

Ungewisses Ausmass der sowjetischen Atomkatastrophe

In dem sowjetischen Kernkraftwerk Tschernobyl, 130 Kilometer nördlich von Kiew, ist es offenbar am Wochenende zu jenem gefürchteten Atomunfall gekommen, der mit technischen Mitteln kaum mehr zu beherrschen ist. Regierungsbeamte und Fachleute in westlichen Ländern vermuteten am Dienstag übereinstimmend, dass es sich bei der Katastrophe um ein Durchschmelzen des Reaktorbrennstoffes und einen Brand im Reaktorgebäude handelt, wobei ständig grosse Mengen gefährlicher radioaktiver Strahlen freiwerden. Am Dienstagabend meldete die Moskauer Nachrichtenagentur Tass zwei Tote. Weitere Betroffene würden medizinisch versorgt. In der Nähe der Anlage würden vier Ortschaften evakuiert.

Moskau/Stockholm/Washington. – Die Sowjetunion bat in der Bundesrepublik Deutschland und Schweden um den Rat von Experten, wie ein «Feuer im Atomkraftwerk» bekämpft werden könne. Offenbar ist Graphit in Brand geraten, das in dem Leichtwasserreaktor zur Kontrolle des Spaltprozesses eingesetzt wird. Experten gehen davon aus, dass ein Bruch in der Hauptkühlmitteleitung den Unfall verursacht hat. Im Unterschied zu dem Druckwasserreaktor von Three Mile Island in der Nähe von Harrisburg im Osten der USA, dessen Reaktorkern im März 1979 teilweise durchschmolz, verfü-

gen Graphitreaktoren über keinen Sicherheitsbehälter.

Den ersten Hinweis auf die Katastrophe erbrachten Luftmessungen in Finnland, Schweden und Dänemark, die eine bis zum Zehnfachen über den normalen Werten liegende Radioaktivität ergaben. Der dänische Ministerpräsident Poul Schlüter beschuldigte ebenso wie schwedische Regierungsbeamte die Sowjetunion, sie habe es zugelassen, das sich die radioaktive Wolke ohne Warnung über grosse Teile Skandinaviens ausgebreitet habe. In der Nacht zum Dienstag sei die Radioaktivität in der Atmosphäre etwas

zurückgegangen, sagte ein Sprecher des staatlichen schwedischen Instituts für Strahlenschutz.

Auch in Polen, dessen Westgrenze knapp 500 Kilometer von dem Unglücksort entfernt liegt, wurde die erhöhte Radioaktivität von rund 200 Messstellen registriert. Wegen einer Änderung der Windrichtung wird sich die Wolke nach Angaben des Schwedischen Meteorologischen Instituts nach Südpolen und in die Tschechoslowakei verlagern.

Keine Gefahr für die Schweiz

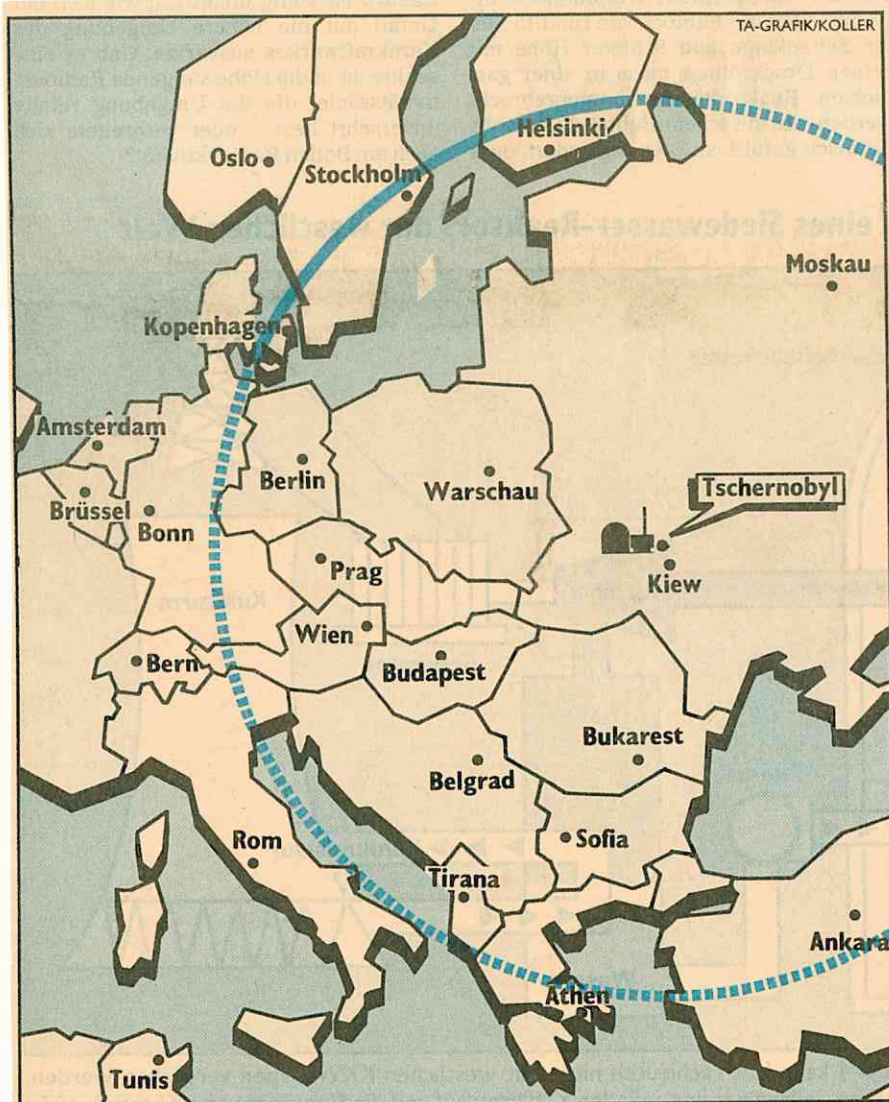
In der Schweiz wurde keine erhöhte Radioaktivität gemessen. Die Eidgenössische Kommission für AC-Schutz teilte am Dienstag mit, bei der zurzeit herrschenden Wetterlage bestehe keine Gefahr, dass die radioaktive Wolke gegen unser Land getrieben werde.

Kaiseraugst-Strom ab 1995?

