

Wie der Erfolg der Meteorologen den Datenaustausch behindert

Prof. Dr. H. Graßl, WMO, Direktor des Welt-Klima-Forschungsprogramms (WCRP)

1. Einführung

Guten Morgen, liebe Zuhörer!

Sie werden sich wundern, daß ich hier für die WMO spreche. Denn als Direktor des Weltklimaforschungsprogrammes bin ich kein reiner WMO-Angehöriger, sondern ich muß auch den ICSU-Hut tragen und den der Intergovernmental Oceanographic Commission. Trotzdem habe ich in den zwei Jahren, die ich jetzt in Genf bin, mitbekommen, was ich früher als Wissenschaftler überhaupt nicht ahnte, welcher Großangriff, jetzt rede ich mal für die nächsten zehn, fünfzehn Jahre, auf den freien Datenaustausch gefahren wird, obwohl dieser heute innerhalb der Wissenschaft früher unbekannte Höhen erreicht hat. Noch nie sind so viele gute, qualitätskontrollierte Daten weltweit ohne Preisschild verteilt worden wie in diesen Monaten. Deswegen ist es für viele Wissenschaftler, die nicht tief in diesem Datenaustausch stecken, zunächst überraschend, warum das ein so großes Thema ist. Betrachten wir zunächst die Ozeanographie: Sie hat fast keine zum Datenaustausch gezwungenen operationellen Dienste – verglichen mit den Meteorologen. Aber sie hat gelernt, in großen internationalen Projekten wie dem „World Ocean Circulation Experiment (WOCE)“ Daten global zusammenzutragen, und die Wissenschaftler sind die Bremser beim Datenaustausch. Denn sie liefern diese nicht rasch oder gar nicht ab im zuständigen Datenzentrum von WOCE. Blicken wir in die Hydrologie: Da haben wir ein völlig anderes Problem. Obwohl die Hydrologie von der WMO im UN-System mit vertreten wird, gibt es keinen nennenswerten operationellen Austausch hydrologischer Daten, weil die meisten Länder

- 1) verschiedenste Dienste mit Verantwortung für das County oder ein Bundesland innerhalb einer Republik wie der unseren haben, und
- 2) häufig hydrologische Daten „classified“ sind, also mit einem Stempel „vertraulich“ oder „geheim“ versehen sind, weil das Nachbarland nicht alles wissen soll.

Das war früher in Rußland so, ist dort nicht mehr der Fall, aber in Indien sicherlich noch. Wenn heute hier jemand vom Globalen Abflußdatenzentrum in Koblenz sitzt, der kann ein Lied davon singen, was es heißt Abflußdaten aus anderen Ländern überhaupt, geschweige denn rasch, zu bekommen, und vielleicht sogar mit einer Qualitätskontrolle versehen.

2. Warum gibt es Bedrohungen des freien Datenaustauschs?

Aus meiner ganz persönlichen Sicht möchte ich darstellen, was falsch läuft in dieser Debatte. Wer die ganze Debatte grundsätzlich antreibt, ist klar: es sind zunächst wir Wissenschaftler. Ohne das von uns erarbeitete Vorhersagegeschick wäre die Meteorologie weiterhin so esoterisch wie sie es mal war, und Wetter- oder Klimadaten hätten kaum einen Wert. Und dann würde auch keine Debatte geführt werden, wieviel man für einen bestimmten Datensatz zahlt. Was sind unsere Erfolge, warum wird hier diskutiert?

2.1. Wissenschaftlicher Erfolg als ein Hauptgrund

Weil erstens die Wettervorhersage so gut geworden ist, einschließlich der mesoskaligen genesteten Modelle, daß man inzwischen den Einsatz von Erntemaschinen planen kann und seinen Urlaub bis zur Dauer einer Woche mit dem Europäischen Zentrum für Mittelfristvorhersage besser gestalten kann.

Bei einer Diskussion mit Rückversicherungsgesellschaften aus Europa und Amerika über sogenannte Langfristprognosen war für die Klimatologen völlig überraschend, daß die Versicherungswirtschaft 48-Stunden-Prognosen meinte, denn das wäre für sie ausreichend, um noch schnell bestimmte Anteile bestimmter Versicherungen zu verkaufen oder andere zu kaufen, wenn ein Wirbelsturm Städte bedroht. Wenn es um Milliarden Dollar geht, dann müssen Kommerzialisierungstendenzen hochkommen.

Weil es zweitens inzwischen Vorhersagen der Klimaanomalien für die von El-Niño beeinflussten Gebiete, z.B. für Peru, Zimbabwe, Australien und auch für die Sahelzone, für mindestens drei Monate, in manchen Regionen für ein Jahr, gibt, wobei das Geschick der Vorhersagen inzwischen groß genug ist, daß auf jeden Fall jede Rückversicherungsgesellschaft diese Vorhersagen intensiv liest und auf dem Aktienmarkt entsprechend handelt.

