroffen. Die Reise war hart und beschwerlich, aber ich bin voller Tatendrang. Ich sehe mich ein wenig in der Gegend um und entdecke mehrere Häuser. Natürlich durchsuche ich sie, vielleicht entdecke ich einige brauchbare Dinge. Gleich im ersten Haus liegt eine leere Flasche, die mir als Wasserbehälter gute Dienste leisten kann.

Ich beeile mich mit dem Durchsuchen, denn soviel weiß ich bereits: Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben. Wo habe ich das nur gehört?



Der Soldat

Als ich das Haus wieder verlasse, kommt ein Mann auf mich zu. Da er anscheinend nichts Böses im Sinn hat, spreche ich ihn an. Nach Neuigkeiten befragt, erzählt er mir von seinem kranken Bein. Trotzdem frage ich ihn, ob er einen Job will. Für eine Ratte als Lohn bietet er sich als Weggefährte an. Ratten sind kostbar, also frage ich vorsichtshalber, welchen Beruf er hat. Da er angibt, ein guter Kämpfer zu sein, und er mir nicht unsympathisch ist, nehme ich ihn als Soldat auf. Er nennt sich Hias, das dürfte aber kaum sein richtiger Name sein.



Nun bin ich nicht mehr allein. Allerdings muß ich jetzt auch für meinen Begleiter sorgen. Was aber sollte ich alleine schon ausrichten in dieser Welt?

Anheuern von Personen

Im Redemodus kann man Personen anheuern. Dazu spricht man mit ihnen und bietet ihnen einen Job an.

Gegenstände, die als Lohn verlangt werden, müssen vom Chef mitgeführt werden (notfalls innerhalb der Gruppe austauschen).

Personen geben im Gespräch Auskunft über ihren Beruf.

Auch Neuigkeiten erfährt man von Personen im Gespräch.

Im Gespräch mit Personen erfährt man Neuigkeiten und kann die Personen auch anheuern.

Folgemodus

Gefolgsleute können einzeln oder in der Gruppe geführt werden.

Um Einzelpersonen zu steuern, klickt man die gewünschte Person an. Sie ist nun aktiv - erkennbar durch Blinken der Figur.

Um eine Einzelperson wieder zur Gruppe des Chefs zu befehlen, muß der Folgemodus »Alle« im Pop-up-Menü angewählt werden.

Mittels Pop-up-Menü ruft man die Männer zur Truppe zurück.

Stützpunktpersonal (abkommandiert mit »Zum Lager«) reagiert nicht mehr auf den Folgemodus.

Folge mir, Gefolgsmann

Ich will die Gegend weiter erforschen, und mache mich auf den Weg zu den nächsten Häusern. Als ich mich aber umblikke, sehe ich meinen Begleiter noch immer ratlos beim Haus stehen, anstatt mir zu folgen. Ich rufe ihn und befehle ihm, bei mir zu bleiben.

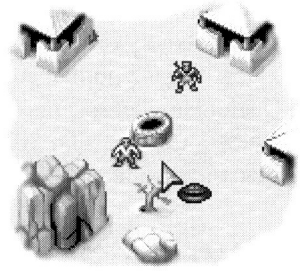


Es ist wohl gar nicht so einfach Chef zu sein. Ich muß in Zukunft darauf achten, meinen Leuten immer eindeutige Befehle zu geben. Eigenständiges Handeln darf ich wohl nicht erwarten. Wer weiß auch, was die Leute dann tun würden.

Wenn ich also jemand mit einem Spezialauftrag von der Gruppe weggeschickt habe, so muß ich ihn wieder zurückpfeifen, wenn er wieder mit der Gruppe mitgehen soll. Ich werde mich daran gewöhnen müssen, für meine Leute mitzudenken.

Der Brunnen vor dem Tore

Zwischen einigen Häusern sehe ich etwas, daß ein Brunnen sein könnte. Und tatsächlich, es ist ein Brunnen mit frischem Wasser. Wir löschen unseren Durst und ich fülle die Flasche auf. Da Hias noch keinen Wasserbehälter hat, gebe ich ihm die Flasche.