Baden. – Mitte Mai werden die deutsche Kraftwerk Union (KWU) und die Partnerfirmen Brown Boveri / General Electric der Kernkraftwerk Kaiseraugst AG (KKK) neue Offerten für den nuklearen Teil des geplanten Kernkraftwerks Kaiseraugst unterbreiten. Die KKK, deren Management am 1. Mai von der Badener Motor Columbus AG zur Oltnen Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) wechselt, will 1989 mit dem Bau der Anlage beginnen und diese 1995 in Betrieb nehmen. Mit dem Verzicht auf die Kühltürme, dem Respekt vor rechtsstaatlichen Entscheiden und einem durch den Umweltschutz bedingten Umdenken sei die Akzeptanz der Bevölkerung in der Region Basel gegenüber der Kernenergie im Steigen begriffen, glauben die Verantwortlichen von Atel und KKK.

Der für Kaiseraugst vorgesehene Reaktortyp könne so wenig wie die andern in Betrieb stehenden mit jenem von Tschernobyl in der Sowjetunion verglichen werden, meinte Atel-Direktor Hans-Rudolf Lutz. Bei der sowjetischen Anlage handle es sich offenbar um einen veralteten Typ mit überholter Technologie, wie sie nur noch an wenigen Standorten in Betrieb seien. (bis.)

Seite 7: Kaiseraugst AG will 1989 mit Bau beginnen



Der Kreis markiert die Grenze von etwa 1000 Kilometern rund um den Unfallort. Nach dem Reaktorunglück wurde in Finnland und Schweden ein Anstieg der Umgebungsradioaktivität registriert. Hätte der Wind in eine andere Richtung geblasen, so wären die entsprechenden Konzentrationen in Mitteleuropa gemessen worden.

Der Tass-Bericht vom Dienstagabend

In dem Tass-Bericht vom Dienstagabend wurden keine näheren Einzelheiten der Katastrophe angeführt. Es hiess, das Unglück habe «zur Zerstörung eines Teils der Bauelemente des Gebäudes geführt, in dem sich der Reaktor befindet, der beschädigt wurde und ein gewisses Mass an radioaktiven Substanzen freisetzte».

Der Meldung der Agentur zufolge wurde die vierte Einheit zur Stromerzeugung des aus vier Reaktorblöcken bestehenden Kernkraftwerkskomplexes von dem Unfall betroffen. Die drei anderen Einheiten seien vom Unglück nicht tangiert, aber aus Sicherheitsgründen abgeschaltet worden.

«Vordringliche Massnahmen wurden ergriffen, um die Auswirkungen des Unglücks in den Griff zu bekommen», hiess es. «Die Strahlungslage im Elektrizitätswerk und in dem umliegenden Gebiet hat sich jetzt stabilisiert, und den Betroffenen wird die notwendige medizinische Hilfe geleistet.» Bei der von Tass genannten «Siedlung des Kernkraftwerks» handelt es sich um Pripjat, eine neue Stadt von 25 000 Einwohnern, die zusammen mit dem Kernkraftwerk errichtet wurde. Die Agentur machte keine Angaben darüber, wie viele Menschen evakuiert wurden oder evakuiert werden sollen.

Das dänische Radio berichtete am Dienstag unter Berufung auf einen deutschen Ingenieur, der in dem Atomkraftwerk arbeitet, die sowjetischen Behörden hätten um den brennenden Reaktor eine Sicherheitszone mit einem Durchmesser von 60 Kilometern gezogen. In einer schwedischen Radiosendung hiess es unter Berufung auf «sehr gut informierte Quellen», lange Kolonnen mit Lastwagen befänden sich von Kiew aus auf dem Weg nach Norden, um die Bevölkerung aus dem Katastrophengebiet zu evakuieren. Das Leben in Kiew sei jedoch weitgehend normal.

(AP/SDA)

Seite 2: Unfall mit vielen Unbekannten

Seite 3: Wind trug radioaktive Partikel nach Skandinavien

Katastrophen kennen keine Grenzen

■ VON PAUL L. WALSER

«Die sowjetischen Menschen müssen innerhalb einer kurzen Frist die Resultate der gemeinsamen Anstrengungen zur kardinalen Lösung des Lebensmittelproblems, zur Deckung des Bedarfs an hochwertigen Waren und Dienstleistungen, zur Verbesserung der medizinischen Betreuung, der Wohn- und Lebensverhältnisse wie auch des Umweltschutzes verspüren... Im laufenden Planjahr fünf sollen in Kernkraftwerken Kapazitäten produktionswirksam werden, die 2,5mal so gross sind wie die, die im vergangenen Planjahr fünf ihrer Bestimmung übergeben wurden.»

Diese Aussage machte der sowjetische Parteichef Michail Gorbatschow am 25. Februar 1986 in der grossen programmatischen Rede zur Eröffnung des 27. Kongresses der KPdSU, in der er auch für «radikale Reformen» (Wirtschaftspolitik) plädierte. Zwei Monate später nun die Reaktor-Katastrophe; sie tut die Dringlichkeit «radikaler Reformen» gespenstisch kund.

Das Beklemmendste an diesem Unglück ist der Mangel an Nachrichten, wodurch den Spekulationen und Gerüchten freier Lauf gelassen wird. Im geschlossenen System der UdSSR ist die Nachrichtensperre ein integrierender Bestandteil. Im Fall von Grossunfällen wie in Harrisburg 1979 (USA) pflegen aber auch die Behörden offener Staaten mit Informationen zu geizen, denn um Fehlleistungen neuralgischer Anlagen geistern meist Fakten, die in den Bereich der Geheimhaltung gehören.

Im Fall der Sowjetunion tritt der Umstand erschwerend ins Gewicht, dass die Modernisierung des Landes – wie es Gorbatschow in seiner Rede klarmachte – im Eiltempo vollzogen werden soll. Damit könnten die bisher in den Hintergrund gerückten, aber enorm wichtigen Fragen um die Sicherheit der heiklen Betriebe erneut vernachlässigt werden.

Die neue Reaktor-Katastrophe weist nicht nur auf die Schwächen und Rückständigkeit des sowjetischen Systems, sondern insbesondere auch auf die ungeheure Gefahr hin, die durch die Isolierung eines Staates – und namentlich einer Grossmacht – entsteht: Nur im Rahmen einer Atmosphäre der Entspannung sind die Schaffung und der Ausbau jenes breiten Informationsaustausches möglich, auf den die moderne, von Hochtechnologie bestimmte Welt zum Überleben angewiesen ist. Katastrophen halten sich an keine Landes- und Systemgrenzen; die Messungen in Skandinavien, wo jetzt der internationale Alarm ausgelöst wurde, haben hierfür den jüngsten, dramatischen Beweis geliefert. Die Grenzüberschreitung kann gigantische Ausmasse annehmen – da gibt es, wie in einem Nuklearkrieg, keine Teilung der Welt mehr.