Weil drittens inzwischen einige Dienste „Long Range Transport Modelling“ oder Photosmogvorhersagen geben können. Das heißt, man kann, weil man auch die Chemie der

Atmosphäre (wenigstens grob) versteht, daraus Prognosen über wenige Tage machen, also für die Gesundheit der Menschen etwas tun, wenn schon die Politik und die Industrie für die Eindämmung noch nicht Ausreichendes beschlossen haben. Der Hörer weiß dann, wo es vernünftig wäre, sich aufzuhalten.

Und schließlich gibt es viertens regionale Zirkulationsstudien, die so gut geworden sind, daß der Deutsche Wetterdienst für einen neuen Standort eines Industriebetriebes das Klima ziemlich im Detail vorhersagen kann, obwohl es dort keine Meßstation gibt.

2.2. Datensätze aus globaler Kooperation

Ich will jetzt zeigen, was wir Wissenschaftler auf dem Sektor Klimatologie und Meteorologie alles erreicht haben, wobei ich mich mehr auf die Klimatologie konzentrieren werde, weil die Meteorologie sicherlich besser vom Präsidenten des Deutschen Wetterdienstes und von anderen Sprechern behandelt wird. Ich zeige den ersten globalen Datensatz der Monatsmittel des Niederschlages, eine Zeitreihe von 1988 bis Ende 1995 von 55°N bis 55°S etwa, zonal gemittelt. Viele werden jetzt sagen: Ja, aber wir messen doch keinen Niederschlag über dem Ozean. Meine Antwort lautet: Dann tun's die Satelliten inzwischen auch mit einiger Güte. In diesen Datensatz ist hineingeflossen, was Beobachter in Tausenden von Stationen aus dem Regenmesser holen, die Daten von vier geostationären und einigen polar umlaufenden Satelliten. Dieser Datensatz ist Teil eines Teilprojektes des Globalen Energie- und Wasserkreislauf-Experimentes (GEWEX) und er ist das gemeinsame Produkt des Deutschen Wetterdienstes (Global Precipitation Climatology Centre in Offenbach), der NOAA, der NASA, der NASDA und von EUMETSAT.

Noch nie hatten wir ein Bild, das so schön wie dieses hier zeigt, wie die Niederschläge auf dieser Erde im Jahresrhythmus verteilt sind, aber wie auch ein Jahr sich vom anderen unterscheidet, sogar im zonalen Mittel. Denn würde man das regional auftragen, werden natürlich noch viel massivere Unterschiede von Jahr zu Jahr sichtbar. Sie sehen, daß die nördliche Hemisphäre eindeutig mehr Regen bekommt als die südliche Hemisphäre, obwohl sie nicht wesentlich wärmer ist. Der entscheidende Grund dafür ist: Es gibt ein Transportphänomen, das viel Wasser, das im tropischen Süden verdunstet, in die nördliche Erdhälfte transportiert: Der asiatische Sommermonsun. Sie merken, ich rede noch immer zu dem Punkt: So gut wie heute war der Datenaustausch bei den Wissenschaftlern noch nie. Zusätzlich nenne ich einen globalen Datensatz, der an jeden, der ihn haben will, sogar ohne Postgebühr von der NASA verteilt wird. Und zwar ist es der erste globale Datensatz des International Satellite Land Surface Climatology Projektes (ISLSCP) innerhalb von GEWEX

mit etwa 36 Parametern. Er reicht von Boden- und Oberflächenparametern über Vegetations- zu meteorologischen Parametern, wobei alles in ein Paket von CD-ROMs gesteckt an jeden Interessenten verschenkt wird. Inzwischen sind 5000 Päckchen verteilt. Fast jede Gruppe, die globale Modelle betreibt, hat inzwischen eines.