Wasserstellen

Betritt man eine Wasserstelle, so folgen alle Gruppenmitglieder, die sich in unmittelbarer Nähe des Chefs befinden (nur wenn Folgemodus aktiv).

Beim Betreten von Brunnen und ähnlichem darauf achten, daß alle Gruppenmitglieder mitgehen.

Alle Gruppenmitglieder trinken automatisch bei Betreten der Wasserstelle.

Manche Wasserstellen brauchen länger bis sie ein Wassergefäß wieder auffüllen. Behälter also eventuell über Nacht oder mehrere Tage dort lassen.

Im rechten unteren Eck ist die maximale Tagesrationenausbeute abzulesen.

Bei Wasserstellen kann man leere Wasserbehälter sofort oder über Nacht wieder auffüllen.

Austausch von Gegenständen

Um Gegenstände zwischen zwei Personen auszutauschen, legt man den Gegenstand auf den Boden. Dann kann ihn die zweite Person einfach wieder aufnehmen. Dasselbe Prinzip gilt auch in Häusern.

Gegenstände aufnehmen

Gefundene Gegenstände am Boden werden ganz normal aufgenommen.

Zuerst hingehen, dann mit aktiver Person durch Anklicken den Gegenstand aufnehmen.

Wer mit offenen Augen durch die Gegend geht, findet so manch nützlichen Gegenstand.

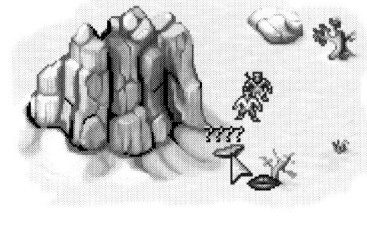
Austauschen von Gegenständen

Ich stelle die Flasche einfach neben den Brunnen. Dann hole ich das Inventory von Hias in den Vordergrund. Jetzt kann Hias die Flasche ganz normal aufnehmen.

Das funktioniert aber nur so einfach, wenn beide Personen in derselben Gruppe sind und auch räumlich nicht zu weit voneinander entfernt sind.

Wer suchet, der findet

Nun ist es Zeit, die weitere Umgebung genau zu durchforsten. Hias und ich streifen also zwischen den Felsen und Sträuchern umher wie zwei Spürhunde. Und wirklich hat unsere Suche Erfolg. Neben einem Felsen finde ich ein Messer. Da ich bereits ein Messer habe, gebe ich es Hias.



Jetzt ist auch er endlich bewaffnet. Was nützt mir auch ein Soldat ohne Waffe? Nicht weit davon finden wir noch eine Schlange. Auch diesen Leckerbissen nehmen wir mit.

Der erste Stützpunkt

Der Ort Sana beginnt mir zu gefallen. Ich denke, daß er als Stützpunkt sehr hilfreich sein könnte. Vor allem der Brunnen hat es mir angetan. Ich aktiviere also Hias und befehle ihm beim Lager zu bleiben.



Jetzt bin ich stolzer Herrscher über einen Ort. Sana ist nun von mir besetzt.

Wissen ist Macht

Einige Informationen über meinen Stützpunkt wären nun ganz hilfreich. Dazu wähle ich »Info« aus dem Menü.



Stützpunkt besetzen

Um einen Stützpunkt zu besetzen, muß mindestens ein Mann abkommandiert werden.
Dies geschieht mittels Pop-up-Menü »Zum Lager«.
Je mehr Männer in einem Stützpunkt, desto sicherer ist er.

Mittels Pop-up-Menü beordert man aktive Personen zum Lager, diese bleiben dann auch dort.

Infotafel

Mittels Pop-up-Menü »Info« wird die Infotafel eines Ortes aufgerufen.

Ebenfalls mittels Pop-up-Menü ruft man in Ortszenarien die Infotafel auf.

Die Info-Tafel gibt Auskunft über:
- Anzahl der Soldaten im Stützpunkt
- Anzahl der Techniker
- Anzahl der Ärzte
- Gelagerte Gegenstände
- Tagesproduktion von Nahrung
- Tagesrationen an Wasser (falls Wasser vorhanden)

Nahrung produzieren

Mittels Infotafel stellt man die gewünschte Nahrungsart ein, welche produziert werden soll. Dies geschieht durch Klicken auf das entsprechende Bild.
Die Zahl neben dem Bild gibt Auskunft, wieviele Tagesrationen zu erwarten sind.