Wind trug radioaktive Partikel nach Skandinavien

Im finnischen Österbotten massen Fachleute am Dienstag Strahlungswerte, die die für dieses Gebiet normalen Zahlen um das 140fache übertrafen. Schon am Sonntag war in Finnland wegen des Reaktorunglücks in Tschernobyl erhöhte Radioaktivität festgestellt worden; die Öffentlichkeit und die Nachbarländer wurden über diese Messungen jedoch nicht orientiert.

■ VON EDI STRUB, STOCKHOLM

Aufmerksam wurde die Weltöffentlichkeit auf die erhöhten Werte statt dessen durch den Alarm im KKW Forsmark in Schweden. Am Montagmorgen mass man dort an Schuhen und Kleidern des zur Arbeit gehenden Personals Strahlungssintensitäten, die die normalen Werte um das Mehrfache übertrafen. Die KKW-Leitung vermutete ein Leck im eigenen Kraftwerk und löste Alarm aus: Alle Angestellten, die für den sicheren Betrieb der drei Reaktoren nicht unbedingt notwendig waren, mussten das KKW-Gelände verlassen. Als jedoch auch aus anderen Gebieten Schwedens abnormal hohe Strahlendosen gemeldet wurden, wurde klar, dass die Ursache nicht in Forsmark, sondern in der Sowjetunion zu suchen war. Als die Sowjetunion die Katastrophe

neuesten Nachrichten aus Forsmark. Die Polizei erhielt jedoch Hunderte von Anrufen beunruhigter KKW-Nachbarn, die wissen wollten, ob sie die an sie verteilten Jodtabletten nun zu sich nehmen sollten. (Leute, die in der Nähe schwedischer Kernkraftwerke wohnen, haben jederzeit Jodtabletten in Bereitschaft, um sich gegen gewisse Folgen radioaktiver Verseuchungen zu schützen.) Am ehesten Grund zur Beunruhigung hat man im finnischen Vaasa in Österbotten: Im Regenwasser sind hohe Konzentrationen von radioaktiven Stoffen festgestellt worden, und die Behörden haben die Bevölkerung aufgefordert, auf die Verwendung von Regenwasser bis auf weiteres zu verzichten. Relativ stark verseucht ist auch der den Trinkwassersee der Stadt bedeckende Eispanzer.

In Schweden zeigte sich Umwelt- und Energieministerin Birgitta Dahl empört, dass die Sowjetunion ihre Nachbarländer nicht umgehend über die Katastrophe orientiert hat. Dahl forderte die Sowjetunion auf, ihre zivilen Reaktoren nun endlich den Inspektionen der internationalen Atomenergieagentur zugänglich zu

machen. Die schwedische Ministerin kritisierte weiter den Umstand, dass die Sowjetunion ihre Reaktoren nicht mit Stahlhüllen umgibt. Auch 1983 und 1985 hat man in Schweden zeitweise abnormal hohe Strahlungswerte gemessen. Die genauen Ursachen dieser Strahlungsspitzen sind nicht bekannt.

Auch sowjetische Reaktoren könnten mit den im Westen gebräuchlichen Stahlmängeln umgeben werden, das zeigen die beiden von der Sowjetunion für Finnland gebauten Reaktoren. Beide sind in eine hohem Druck widerstehende Stahlhülle eingeschlossen. Die beiden Reaktoren haben sich als äusserst zuverlässig erwiesen; die Sicherheits- und Überwachungsanordnungen wurden aber zum grössten Teil von westlichen Firmen geliefert. Die finnische Regierung beabsichtigte die vier in Betrieb stehenden Reaktoren (zwei finnische und zwei schwedische) in Kürze durch einen fünften zu ergänzen. Im Vordergrund stand die Beschaffung eines russischen Grossreaktors; nach dem Unglück von Tschernobyl könnte die Regierung im finnischen Reichstag damit aber auf Widerstand stossen.

Kaiseraugt AG will 1989 mit Baubeginnen

Seit 20 Jahren wird in Kaiseraugt ein Kernkraftwerk geplant. Nach der Erteilung der Rahmenbewilligung durch den Bundesrat und die Eidgenössischen Räte rückt das Bauvorhaben für die Kernkraftwerk Kaiseraugt AG (KKK) jetzt in die Konkretisierungsphase. An einer Pressekonferenz in Baden erklärten die Vertreter der KKK und der ab 1. Mai federführenden Aare-Tessin AG (Atel), sie wollten nun zügig voranmachen. 1989 soll der Baubeginn erfolgen, Mitte der neunziger Jahre der Betrieb aufgenommen werden. Die Projektleitung ist überzeugt, dass in der Region Basel die Bereitschaft, das Kernkraftwerk Kaiseraugt zu akzeptieren, zunimmt.

■ VON PAUL BISCHOF, BADEN

Vom 1. Mai an trägt die Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) in Olten die Verantwortung für das Kaiseraugt-Projekt. Die deutsche Kraftwerk-Union (KWU), welche den nuklearen Teil für Gösigen geliefert hat, und die Partnerfirmen BBC und General Electric (die Lieferanten von Leibstadt) werden bis Mitte Mai neue Offerten einreichen. Mit der Projektübernahme durch die Atel geht die Federführung für das von der Region Basel heftig bekämpfte Kraftwerkvorhaben an die grösste Stromlieferantin des Raumes Basel über. Durch die Elektra Birseck, die Elektra Baselland und die chemische Industrie als Grossbezügler ist die Atel schon heute relativ eng mit der Region Basel verbunden. Die neue Geschäftsleitung in Olten sieht ihre Hauptaufgabe neben dem Projektmanagement denn auch darin, die sogenannte Akzeptanz für das ungeliebte Werk im Raum Basel zu verbessern. Die Vertreter der Atel und der Kernkraftwerk Kaiseraugt AG sind der

festen Überzeugung, dass die Bevölkerung die demokratisch gefällten Entscheide respektieren, sich im Interesse des Umweltschutzes für die «saubere Energie» gewinnen lassen und den Verzicht auf Kühltürme honorieren wird, wie sie am Dienstag vor der Presse ausführten.