2.3. Erhöhung der Prognosefähigkeit bis hin zur Klimaanomalie

Ich könnte noch viele solcher Bilder zeigen, aber ich gehe jetzt zu dem Bereich bei dem wahrscheinlich die Kommerzialisierungstendenzen am stärksten greifen: Das ist die Chance, Hochwasser und Dürren richtig vorherzusagen. Das heißt, die Kopplung von Boden, Vegetation und Atmosphäre so voranzutreiben, und die bestehende Kopplung von oberstem Ozean und Atmosphäre so zu verbessern, daß man die Vorhersagbarkeit, die im System steckt, auf allen für die Gesellschaften relevanten Zeitskalen nützt. Ich behaupte nicht, daß das Klimasystem generell weit in die Zukunft und immer gleich gut vorhersagbar ist. Wir suchen vielmehr nach den kleinen Stückchen, die vorhersagbar sind. Das erste haben wir erwischt, das ist El Niño, also die größte, unregelmäßig auftretende Temperaturanomalie, die auf eine Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre im tropischen Pazifik zurückgeht. Sie ist physikalisch so weit verstanden, daß man damit Jahreszeiten oder Jahresprognosen in den von El Niño beeinflussten Zonen (große Teile der Tropen und Subtropen) machen kann. Ich lege jetzt zwei Bilder nebeneinander, gerechnet von A. Betts mit dem Modell des Europäischen Zentrums für Mittelfristvorhersage. Sie sehen große Unterschiede zwischen zwei Vorhersagen für den gleichen Monat, jeweils erreicht durch Addition der Vorhersagen von 48-bis-72-Stunden. Im unteren Teil ist ein neues Boden-Schema genutzt worden, das das Gedächtnis des Wasserspeichers Boden für die Vorhersagen beachtet. Und damit ist die berühmte Mississippi-Überschwemmung von 1993 sehr gut nachhergesagt worden. Eines der wesentlichen Ziele des Global Energy and Water Cycle Experiments (GEWEX) im Weltklimaforschungsprogramm ist dadurch in einem ersten Schritt erreicht worden. Wenn der Boden nur entsprechend fein eingeteilt wird und Verdunstung nicht nach der potentiellen Verdunstung oder nach irgendwelchen Krücken in der Nähe der potentiellen Verdunstung berechnet wird, sondern von Bodeneigenschaften, der Geschichte des Niederschlags und den Abflusseigenschaften der Region abhängt, wird das „Gedächtnis“ der Böden für die Vorhersage genutzt. Diese Verbesserung der Wettervorhersage ist natürlich interessant für die „Tennessee-Valley“-Authority. Diese private Gruppe in den Vereinigten Staaten hat mit dem Experiment im Einzugsgebiet des Mississippi im Rahmen des Weltklimaforschungsprogramms eine Übereinkunft geschlossen, so daß neue wissenschaftliche Befunde auch schnell verwendet werden können zur Steuerung vieler Reservoirs für Wasserkraftwerke und Trinkwasser. Das ist ja das Ziel unserer Forschung: benefit for society.

Deswegen haben wir Wetterdienste. Denn jede Mark, die man in den Deutschen Wetterdienst steckt, kommt nach Schätzungen mit etwa 10 Deutschen Mark zurück. Momentan macht man jedoch folgendes: Man will von der Mark, die man für den Deutschen Wetterdienst (oder den Dienst in USA oder wo auch immer) ausgibt, statt 20 Pfennig 30 zurückholen, obwohl man, volkswirtschaftlich gesehen, weiß, daß man sowieso 10 Mark erhält. Die Frage sollte also nicht sein, das Geld zurückzuholen, sondern: Wie muß ich den Wetterdienst reizen, damit er so gut wird, daß aus den 10 Mark 13 Mark werden? Das ist die eigentliche Frage. Dabei kann es wohl sein, daß ein paar Prozent mehr oder weniger direkt ins Ministerium zurückfließen bei um Markbeträge pro Mark erhöhtem Rückfluß für die Gesellschaft.

Nun zum Klima: Ich zeige Ihnen, was aus guten Beobachtungen inzwischen abgeleitet werden kann. Ich möchte Ihnen nämlich für Regionen – hier für El Niño 4, El Niño 3, 1, 2 – die Zeitserie der Oberflächentemperaturanomalie zeigen, abgeleitet aus direkten und Satellitenbeobachtungen. Den Namen hat El Niño warmen Meeresoberflächentemperaturen vor Peru zu Weihnachten (El Niño = Christkind) zu verdanken. Wichtig geworden für die Welt ist das Gebiet El Niño 3. Das ist die Region, die massive Ausschläge in der Temperatur über eine ganz große Fläche von einem Jahr zum anderen erlebt. Über einem riesigen Gebiet, das größer ist als Europa, sind dann Wassertemperaturen gelegentlich 2-3° über der Norm oder auch unter der Norm, wie z.B. im Jahr 1988, als die stärkste La Niña auftrat (die kühleren Bedingungen hat man inzwischen in der Wissenschaft so benannt). Können die Modelle diese Variabilität beschreiben? Das zugehörige Bild zeigt im oberen Teil El Niño und im unteren die nordatlantische und die nordpazifische Oszillation, wie sie in einem relativ hoch auflösenden globalen gekoppelten Modell zwischen 90 und 190 Jahren nach Beginn des Modellaufs auftreten. Die Übereinstimmung mit der Variabilität in den Beobachtungen ist recht gut. Das heißt, das Wechselspiel zwischen nordatlantischer Oszillation und pazifischer Oszillation wird von dem Modell gut wiedergegeben genauso wie El Niño/La Niña. Das heißt wiederum, die Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre auf Zeitskalen bis zu wenigen Jahrzehnten stimmt im Modell. Ich rede jetzt jedoch nicht über Zeitskalen von 50 und 100 Jahren. Da hat man noch viel zu tun. Da ist man sozusagen noch im „Jäger-und-Sammler“-Stadium. Die Vorhersage des jüngsten stärkeren El Niño von 1992, vorhergesagt zwölf Monate vorher, ergab in der Weltmeinung den Durchbruch, denn daß die beiden Muster rein zufällig übereinstimmen, ist sehr unwahrscheinlich! Da muß schon physikalisches Geschick dahinterstecken. Das gilt auch für die Nachhersage der 10 oder 15 anderen El Niños der letzten Jahrzehnte.