Für Ratten oder Schlangen benötigt man die entsprechenden Hilfsmittel. Diese müssen in einem Haus gelagert sein.

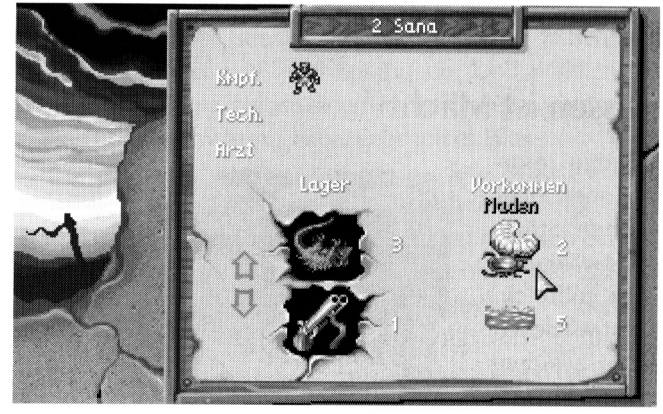
Die Infotafel informiert über Stützpunkte und dient zur Einstellung der Nahrungsproduktion.

Auf der Info-Tafel sehe ich alle wichtigen Informationen über meinen Stützpunkt.

Hias scheint als einziges Personal auf. Mit seinem Messer kann er zwei Tagesrationen Maden aus den Felsen kratzen. Zum Fangen von Ratten oder Schlangen fehlt ihm die Ausrüstung.

Damit Hias auch das Richtige tut, muß ich bei Vorkommen das gewünschte Nahrungsmittel einstellen. In diesem Fall sind das klarerweise Maden.

Der Brunnen gibt reichlich Wasser. Es würde für fünf Leute ausreichen.



Hinweg von diesem Ort

Es ist Zeit weiterzureisen. Dazu muß ich an den Ortsrand gehen, um die Hauptkarte wieder aufrufen zu können.

Auf zu neuen Zielen

Auf der Hauptkarte erkenne ich meinen Stützpunkt durch eine Fahne in meiner Farbe. Ich beschließe, noch in der Nähe der großen Stadt zu bleiben. Also reise ich nach Bärwalde, einem Ort inmitten eines toten Waldes.



Ort verlassen

Zum Verlassen eines Ortszenarios begibt man sich an den Ortsrand. Im Pop-up-Menü dann »Hauptkarte« anwählen.

Stützpunktmarkierung

Stützpunkte werden auf der Hauptkarte durch Fahnen in der jeweiligen Spielerfarbe gekennzeichnet.

Eigene Stützpunkte werden auf der Hauptkarte durch Fähnchen in der eigenen Farbe markiert.

Kampfmodus

Um kämpfen zu können, muß mittels Pop-up-Menü »Kämpfen« der Kampfmodus aktiviert werden.

Waffe auswählen

Vor einem Kampf muß im Inventory die gewünschte Waffe durch Anklicken mit der rechten Maustaste (rote Umrandung) aktiviert werden.

Manche Waffen haben nur begrenzte Munition. Nachladen mit rechter Maustaste (nur wenn Munition vorhanden).

Um nicht mit bloßen Fäusten kämpfen zu müssen, sollte man die beste mitgeführte Waffe aktivieren.

Gerüstet für den Kampf

In Bärwalde angelangt, bin ich fasziniert von den gespenstisch anmutenden Baumresten. Ein streunender Hund nützt meine Unachtsamkeit und greift mich an. Glücklicherweise läßt er aber wieder ab von mir.



Erst jetzt sehe ich, daß bisher großes Glück hatte. Völlig sorglos rannte ich durch die Gegend, ohne meine Waffe aktiviert zu haben. Das muß ich schnellstens nachholen, sonst blüht mir sicher ein böses Ende.