Das Kernkraftwerk Kaiseraugt, aus dessen Aktionskreis sich die Alusuisse und die Electricité de France zurückgezogen haben, ist auf eine Leistung von 950 bis 1000 Megawatt angelegt. Die Teuerung ausgeklammert, aber die bereits Kaiseraugt etwa gleich teuer wie Leibstadt, und der Stromgestehungspreis auf heutiger Preisbasis auf neun bis zehn Rappen je Kilowattstunde zu stehen kommen. Laut Geschäftsbericht 1985 beträgt die Bilanzsumme der Kaiseraugt AG 1,16 Milliarden Franken. Davon sind 438 als Anlagen, 134 Millionen als Kernbrennstoff und 417 Millionen für die Finanzierung und Zinsen verbucht. Die Brennstäbe für Kaiseraugt sind eingela-

gert. Ein Teil der Anlagen sind nach Auskunft von KKK-Verwaltungspräsident Eugène Tappy in Form von Bauelementen für den Reaktor und die Turbinen vorhanden und ebenfalls eingelagert.

80 Prozent der Arbeit in der Schweiz

Bei der Neuausschreibung des Projekts hat die Bauherrschaft die Erbauer der Referenzanlagen Leibstadt (BBC/General Electric) und Gösigen sowie Grundremingen II in der Bundesrepublik (beide KWU) eingeladen. Alle diese Anlagen sind von den Sicherheitsbehörden des Bundes anerkannt und als bewilligungsfähig bezeichnet worden. Wer auch immer den Zuschlag erhält: 80 Prozent der 25 000 Mannjahre Arbeit, welche das Projekt erfordert, sollen laut dem bei der Atel für Kaiseraugt zuständigen Direktor Hans-Rudolf Lutz auf Schweizer Firmen entfallen.

Das KKW Kaiseraugt soll mindestens 40 Jahre laufen, nach dem neuesten Stand der Technik und der Sicherheitsbestimmungen konstruiert und so erstellt werden, dass es ohne Probleme für weitere 40 oder 50 Jahre nachgerüstet und ertüchtigt werden kann, wie Lutz ausführt.

Bei der Entsorgung von nuklearen Abfällen und der Wiederaufbereitung der Brennstäbe will die KKK gleich verfahren wie die Betreiber der andern Kernkraftwerke in der Schweiz, das heisst: mit ausländischen Vertragspartnern kooperieren und längerfristig eine nationale Lösung (mit der Nagra) finden. Den Entsorgungs-

nachweis muss die KKK erst mit dem Gesuch um die Betriebsbewilligung erbringen, nach dem Fahrplan der Bauherrschaft um 1995 herum. Schwierigkeiten bei der Rückkehr zur ursprünglich vorgesehenen direkten Flusswasserkühlung sieht die KKK-Leitung keine, nachdem eine deutsche Verhandlungsdelegation ihr grundsätzliches Einverständnis zum Kühlsystemwechsel gegeben habe.

Keine weiteren politischen Hürden

Die Kaiseraugt AG ist zuversichtlich, dass nun, da der politische Meinungsbildungsprozess seinen Abschluss gefunden habe und nur noch baupolizeiliche Verfahren anstünden, die Realisierung des als «nötig, sinnvoll, machbar und realistisch» taxierten Projekts ohne weiteren Verzug vorankommt.

Die langfristigen Verbrauchsprognosen hätten sich nicht nur als richtig erwiesen, sondern seien von der Realität sogar übertroffen worden, sagte Atel-Direktionspräsident Ernst Trümpy, und es zeichne sich mittelfristig bereits ein Engpass ab. Die wichtige Rolle der Elektrizität bei der Substitution von Erdöl, beim Energiesparen, bei den neuen Technologien, beim öffentlichen Verkehr, beim Gesundheitswesen und beim Umweltschutz erfordere in der Zukunft sogar noch einen erheblichen Mehreinsatz der elektrischen Energie. Die angekündigte neue Atominitiative sei auf diesem Hintergrund zu beurteilen, aus heutiger Sicht dränge sich keine neue Lagebeurteilung auf.

Unfall mit vielen Unbekannten

Sauerstoff zum Graphit gelangen kann und diesen oxidiert.

Welche Sicherheitsvorkehrungen bei solchen LWGR-Reaktoren in der Sowjetunion eingebaut sind, konnten Kernerggieexperten in der Schweiz nicht sagen. Jedenfalls – so nehmen sie an – ist bei den Tschernobyl-Typen die Reaktorkammer nicht durch eine weitere Sicherheitshülle umgeben, wie das im Westen bei allen Reaktoren der Fall ist. Die Sowjets scheinen die Sicherheit vor allem durch die Bereitstellung von drei voneinander völlig unabhängigen Kühlsystemen gewährleisten zu wollen, die verhindern, dass zwei Druckröhren gleichzeitig aus demselben Grund ausfallen.

Beschädigung des Brennstoffs

Was nun bei Tschernobyl die Ursache für das Unglück war, darüber ist bis zur Stunde überhaupt nichts bekannt. Aufgrund der Messungen in Skandinavien, bei denen unter anderem radioaktive Iod-, Caesium- und Molybdän-Isotope nachgewiesen wurden, gilt aber als gesichert, dass es zur Beschädigung des Kernbrennstoffes selber gekommen ist. Solche Substanzen werden nämlich nur durch den Brennstoff freigesetzt. Die hohe Geschwindigkeit, mit der die radioaktive Wolke von Kiew nach Skandinavien gelangte, deutete laut Fachleuten auf eine Transporthöhe von gut 2000 Metern hin.

Dass Kernsubstanzen bis in diese Höhe gelangen konnten, lässt auf hohe Temperaturen schließen. Verschiedene Experimenten vermuten deshalb einen Graphitbrand. Dass es allerdings zu einem solchen Brand hätte kommen können, müssten einerseits im Reaktorkern Temperaturen von weit über 1000 Grad aufgetreten sein, und andererseits hätte auch Luft eindringen müssen. Ob dies wirklich der Fall war, kann zur Stunde niemand sagen. Ebenso ist völlig ungewiss, wie sich der Unfall auf die nähere Umgebung des Kernkraftwerkes auswirkte. Gab es eine senkrecht in die Höhe steigende Radioaktivitätsäule, die die Umgebung relativ unversehrt liess – oder verbreitete sich auch am Boden Radioaktivität?

fritz zu erfahren – die Grundstruktur des Reaktorkerns aus einem grossen Graphitblock, der an die 1000 senkrechte Bohrungen aufweist. In diese Bohrungen sind sogenannte Druckröhren eingelassen, in denen sich zuinnerst einzelne Uranbrennstäbe befinden. Diese Brennstäbe werden in den Druckwasserröhren von Wasser umflossen. In einem komplizierten Röhrensystem ober- und unterhalb des Reaktorkerns werden die 1000 Druckröhren in eine oder vielleicht mehrere Hauptröhren zusammengefasst. Diese führen den durch die Kernreaktion erhitzten Wasserdampf zu einem Turbinensystem, wo der Strom erzeugt wird.