Wir reden ja heute hier über Daten und fragen jetzt: Was gibt denn am meisten zusätzliches Geschick bei Wetterdiensten, wenn Sie Klima-anomalien vorhersagen wollen? Soll der Wetterdienst seine Niederschlagsstationen verdichten? Soll er mehr Strahlungsstationen haben? Muß er bessere Radiosonden kaufen? Die Antwort eines Klimaforschers lautet: Ihr müßt im Ozean messen. Das wäre der wichtigste Beitrag zur Verbesserung der Klimavorhersagen. Ants Leetma hat mir vor kurzem diese Abbildung gegeben. Für 12 Monate Vorhersagezeit zeigt sie die Anomaliekorrelation (1.0 wäre perfekt, 0.6 noch brauchbar). Die unterste – schlechteste – Kurve gilt, wenn nur Oberflächen- und Atmosphärendaten in das Modell gegeben werden. Die mittlere, wenn man Information aus dem Ozean hinzuzieht, aber noch kein besonderes Geschick hat bei der Assimilation der Daten. Assimilation heißt in diesem Sinn: Man mißt an vielen Orten zu unterschiedlichen Zeiten Schrott und Gutes. Alles wird in eine Datenmühle gegeben, die sortiert und hinauswirft, was physikalisch – über ein Modell kontrolliert – nicht sein kann. Der Zerfall der in-situ-Beobachtungssysteme, der weltweit auftritt, ist in den letzten Jahren relativ gut aufgefangen worden vom Geschick, mit Daten umzugehen. Da alle paar Tage ein Schiff im Hochland von Tibet fährt, muß das automatisierte System das natürlich herausfinden. Der britische Wetterdienst kann ein Lied davon singen, was es heißt, Daten, die realistisch sind, durch ein Analysemodell herauszuwerfen. Der berühmte und zerstörerische Sturm vom Oktober 1987 über England, fiel der geringeren Auflösung des Modells in England und dem Hinauswurf von Meßdaten zum Opfer. Der französische Wetterdienst mit etwas höher auflösenden Modellen und anderer Assimilationstechnik hat diese Meßdaten behalten und den Sturm weit besser vorhergesagt.

Der gegenwärtige Stand bei Klima-anomalievorhersagen heißt also: Für das El-Niño-3-Gebiet gibt es Vorhersagen der Ozeanoberflächentemperaturen bis zu 12 Monaten voraus mit relativ gutem Geschick. Und da diese Region fast weltweit ausstrahlt, heißt das natürlich, daß sich jetzt alle „dranklammern“. Amerikanische Kollegen fanden für die Differenz der Wintertemperaturen in den Vereinigten Staaten von Amerika in Normal- und El Niño-Jahren systematische Anomalien. Oder anders formuliert: Solche Daten sind für „Mobil Oil“ viele Millionen US-Dollar wert, denn wenn La Niña vorhergesagt wird, dann weiß ich in etwa, wieviel Millionen Tonnen Öl im amerikanischen Winter mehr oder weniger transportiert werden müssen. Sie können sich vorstellen, daß die Dienste dafür Geld haben können. Im berichteten Fall war es eine Forschergruppe in Miami, die die Statistiken auswertete und damit war es offene „Software“. Was sagte der amerikanische Wetterdienst für den Dezember dieses Jahres für die von El Niño betroffenen Gebiete vorher für diesen Winter, herausgegeben im März dieses Jahres? Leicht niedrigere Temperaturen als normal. Das harmoniert, wie so oft mit einem guten indischen Sommermonsun und einem heftigeren

chinesischen. Diese Vorhersagen führen z.B. in Peru schon zum Teil dazu, daß die Bauern anders anpflanzen, daß das ganze Land sich bereits darauf einstellt. In Zimbabwe ist man dabei, es für den Maisanbau zu nutzen.