Ich öffne also mein Inventory und nehme mein Messer zur Hand. Nachdem ich auch noch den Kampfmodus eingeschaltet habe, bin ich gerüstet.

Und das keinen Augenblick zu früh, denn schon greift wieder ein Hund an. Diesmal kann ich mich aber wehren. Er versucht zu fliehen, aber ich setzte ihm nach. Ein erbitterter Kampf entbrennt. Ich muß etliche Bisse einstecken, doch schließlich

kann ich das Tier besiegen. Vor mir liegt nun eine lekkere Fleischkeule, die ich sofort und mit Freuden in meinem Rucksack verstaue.



Da ich verletzt bin, versuche ich nun weiteren Kämpfen aus dem Weg zu gehen. Vielleicht finde ich einen Arzt, der meine Wunden heilen kann.

Der Techniker

Nachdem ich in einem der Häuser Wasser gefunden und meinen Durst gelöscht habe, treffe ich wieder einen Mann. Er erzählt mir, daß er Techniker sei. Für eine Schlange schließt er sich mir an. Ich bin sicher, daß mir Lois - anscheinend hat hier jeder einen Decknamen - noch eine große Hilfe sein wird.

Leider habe ich keine Waffe für Lois. Außerdem ist er Techniker und kein Kämpfer. So widerstehe ich der Versuchung Bärwalde als Stützpunkt zu besetzen. Wir kontrollieren unsere Ausrüstung und reisen in die Stadt Neu Sandez.

Trefferanzeige

Treffer in einem Kampf werden durch ein weißes Fadenkreuz dargestellt.

Vor einem Kampf muß mittels Pop-up-Menü der Kampfmodus eingestellt werden.

Tauschhandel

Will man mit einem Händler Waren tauschen, so muß man mit ihm reden.

Wie der Tausch genau funktioniert, siehe Bedienung.

Der Handel in Handelshäusern funktioniert gleich wie mit fahrenden Händlern.

Händler sind meist sehr schwer bewaffnet, und sollten daher nicht angegriffen werden.

Geschäfte mit Händlern sollten gut überlegt sein, nicht immer sind sie von Vorteil.

Nichts ist umsonst

In der Stadt ist einiges los. Wir treffen auf einen Händler, der uns seine Waren anbietet. Ein Wassersack würde mich interessieren. Ich biete ihm eine Ratte dafür, doch das ist ihm zu wenig. Zähneknirschend lege ich noch eine Schlange darauf. Hoffentlich war das auch ein gutes Geschäft.



Ich merke schon, daß man bei den Händlern schwer auf der Hut sein muß. Sie versuchen sicher Notlagen auszunützen. Hoffentlich komme ich nie in die mißliche Lage, für einen dringend benötigten Ausrüstungsgegenstand mein halbes Hab und Gut opfern zu müssen. Auch in den Handelshäusern kann man nicht mit Großzügigkeit rechnen.

Beim Quacksalber

In einem Gebäude treffe ich einen Arzt. Er wäre bereit, meine Wunden zu heilen. Allerdings möchte er meinen ganzen Fleischvorrat dafür. Ich vertraue auf meine robuste Natur und lehne ab.

Vielleicht sollte ich einen Arzt für meine Truppe anheuern. Man hat mir gesagt, daß größere Verletzungen nur mehr mit einem Arzt in der Truppe heilen. Bei schweren Verletzungen kann überhaupt nur mehr ein stationärer Arzt in einer Stadt helfen.



Ärzte

Ist die Vitalität über 70%, so steigt sie im Lauf der Zeit von selbst wieder. Mit Arzt in der Truppe aber schneller.

Ist die Vitalität zwischen 50% und 70%, so steigt sie nur mit einem Arzt in der Truppe. Auch ein stationärer Arzt in der Stadt kann helfen.

Bei einer Vitalität unter 50% hilft nur mehr ein stationärer Arzt in der Stadt.

Stationäre Ärzte verlangen Waren vor der Heilung. Erst also Waren anbieten (linke Maustaste), dann Heilen anklicken. Wenn der Arzt einverstanden ist, kann man die zu heilende Person auswählen. Die Heilung geschieht sofort.