Der Graphitblock dient dazu, die bei den Spaltungsprozessen frei werdenden Neutronen so weit abzumildern, dass sie weitere Kernreaktionen auslösen können. Das Wasser dagegen wird hier – im Gegensatz zu unseren Reaktoren – nur zur Kühlung eingesetzt und hat keine moderierende Funktion. Da Graphit weniger Neutronen «verschluckt» als Wasser, kann die Kettenreaktion auch mit weniger stark angereichertem Uran (nur 1,8 statt 3 Prozent Uran 235) aufrechterhalten werden als in den westlichen Leichtwasserreaktoren.

Vor- und Nachteile des sowjetischen Systems

Als Vorteil des LWGR wird verschiedentlich auch erwähnt, dass ein Unfall mit Verlust des gesamten Kühlmittels und eine entsprechende Überhitzung des Kernbrennstoffes sehr unwahrscheinlich seien. Da es sich nicht um ein grosses Becken handle, sondern gewissermassen tausend kleine Druckgefässe vorhanden seien, könne das Wasser nicht auf einmal entströmen. Als Nachteil werden der komplizierte Aufbau und die grossen Ausmasse des Reaktorkerns mit dem vielfach durchbohrten Graphitblock erwähnt. Der Graphitblock von rund 15 Meter Seitenlänge und 8 Meter Höhe mit seinen Druckröhren muss in einer gasdichten Reaktorkammer untergebracht werden, die mit einem Helium-Stickstoff-Gemisch gefüllt ist. Dies verhindert, dass

Über Ursachen und Verlauf des Unfalls im Kernkraftwerk (KKW) Tschernobyl ist noch kaum etwas bekannt. Als feststehend darf immerhin zweierlei gelten: Bei dem dort verwendeten Reaktortyp – einem wassergekühlten, graphitmoderierten Druckröhrenreaktor – handelt es sich um eine sowjetische Eigenentwicklung. Und der Unfall muss schwerwiegend sein, weil sogar Material aus den Brennelementen freigesetzt und bis in relativ grosse Höhen getragen wurde.

■ VON HEIDI BLATTMANN

In der Sowjetunion werden bis heute im wesentlichen zwei Reaktortypen zur Erzeugung von Kernstrom eingesetzt: einerseits Reaktoren, die unseren Druckwasserreaktoren ähnlich sind, wie sie zum Beispiel in Beznau und Gösgen in Betrieb sind, und andererseits sogenannte leichtwassergekühlte, graphitmoderierte Druckröhrenreaktoren – in der Fachsprache mit LWGR bezeichnet, zu

denen es im Westen offenbar keine wirklichen Parallelen gibt.

Laut Angaben der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) in Wien muss sich der Reaktorunfall bei Kiew im 1000-Megawatt-Reaktor Tschernobyl 4 abgespielt haben, der zu ebendiesem zweiten Typ gehört und 1984 fertiggestellt worden sein soll. Im Westen weiss man über solche LWGR-Reaktoren verhältnismässig wenig.

Bei europäischen und amerikanischen Kernkraftwerken, wie sie heute zur kommerziellen Stromerzeugung in Betrieb stehen, befindet sich der eigentliche Uranbrennstoff der Reaktoren in metallenen Röhren, zu Brennelementen abgefüllt, in normales Wasser eingetaucht. Dieses Wasser dient einerseits dazu, die beim Zerfall frei werdenden Neutronen soweit zu verlangsamen, dass sie ein weiteres Uranisotop zur Spaltung anregen können. Die Fachleute sprechen von «moderierender» Wirkung. Andererseits erwärmt sich das Wasser als Folge der Kernspaltungsprozesse auch und dient so als Medium, das die überschüssige Energie über den Kühlkreislauf abführt und zum Betrieb einer Turbine und über einen Generator zur Stromerzeugung nutzt. Die Brennelemente befinden sich bei den üblichen Leichtwasserreaktoren zusammen mit dem Wasser, das sie erhitzen, in einem Reaktordruckgefäss; dieses ist von einem weiteren druckfesten Gehäuse, dem Reaktorsicherheitsbehälter, umgeben (vgl. Grafik).

Wie funktionieren LWGR-Reaktoren?

Wesentlich anders aufgebaut sind dagegen die sowjetischen LWGR-Reaktoren. Hier besteht – so war zum Beispiel vom Kernenergiefachmann Walter Sei-

Normale Werte in der Schweiz

In der Schweiz ist bisher keine erhöhte Radioaktivität der Luft registriert worden. Sowohl die sechs Frühwarnstellen der Kommission zur Überwachung der Radioaktivität (KüR) wie auch die 12 automatischen Messapparate der Eidgenössischen Kommission für AC-Schutz (KAZ) meldeten bisher unverändert die natürliche Strahlungsintensität von ungefähr 10 Millionstel Röntgen pro Stunde.

Fachleute in KüR und KAZ erklären das mit dem Wind, der die verseuchte Luft bisher nach Skandinavien getragen hat. Sollte in den nächsten Tagen eine Bisenlage aufkommen, so halten es schweizerische Experten für möglich, dass in bereits abgeschwächter Form radioaktive Wolken auch die Schweiz erreichen könnten.

Die in Skandinavien am Sonntag als kurzfristige Maximalwerte gemessene Strahlung von 40–100 Millionstel Röntgen pro Stunde liegt noch weit unter der Gefahrengrenze. Fachleute bei der KüR erklären allerdings, die in Finnland und Schweden jetzt registrierten Werte lägen wesentlich höher, als die in der Schweiz zur Zeit der meisten atmosphärischen Atomtests Anfang der sechziger Jahre gemessene Strahlungsleistung.