Was sagen große Versicherungsgesellschaften wie die Münchner Rück? Die Verluste in der Dekade von 1980 bis 1990 durch Naturkatastrophen wie Sturmschäden und Flutschäden nehmen anders als die von Erdbeben stärker als das Bruttosozialprodukt und die versicherten Werte zu. Daher sagen die Versicherer zu den Meteorologen und Klimatologen: Ihr habt nur zu schlechte Datensätze um herauszufinden, daß es bereits am Wandel der Extremwerte liegt. Meine Antwort ist: Seid vorsichtig mit dieser Aussage! Es könnte genauso getrieben sein von unserer Unvernunft, in überflutungsgefährdeten Gebieten zu siedeln und in semi-ariden Ackerbau zu treiben. Die Aussage, die Extremwerte hätten zugenommen, ist aus den Datensätzen bisher nur in wenigen Fällen gelungen. Schweizer Kollegen zeigen, daß die Winterstürme in der Schweiz in den letzten 130 Jahren systematisch abgenommen haben. Und in Norwegen und Dänemark haben die Stürme systematisch zugenommen in Übereinstimmung mit dem, was man im allgemeinen aus Modellen weiß, daß ein insgesamt wärmerer Globus die Sturmbahnen etwas nach Norden schiebt. Das sind sicher Hinweise, aber keine Beweise.

Nun zu Vorhersagen über Jahrzehnte: Bitte vergessen Sie nicht, daß meteorologische Daten und klimatologische Daten Vorsorgeforschungsdaten sind. Der Staat braucht sie für wesentliche Entscheidungen. Wir hätten die Klimakonvention nicht, wenn wir nicht den freien Fluß der Forschungsdaten hätten. Und daß wir sie haben, beruht auf dem Vorsorgeprinzip. Und die Hinweise, die wir hatten, beruhen auf der Forschung und auf dem freien Austausch über alle Grenzen hinweg. Wir verstehen inzwischen soviel vom Klimasystem, daß wir es sogar wagen können, über Jahrzehnte hinweg zu rechnen und zu sagen, was wäre gewesen, wenn nur das ursprüngliche Montrealer Protokoll gegolten hätte zum Schutz der Ozonschicht, oder die Verschärfungen von London 1990 und Kopenhagen 1992. Wann ist der Chlor-Gehalt in der Stratosphäre wieder so niedrig, daß das Ozonloch sich schließt, wenn nicht eine andere Störung der Ozonschicht dann übernimmt. Die Antwort lautet: Etwa im Jahre 2040. Andere Vorhersageversuche schenke ich mir. Die kennen Sie alle aus den guten Zeitungen. Das sind diejenigen, die die Klimakonvention stimulierten.

3. Der Weg von der Messung zur Nutzung der abgeleiteten Daten

Jemand hat eine Idee, formuliert ein Programm, setzt es um, sammelt Daten, Qualitätskontrolle ist auch noch dabei, dann schickt er alles in ein Datenzentrum und hofft, daß außer ihm noch viele die Daten analysieren und mit anderen Datensätzen kombinieren. Zum Schluß wird daraus der Nutzen für die Gesellschaft. Ich gebe Ihnen ein Beispiel, wo zu frühe Kommerzialisierung den Nutzen für die Gesellschaft behindert hat. Wir haben, obwohl wir seit 24 Jahren räumlich hochauflösende Satellitendaten in einigen Spektralbereichen haben, noch keinen Datensatz über die Veränderung der Waldflächen seit 1972. Wir haben nur Hochrechnungen, Spekulationen, Zweifelhafes. Warum? Weil derjenige, der einen solchen globalen Überblick mit den regulären Preisen von Landsat- und Spot-Daten machen wollte, Milliarden hätte investieren müssen. Und das tut keine Forschungsorganisation. Inzwischen sind die Preise zwar stark gefallen, weil man sagt, Umweltschwein will man nicht sein, man möchte schon den Global Change Forschern helfen. Aber leider ist es jetzt für den ersten Platz beim Thema Tropenwaldflächen zu spät, denn die Japaner haben ein Synthetic-Apertur-Radar im Weltraum auf einem Satelliten, das alle Wolken durchdringt, und das alle Daten, die während eines Überfluges gesammelt werden, über Japan überspielt, so daß auch globale Überdeckung möglich ist. Die Japaner zeigen uns inzwischen die Überschwemmungsgebiete des Amazonas, die alten gerodeten Flächen versus der neu gerodeten versus der Sekundärwälder versus der Primärwälder über dem gesamten Amazonasgebiet mit Daten von JERS-1 (Japanese Earth Remote Sensing Satellite). Damit ist Landsat für dieses Thema nicht mehr allein, denn die Auflösung dieses SAR ist mit 25 Metern ähnlich, wie die 30 Meter auf den neuen Landsat-Satelliten. Dies ist ein Beispiel dafür, was passieren kann, wenn man zu früh an der falschen Stelle kommerzialisiert. Kommerzialisieren kann man nur, wenn es bereits volkswirtschaftlich interessante Daten sind. Wenn man beim Datenzentrum die Kommerzialisierung beginnt, stört man die Vielfalt der Auswertung.