Stationäre Ärzte in Städten heilen auch schwerste Wunden sofort, sind aber unverschämt teuer.

Kneipen

In Kneipen kann man Informationen bekommen. Einfach mit den Gästen reden.

Es gibt in Kneipen Bars und Restaurants. In Bars erhält man gegen Bezahlung Wasser, in Restaurants Nahrung. Diese kann aber nicht mitgenommen werden, sondern wird sofort von der Gruppe konsumiert.

Vor dem Genuß muß das Angebot erfolgen. Bedienung wie bei Ärzten (vorige Seite).

In der Kneipe

Aus einem anderen Gebäude höre ich lautes Stimmengewirr. Lois und ich betreten das Haus und finden uns in einer Kneipe wieder. Von einigen zwielichtigen Typen erhalte ich Informationen, mit denen ich aber nicht viel anzufangen weiß.

Beim Barkeeper möchte ich Wasser eintauschen, es ist mir aber zu teuer.

Der Duft von Gebratenem lockt uns in das Restaurant. Wie zum Hohn prangen in dem dreckigen Lokal fünf Sterne an der Wand. Die saftigen Preise treiben uns rasch in die Flucht.



Schmackhafte Dinge gibt es in Restaurants, die Preise sind aber nicht jedermanns Sache.

Wer bastelt mit

Beim Durchstöbern mehrerer Häuser finden wir Batterien, Elektronikschrott, ein kaputtes Display, sowie einen kaputten Minendetektor. Ich frage meinen Techniker, was er mit dem kaputten Detektor anfangen könnte. Er erklärt mir, daß er ihn mit den gefundenen Teilen wieder funktionstüchtig machen könnte.

Da er mit den Gegenständen sonst nichts anzufangen wüßte, gebe ich ihm den Auftrag für die Reparatur. Ein Minendetektor kann mir sicher noch nützlich sein.



Gegenstände basteln

Techniker können aus Gegenständen nützliche Sachen basteln.

Die benötigten Gegenstände müssen im Inventory des Technikers sein.

Klickt man auf einen Gegenstand im Inventory des Technikers mit der rechten Maustaste, so gibt er Auskunft, was er mit diesem anfangen könnte. Oder auch was er zur Fertigstellung benötigen würde.

Ist alles Nötige vorhanden, so kann man den Auftrag geben. Der neue Gegenstand ist sofort verfügbar. Die verbrauchten Gegenstände verschwinden aus dem Inventory.

Nur Techniker basteln aus Schrott nützliche Gegenstände oder reparieren kaputte Dinge.

Verseuchte Orte

Die Info-Tafel gibt Auskunft über den Verseuchungsgrad eines Ortes.

Je mehr verseucht der Ort, desto weniger lang kann man sich ohne Schutzkleidung dort aufhalten ohne Schaden zu nehmen.

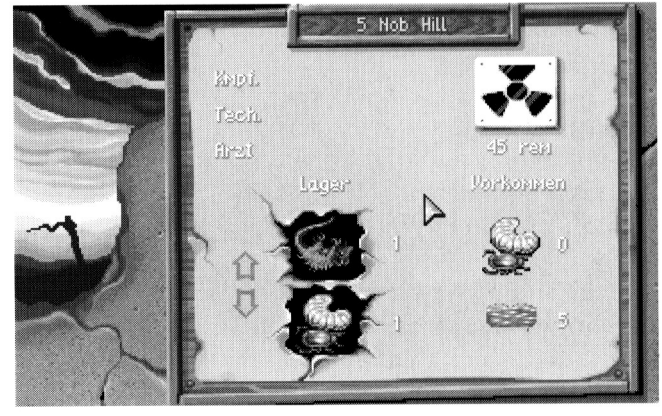
Verseuchte Orte sollte man ohne die nötige Schutzkleidung unbedingt meiden.

Verseuchte Orte sollte man ohne die entsprechende Schutzkleidung tunlichst meiden.