Drei Messsysteme

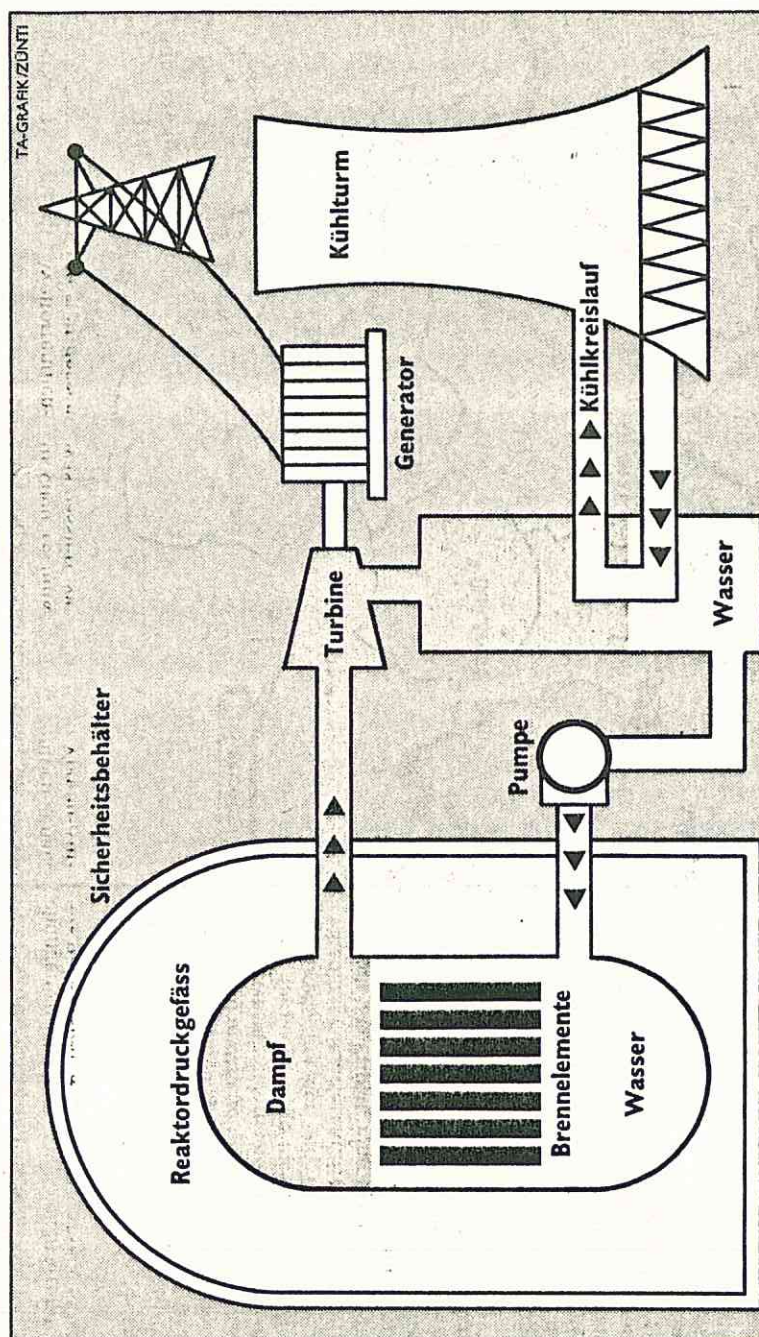
Die Radioaktivität der Luft wird in der Schweiz von drei Fachstellen mit drei Messsystemen rund um die Uhr gemessen:

- Die Kommission für AC-Schutz (Atom und Chemie) betreibt eine Notfallorganisation. Das im Aufbau befindliche Netz für automatischen Dosialarm und Messung (NADAM) soll im Endausbau mit 51 überall im Land verteilten Messstellen alle zehn Minuten die Strahlungssituation in die bei der Meteorologischen Anstalt in Zürich stationierte Nationale Alarmzentrale übermitteln. Die Messstellen, von denen gegenwärtig 12 funktionieren, sind mit meteorologischen Instrumenten kombiniert. Im Falle gefährlicher erhöhter Radioaktivität alarmiert die mit sieben Personen dotierte Alarmzentrale die für Massnahmen zuständigen Behörden des Bundes und der Kantone oder lässt die Bevölkerung nötigenfalls direkt per Radio alarmieren. Bei einer prognostizierten Dosis von gesamthaft 1 Röntgen wird die Bevölkerung aufgefordert, die Häuser nicht zu verlassen und die Fenster geschlossen zu halten. Bei 10 Röntgen muss die Bevölkerung in die Keller. Eine Dosis von 1 Röntgen würde bei der in Skandinavien am Sonntag kurzfristig gemessenen Maximalstrahlung von 100 Millionstel Röntgen pro Stunde erst nach 10 000 Stunden erreicht.

- Die Eidgenössische Kommission zur Überwachung der Radioaktivität (KüR) in Freiburg ist keine Notfallorganisation. Sie erfüllt vor allem alltägliche Überwachungsaufgaben, zum Beispiel Kontrollen von Röntgenapparaten. Ihr angegliedert ist ein seit den fünfziger Jahren bestehendes Frühwarnsystem mit sechs an der Landesgrenze postierten automatischen Messstellen, die radioaktiven Staub messen.

- Jedes der sechs Kernkraftwerke der Schweiz misst in der Umgebung seiner Anlage ständig die Radioaktivität der Luft. Diese Messstellen sollen in erster Linie im eigenen KKW entweichende radioaktive Gase registrieren. Sie messen aber auch jede von anderen Quellen ausgehende erhöhte Lufradioaktivität. (ar.)

Schematisches Beispiel eines Siedewasser-Reaktors der westlichen Welt



Der sowjetische Unglücksreaktor Tschernobyl 4 kann laut Fachleuten nicht mit westlichen KKW-Typen verglichen werden. Am ehesten gleicht er einem Siedewasserreaktor – allerdings nur, was den Kühlkreislauf und die Stromerzeugung betrifft, nicht aber den Reaktorkern.

Moskaus KKW- Programm

Auch in der erdöl- und erdgasreichen Sowjetunion setzt man heute immer mehr auf Kernenergie. Doch an Detailangaben über das sowjetische KKW-Programm mangelt es ebenso, wie bis jetzt verlässliche Informationen über das Unglück von Tschernobyl fehlen.

■ VON ELFIE SIEGL, MOSKAU

Die Meldung war karg, doch explosiv: am Ende der halbstündigen sowjetischen Tagesschau verlas der Fernsehsprecher am Montagabend einen Text der amtlichen Nachrichtenagentur Tass, in dem es hiess, dass bei einem Unfall im Kernkraftwerk von Tschernobyl ein Reaktor beschädigt worden sei. Es habe Verluste gegeben, und man habe Massnahmen getroffen, um die Folgen des Unfalls zu beseitigen und den betroffenen Personen zu helfen. Eine Regierungskommission sei gebildet worden. Spätestens hier horchten sowjetische Fernsehzuschauer auf, signalisiert doch die Einsetzung einer solchen Kommission, dass es sich bei dem betreffenden Unglück um eine Katastrophe grösseren Ausmasses handelt. Doch wer am Dienstag die Zeitungen aufschlug, wurde enttäuscht: In der Presse war nicht einmal die Tass-Meldung vom Vorabend abgedruckt.