4. Vom Nutzen zusätzlicher Daten und dem gefährdeten Austausch

Wir wollen in dem Bereich des asiatischen Monsuns die Vorhersagen vorantreiben. Wenn wir es z.B. schaffen, im März zu sagen, ob der asiatische Monsun früher oder später einsetzt und wo er stärker oder schwächer sein wird als normal und ob Abschnitte mit geringerem Niederschlag häufiger oder weniger häufig sein wird, was für die Bauern enorme Bedeutung hat, dann machen wir etwas Wertvolles für drei Fünftel der Weltbevölkerung. Es wäre der ganz große Schritt für Meteorologen und Klimatologen auf dem Weg zu nachhaltigerer Entwicklung, wenn für drei Fünftel der Weltbevölkerung die Chancen auf angemessene

Reaktionen erhöht würden. Wir wissen, daß diese Vorhersage – wenn sie überhaupt möglich ist – abhängen wird von der guten Beobachtung im Inneren des Indischen Ozeans, etwa bis zu 500 oder 1000 Metern Tiefe, und von einem dichten Beobachtungsnetz in Innerasien. Nehmen Sie an, es gäbe jemanden, der einen Satelliten hat, der mit Bedeckung durch Schnee und Bodenfeuchte besser umgehen kann als andere und der den Zusatz liefert, der die Vorhersagbarkeit liefert. Diese Gruppe hat damit Macht. Um solches Fehlverhalten zu unterlaufen, hat die WMO versucht (und sie ist die einzige UN-Institution, die formal den freien Austausch in eine Resolution gegossen hat) global adäquates Verhalten zu stimulieren. Nachdem die ersten Kommerzialisierungen in Wetterdiensten stattgefunden haben, hat man sozusagen noch schnell in Richtung „freier Datenaustausch“ Verhaltensregeln formuliert. Es wird schwer sein für einige Wetterdienste, sich daran zu halten. Was jedoch noch viel bedeutender ist, ist eine Aktion der „World Intellectual Property Organization (WIPO)“ zum Schutz von Datensätzen durch Copyright. Es soll in Zukunft für alle Datensätze gelten, bei denen irgend jemand nachweislich etwas verändert hat, also einen Mehrwert geschaffen hat. Wenn das der Fall wäre, wäre jeder von einem Wissenschaftler polierte Datensatz, der durch ein Assimilationsschema gelaufen ist und wieder ins Datenzentrum zurückläuft, ein Teil, der den Intellectual-Property-Rights unterliegen würde. ICSU (International Council of Scientific Unions) hat vor anderthalb Wochen in Washington in den USA versucht, eine Resolution gegen diese Planungen durchzubringen. Wer den Text liest, kann ihn in beide Richtungen interpretieren. Ich habe meinen Chef, den Generalsekretär der WMO (als Dritter nun, wie ich gehört habe) gebeten, relativ rasch mit WIPO, die im Dezember in Genf tagen werden, Diskussionen zu führen, damit diese neue gesetzliche Regelung nicht kommt, denn das würde die Forschung weltweit und damit auch einen relativ großen Teil der Meteorologie auf längere Sicht ganz drastisch treffen *. Die Meteorologie ist die Gruppe, die es geschafft hat, weltweit Daten über alle Grenzen hinweg trotz Ost-West-Konflikt, trotz vieler regionaler Kriege, auszutauschen. Das System ist seit 1945 nicht mehr zusammengebrochen. Es wird auch in Zukunft nicht so schnell zusammenbrechen, weil alle die Daten brauchen, um das zu produzieren, was sie hinterher verkaufen wollen. Das ist ja das Eigenartige, daß ein Wetterdienst inzwischen Geschäfte machen kann mit Informationen, die er besitzt, weil ein Beobachter in Werchojansk eine Sonde gestartet hat. Denn wir wissen alle, daß nach zwei oder drei Tagen die Vorhersage aus dem Ruder läuft, wenn man keine globalen input-Datensätze hat. Da alles zusammenhängt, kann ein besonders Cleverer, mit Daten anderer Geschäfte machen. Und ich bin neugierig, was uns Herr Gärtner dazu zu sagen hat.

* Die Konferenz im Dezember 1996 in Genf hat das Thema nicht zu einem Beschluß führen können.

5. Der bessere Weg

Wäre ich der Verkehrsminister Wissmann, würde ich den Deutschen Wetterdienst folgendermaßen anstacheln: Damit ihr noch mehr volkswirtschaftlichen Nutzen bringt, erhöhe ich euren Basissetat, vor allem aber den Forschungsanteil und ich lasse überprüfen, ob ihr dadurch volkswirtschaftlich noch effizienter geworden seid. Im Falle der Bejahung bin ich bereit noch zuzulegen. Eure Modelldaten sollten an die Bürger, einschließlich der kommerziellen Verwerter, zum Preis der reinen Zusatzkosten für den Datenaustausch weitergegeben werden. Dann würde ich nicht nur wissen, ob eine Zusatzinvestition aus 10 Mark Rückfluß pro Mark mehr macht sondern hätte wohl auch etwas für den Standort Deutschland getan.