Der verstrahlte Ort

In der Kneipe habe ich einige wunderliche Dinge über einen Ort namens Nob Hill gehört. Auf der Hauptkarte sehe ich, daß dies der westliche Nachbarort von Neu Sandez ist. So entscheide ich mich für eine Reise dorthin. In der Stadt gibt es ohnehin nichts mehr für mich zu tun.

In Nob Hill eingetroffen befällt mich ein ungutes Gefühl. Ein Blick auf die Infotafel zeigt, daß dieses Gefühl berechtigt war. Der Ort ist radioaktiv verseucht. Da wir keine Schutzanzüge haben, reisen wir sofort wieder ab.



Zurück in Sana

Wir gehen nach Sana, unserem Stützpunkt. Dort war Hias inzwischen sehr fleißig. Er hat drei Tagesrationen Maden gesammelt und diese in einem der Häuser versteckt. Ich habe nur mehr Platz für eine Tagesration, gebe also Lois die anderen zwei Rationen.

Wir finden eine Rattenfalle. Damit kann nun Hias auch Ratten fangen. Darum stelle ich auf der Info-Tafel unter Vorkommen Ratten ein. Nach einem letzten Plausch mit Hias begeben wir uns wieder nach Neu Sandez.

Ein neuer Stützpunkt

Im Handelshaus erstehe ich eine Axt für Lois. Er ist nun bewaffnet, und so ziehen wir nach Bärwalde. Ich kommandiere Lois zum Lager ab, und habe nun zwei Stützpunkte.

Langsam sollte ich zusehen, daß ich mehr Gefolgsleute bekomme. Zuerst muß ich aber sichergehen, daß ich sie auch ernähren kann.

Auch die weitere Umgebung will ich nun erforschen. Vor allem die Höhlen im Norden scheinen mir eine Reise wert. Aber auch eine andere große Stadt würde mich locken. Doch das ist eine andere Geschichte.

Lagerung von produzierter Nahrung

Produzierte Nahrung wird in einem der Häuser des Stützpunktes gelagert.

Mit der entsprechenden Ausrüstung kann die Produktion deutlich erhöht werden.

INDEX

a

angreifen 105
Angriffszug 105
anheuern 102
Arzt 109, 125
Aufenthaltsort 113
Auskommen ohne Nahrung 112
Auskommen ohne Wasser 112
Ausrüstungsgegenstand 124
Ausrüstungsgegenstände 96, 112
Auswahl des Reiseziels 113

b

Bar 126
basteln 108, 127
Bilaterale Abkommen 194

e

Erfahrung 96, 112
Essen und Trinken 100

f

Fassungsvermögen von Wasserbehältern 100, 112
Folgemodus 116
Fortbewegung in Ortszenarien 101

g

Garantiekarte 83
Gefäße auffüllen 104, 117
Gegenstand
- aufnehmen 97, 118
- Auskunft über 97
- austauschen 97, 118
- basteln 108, 127
- Bestimmung zuführen 97
- funktionstüchtig machen 127
- Information über 109
- lagern 99
- produzierter 103
- tauschen 109
- zwischenlagern 103

Gegenstände
- gefundene 118
- in Häusern 114
- mitgeführte 112

Geschwindigkeit anpassen 99

h

handeln 102
Handelshäuser 109, 124
Händler 109, 124
Handlungsmodus 95, 102
Hauptkarte 88, 113, 121
Hauptstädte 99
Häuser 114
Hilfsmittel 120
Hot-line 82

i

Info-Modus 95
Info-Tafel 119, 120, 128
Informationen 126
Informationen bekommen 102
Informationstafel 95
Installation 80, 82
Installationspfad 81
Intro 84
Inventories wechseln 112
Inventory 96 f, 101, 103, 105, 107 ff, 112, 118, 122, 127

k

Kampf-Modus 95, 101, 105, 122
Kämpfen 105
Kämpfer 108
Kartenausschnitt verschieben 89
Kneipen 126
Kontaktaufnahme 102

l

laden 87, 99
Lager 103, 114
Lager betreten 103
Lagerbestand 94
Lagern produzierter Nahrung 129
löschen 99