Ähnlich verhielt sich Moskau bei der «Information» des Auslands. Die schwedische Botschaft, die sich bei der sowjetischen Atomenergiebehörde nach einem möglichen Unfall im Kernkraftwerkbereich erkundigte, weil in Schweden die Messwerte für Radioaktivität stark gestiegen waren, erhielt noch am Montagmittag die Antwort, es gebe kein Unglück. Sechs Stunden später dann musste – nicht zuletzt unter internationalem Druck – das Gegenteil zugegeben werden.

Kernenergiezentrum Ukraine

Die Ukraine ist ein Zentrum der Atomenergieproduktion in der UdSSR. Hier befanden sich Ende 1984 7 der damals 14 fertiggestellten KKW-Komplexe, von denen die meisten wieder je vier Reaktorblöcke umfassen. 1979 hat man in Tschernobyl den ersten 1000-Megawatt-Reaktor eingeweiht; bis 1984 kamen drei weitere hinzu. Das Unglück vom Wochenende ist ein schwerer Rückschlag für die Nutzung von Kernenergie in der Sowjetunion, bei der man auf eine mehr als dreissigjährige Erfahrung zurückblickt. Über Unfälle wurde bisher offiziell immer geschwiegen. Dies gilt auch für die erst Jahre später im Westen bekanntgewordene Explosion in einer Atommüllagerstätte im Ural, die 1958 Hunderten von Menschen das Leben gekostet haben soll.

Forciert wird der Ausbau der Kernenergie vor allem für den an Primärrohstoffen armen, an Industrieanlagen aber reichen europäischen Teil der UdSSR. 1984 etwa entfielen nur 8 Prozent der sowjetischen Stromerzeugung auf den nuklearen Sektor (zum Vergleich: USA damals 13, Japan 20, Schweiz 35 Prozent). Bis 1990 sollen nun aber auch in der Sowjetunion 15–20 Prozent des Stroms von KKW produziert werden. Entsprechend will man das Netz bis dahin dichter knüpfen: Mindestens 30 Kernkraftwerke sind geplant. Ob sich an dieser Planung nach dem Unfall von Tschernobyl etwas ändert, erscheint eher zweifelhaft. Hingegen dürften die für die Sicherheit von Atomanlagen verantwortlichen Funktionäre zur Rechenschaft gezogen werden.

Wiener Experten mit gebundenen Händen

Die Reaktorkatastrophe in der Sowjetunion, deren Ausmass sich noch gar nicht abschätzen lässt, hat auch die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) in Wien in Aufregung versetzt. Doch der Organisation sind die Hände weitgehend gebunden: Bis Dienstagabend hat sie von amtlicher

sowjetischer Seite noch keine Informationen geliefert bekommen – und bei den bisherigen (wenigen) Besuchen von IAEO-Experten in russischen Kernkraftwerken konnten ausgerechnet solche Anlagen nicht besichtigt werden, die mit Reaktoren wie dem von Tschernobyl ausgerüstet sind.

■ VON PIERRE SIMONITSCH, GENÈVE

Die IAEO, eine Fachorganisation der Vereinten Nationen, besitzt ein Unfallberichtssystem, das sich jetzt als völlig unzureichend herausstellt. Wie ein Sprecher der Organisation dem TA auf Anfrage erklärte, ist die Sowjetunion zwar Mitglied dieses Unfallberichtsystems. Aber das System sehe keine Sofortmassnahmen vor, sondern diene als eine Art Lernhilfe: Wenn in einem Atomreaktor Pannen auftreten, werden deren Ursachen ergründet und erst mehrere Wochen später der IAEO mitgeteilt. Die Berichte darüber sollen helfen, ähnlichen Störungen bei anderen Reaktoren vorzubeugen.

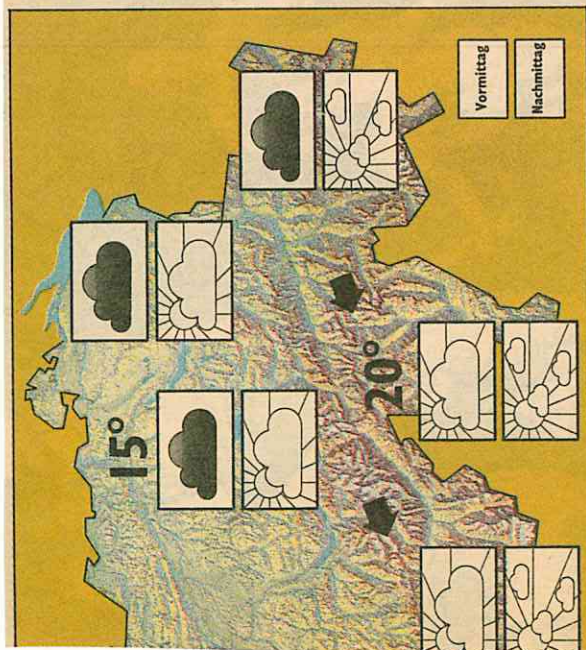
Die IAEO, deren gegenwärtiger Gene-

ralsektor der Schwede Hans Blix ist, sammelt Informationen, leistet ihren 147 Mitgliedstaaten technischen Beistand und überwacht rund 850 Anlagen, in denen spaltbares Material behandelt wird. Eine Hauptabteilung befasst sich mit der Betriebssicherheit von Reaktoren. Zu diesem Zweck hält sich ein Expertenteam auf Einladung jeweils drei Wochen in einer Anlage auf, um sie nach eventuellen Schwachstellen abzuklopfen. Dieser Dienst wird vor allem von Entwicklungsländern in Anspruch genommen; aber auch Frankreich und Finnland luden die Fachleute der IAEO schon zu Prüfungen ein. Die Sowjetunion hingegen hat von dieser Möglichkeit nie Gebrauch gemacht.

Das 1970 in Kraft getretene Abkommen

über die Nichtweiterverbreitung von Atomwaffen (Atomsperrvertrag) legt den Nichtatomwaffenstaaten die Verpflichtung auf, alle ihre nuklearen Anlagen durch die IAEO überwachen zu lassen. Diese Kontrolle soll sicherstellen, dass kein spaltbares Material für Waffenzwecke abgezweigt wird. Als Nebeneffekt könnte diese Überwachung auch die Betriebssicherheit der Anlagen erhöhen. Um die im Atomsperrvertrag enthaltene Rechtsgleichheit zu mildern, unterstellen auch die USA, Grossbritannien und Frankreich ihre zivilen Atomanlagen seit vielen Jahren der IAEO. Dieser freiwilligen Geste hat sich im vergangenen Jahr, kurz vor der dritten Überprüfungskonferenz des Atomsperrvertrags in Genf,

auch die Sowjetunion angeschlossen. Moskaus Zugeständnis ist aber beschränkt. Nur 20 Reaktoren wurden den Inspektoren zum Besuch geöffnet. Die IAEO wählte davon zwei Anlagen des Typs Nowo-Woronesch aus. Jeder internationalen Überwachung entzogen wurden – zufällig – alle Reaktoren des Modells, bei dem jetzt der Unfall stattgefunden hat. In Fachkreisen kursiert daher die Vermutung, dass bei diesen vorrangig der Stromerzeugung dienenden Leichtwasserreaktoren das in grösseren Mengen anfallende Plutonium für den Bau von Atombomben verwendet wird. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass Reaktoren vom Typ Tschernobyl nicht ins Ausland verkauft wurden.



lagert zurzeit instabile Warmluft, die einen recht hohen Feuchtigkeitsgehalt aufweist.