Abbildungen

- Abb. 1: Erste Zeitreihe des zonal gemittelten Niederschlages außerhalb der Polargebiete in mm/Tag, gewonnen aus Daten geostationärer und polar umlaufender Satelliten sowie Regenmessern über Land im Rahmen des Global Precipitation Climatology Project (GPCP), einem Teilprojekt von GEWEX (Global Energy and Water Cycle Experiment) im Weltklimaforschungsprogramm.
- Abb. 2: Operationelle Niederschlagsvorhersage des EZMW für die Zeit vom 2. bis 22. Juli 1993 bei Nutzung zwei verschiedener Bodenmodelle. Das untere, neuere (Zyklus 48) trifft mit den aufsummierten Vorhersagen für 48 bis 72 Stunden nach Modellstart die beobachteten Werte sehr gut, während mit dem früheren Bodenschema eine Fehlvorhersage folgt.
- Abb. 3: Anomalien der Oberflächentemperatur in K für die verschiedenen El Niño Regionen (siehe unteren Bildteil) für die Zeit seit 1976; nach Reynolds und Smith (1995).
- Abb. 4: Relative Zeitserien bezogen auf die Standardabweichung aus einem gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Modell für 90 bis 190 Jahre nach Start des Modells. Oberer Bildteil: Niño 3 Temperaturanomalien (gestrichelt und ausgefüllt falls positiv) und

Southern-Oscillation-Index (durchgezogen und ausgefüllt falls negativ). Unterer Bildteil: Pazifisch-nordamerikanischer Index (durchgezogen und ausgefüllt falls positiv) sowie nordatlantischer Oszillationsindex (gestrichelt und ausgefüllt falls negativ). Alle Zeitserien sind durch ein 13 monatiges gleitendes Mittel ohne Jahresgang; nach Roeckner et al. (1995).

Abb. 5: Vorhersage von El Niño Temperaturanomalien, dargestellt als Anomaliekorrelation im Niño 3-Gebiet für bis zu einem Jahr voraus bei Nutzung von meteorologischen Beobachtungen allein (unterste Kurve), zusätzlich ozeanographische Daten (Mitte) sowie besserer Assimilation und mehr Ozeandaten (oben) nach Letmaa (1996).

GPCP Precipitation mm/day (zonal avg 0–360)