m

Mannschaftsstand 93
Mauszeiger 87
Munition 108, 122

n

Nahrung produzieren 94, 120
Nahrungs- und Wasservorkommen 94
Nahrungs- und Wasservorrat 96
Nährwert von Lebensmitteln 100, 112
Neues Spiel beginnen 99
Neuigkeiten 115

o

Options-Menü 98
Ort verlassen 121

p

Person, aktive 101
Personen anheuern 115
Personen einzeln steuern 116
Pop-up-Menü 91, 95, 98, 101
Produktion erhöhen 129

r

Redemodus 115
Reden 102
Reisen 91 f, 95, 113 f
Reisen-Modus 95
Reiserouten 91, 113
Reisesymbol 91
Reparatur 127
Restaurant 126

s

Sackgasse 101
Sättigungsgrad 96
Schwierigkeitsgrad 86
Siedlungen 89
Spiel starten 81, 87
Spielende 99
Spielerfarbe 86, 121
Spielernamen 85
Spielerporträt 85
Spielerstatus 90
Spielersymbol 89, 92, 113
Spielstand

laden 87, 99
löschen 99
speichern 99
Spielstandsdiskette 81
Spielstart 84
Spieltag 90
Sprechen-Modus 95
Stadt 124
Standort 89
Startbildschirm 84
Stationäre Ärzte 125
Stützpunkt 114, 119, 120, 121
Stützpunktpersonal 116

t
Tagesproduktion von Nahrung 120
Tagesrationen 96
tauschen 109
Tauschhandel 106
Tauschpartner 107
Tauschtafel 107
Tauschwert 106
Techniker 97, 108, 123, 127
Treffer 105, 123
trinken 104, 117

v
Verletzungen heilen 109, 125
Verseuchungsgrad 93, 128
Verteidigung 105
Verzeichnispfad 80
Vitalität 96, 97, 109, 125
Vitalität des Chefs 90
Vorkommen 120

w
Waffe aktivieren 122
Waffen 108, 122
Waren tauschen 124
Wassermenge 104
Wasserstelle 104, 117
Wegetappen 101

z
Zeit verbleibende 89
Zeitbalken 89

QUELLEN

Literatur

Hingst, Wolfgang: Zeitbombe Radioaktivität. - Orac, Wien 1987

Leggett, Jeremy (Hrsg.): Global Warming. - Piper, München 1991

Mackwitz, Hans Werner: Zeitbombe Chemie. - Orac, Wien 1983

May, John (hrsg.): Das Greenpeace-Handbuch des Atomzeitalters. - Knaur, München 1989

Schäfer, Herbert: Zeitbombe Wasser. - Orac, Wien 1989

Tschernousenko, Wladimir Michailowitsch: Tschernobyl - Die Wahrheit. - Rowohlt, Reinbek 1992

Warnecke, Günter (1. Hrsg.): Tatort Erde. - ´Springer, Berlin 1991

Wiedlich, Wolfgang: Kiwis aus Sibirien? - Birkhäuser, Basel 1991

GEO - Das neue Bild der Erde. - Gruner + Jahr, Hamburg

GREENPEACE - Magazin. - Greenpeace, Hamburg/ Wien

Photos & Grafiken

Die Photos und Grafiken auf den folgenden Seiten wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:
GREENPEACE: S. 30, 35, 46, 50, 63, 65, 68, 69, 70, 72, 73, 75

John WooD (JoWooD) - Photos: S. 43, 55, 61, 62, 67

Johann Schilcher (JoWooD) - Grafiken: S. 13, 15, 26, 36, 38, 39, 44, 61

Wir danken GREENPEACE und GLOBAL 2000 für die Unterstützung bei der Recherche!



MAX DESIGN DEUTSCHLAND
D- 33098 PADERBORN
Waldenburger Straße 13
Tel. (0) 52 51 / 74 05 21
FAX (0) 52 51 / 74 06 21
International Code for Germany: 0049
ENTERTAINMENT SOFTWARE

MAX DESIGN ÖSTERREICH
A-8970 SCHLADMING
Siedergasse 89
Tel. (0) 36 87 / 24 14 7
FAX (0) 36 87 / 24 14 8
International Code for Germany: 0043
ENTERTAINMENT SOFTWARE