Das flache südeuropäische Tief hat sich nun etwas nach Osten ausgedehnt. Es reicht von den Balearen bis zur Türkei und weist allmählich geringere Druckgegensätze auf. Gleichzeitig baut sich über Westeuropa und der Nordsee allmählich ein Hoch auf. Es kann daher eine Wetterbesserung, wenn auch nur eine langsame, erwartet werden. Gleichzeitig werden die Temperaturen in den Niederungen massiv ansteigen.

Bis zum Wochenende dürfen dann die Wetteränderungen recht gering sein. Der Kern des Hochdruckgebietes befindet sich mehrheitlich nördlich der Schweiz, dadurch ist in Anbetracht der instabilen Ausgangsluftmasse eine ganz geringe Neigung zu Wärmegewittern zu berücksichtigen.

Die Prognosen bis Sonntag: Im Osten am Donnerstag noch zum Teil bewölkt, sonst ziemlich sonnig und warm. Gegen das Wochenende einzelne Gewitter nicht ausgeschlossen. (SMA)

AUSSICHTEN

bis Sonntag

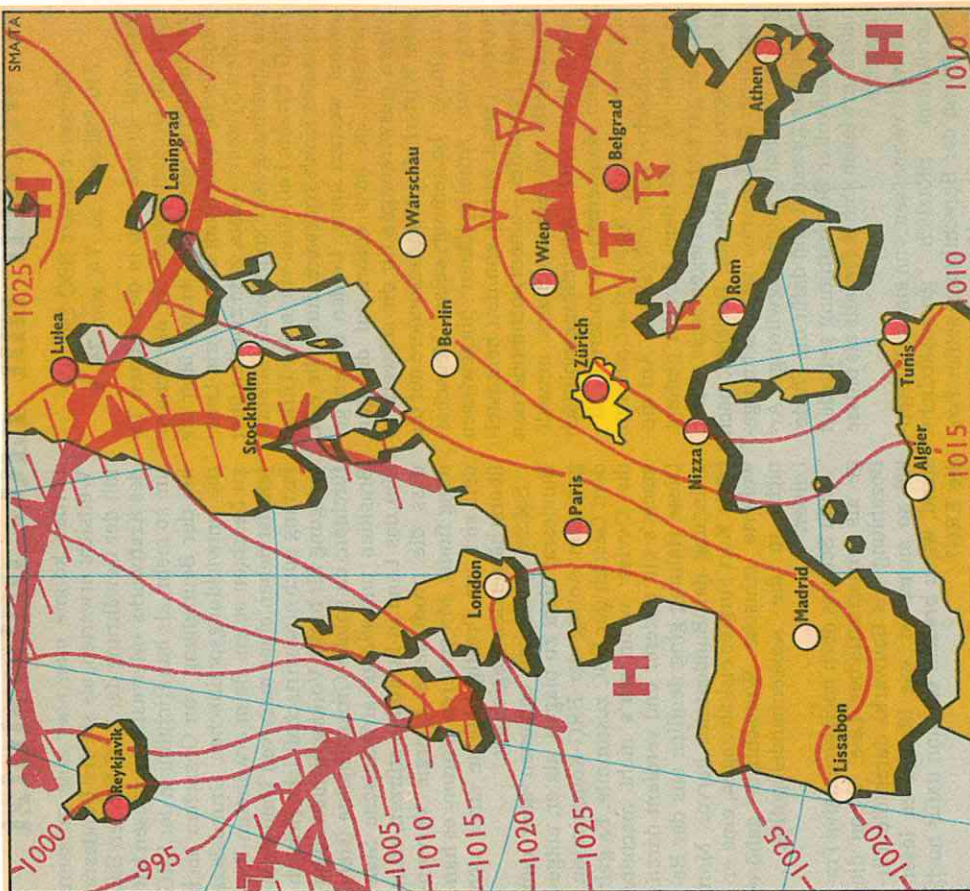
Die Schlechtwetterlage, die eine Woche lang ohne Unterbruch andauerte, scheint sich nun merklich umzustellen. Im Tessin haben die Niederschläge aufgehört, und es wurden besonders im mittleren und südlichen Tessin mehrere Stunden Sonne verzeichnet. Umgekehrt ist es nun auf der Alpennordseite den dritten Tag bedeckt und regnerisch geblieben.

Allerdings sind hier die Niederschlagsmengen gering. Die Temperaturen sind anhaltend, aber langsam gestiegen, so erreichte die Nullgradgrenze 2500 Meter. In den Niederungen beträgt der Temperaturanstieg wenige Grad. Über Süddeutschland sind seit dem Montag zeitweise kräftige Gewitter im Gange. Dort

PROGNOSEN

bis Sonntag

Niederschläge und Temperaturen am 1. und 2. und 3. April. In den Bergen und zeitweise auch in der Ebene. In den Bergen und zeitweise auch in der Ebene. In den Bergen und zeitweise auch in der Ebene.



Prognosen für Mittwoch, 30. April 1986, 13.00 Uhr

- Linien gleichen Luftdrucks in Hektopascal = mbar
- Regen oder Schnee
- Gebiet mit Schauern
- Gewitterzone
- Okklusion (Kaltfront holt Warmfront ein)
- Wärmefront
- Kaltfront
- kalte Luftströmung
- warme Luftströmung
- heiter
- bewölkt
- bedeckt
- Hoch
- Tief

KALENDER

Mittwoch, 30. April

18. Woche, 120. Tag des Jahres

Quirinus (prot.), Pius (kath.)

Sonnenaufgang	6.12 Uhr
Sonnenuntergang	20.34 Uhr
Mondaufgang	2.59 Uhr
Monduntergang	11.02 Uhr
Mondphase	abnehmend

01/252 76 44

Die Wettersituation, ausführlich und aktuell.