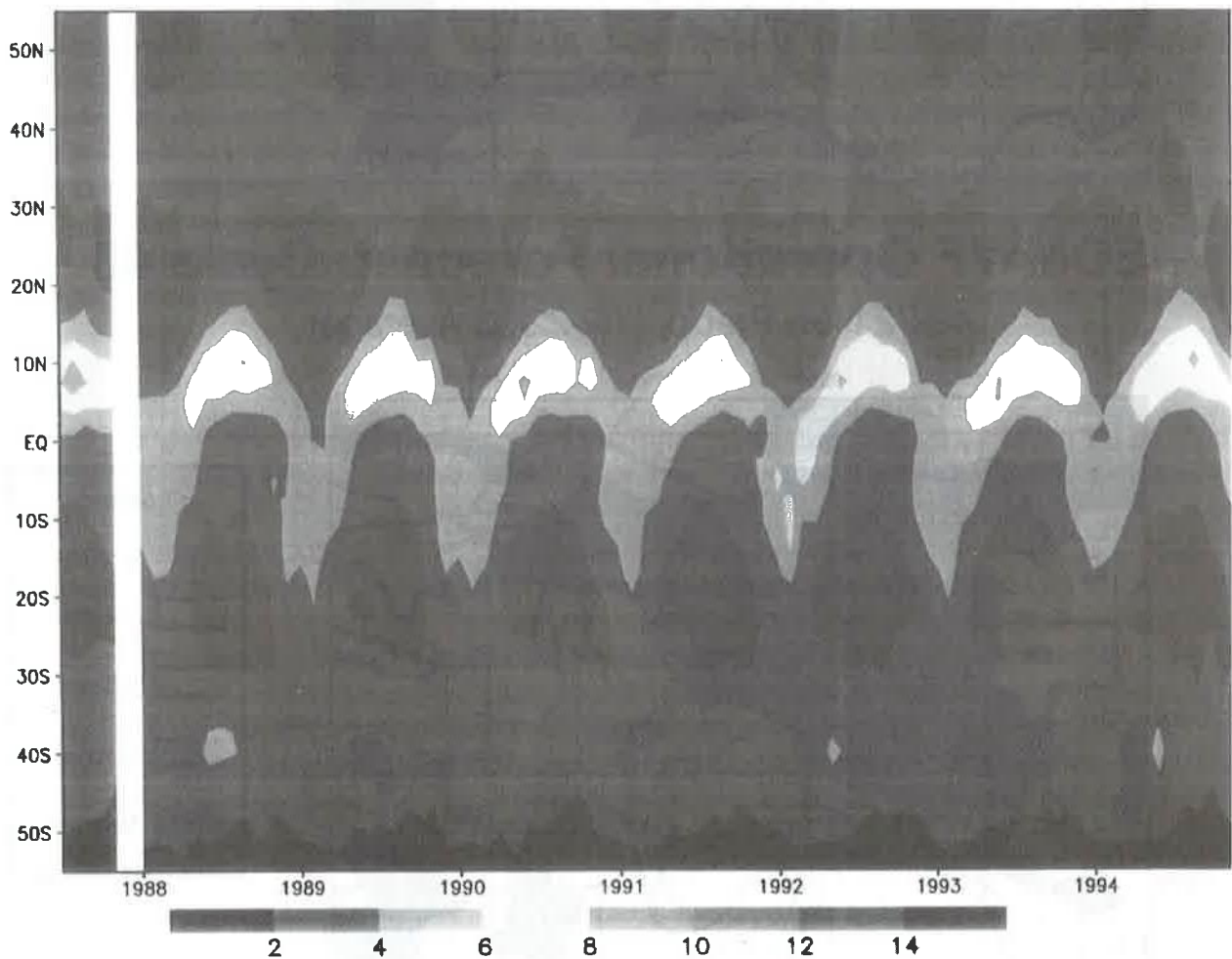
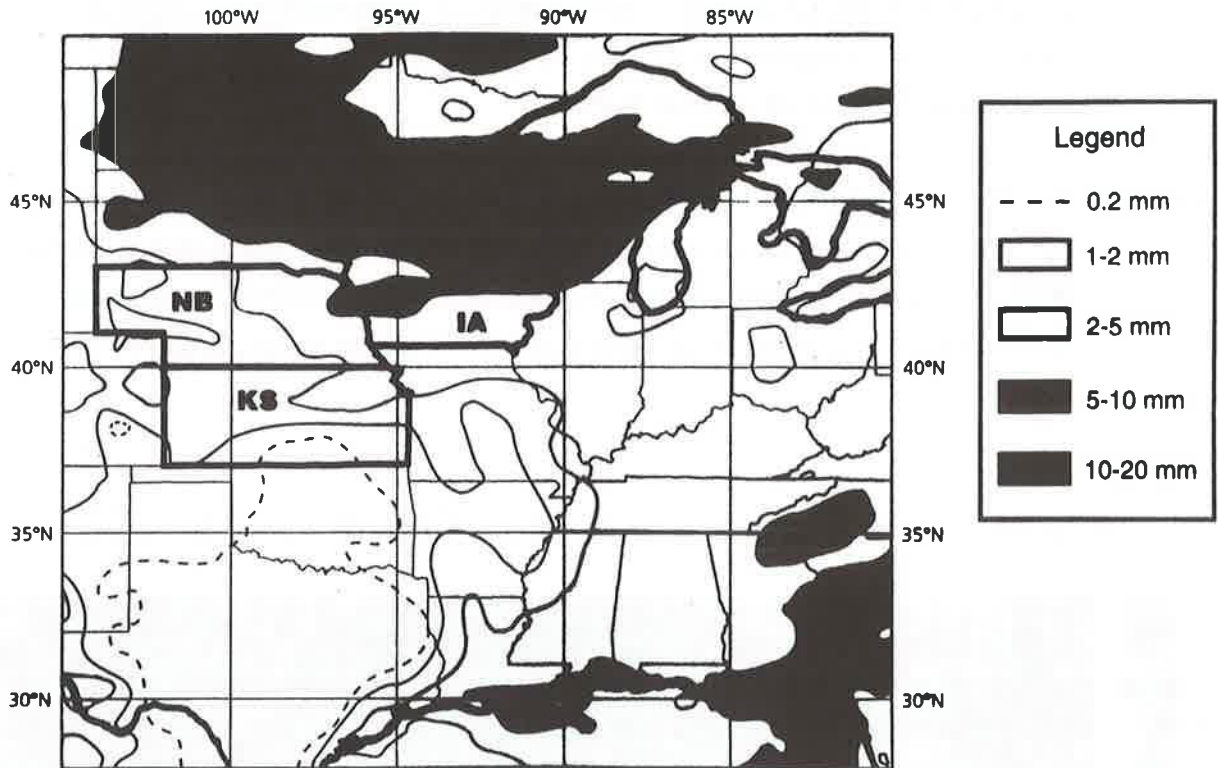


Abbildung 1

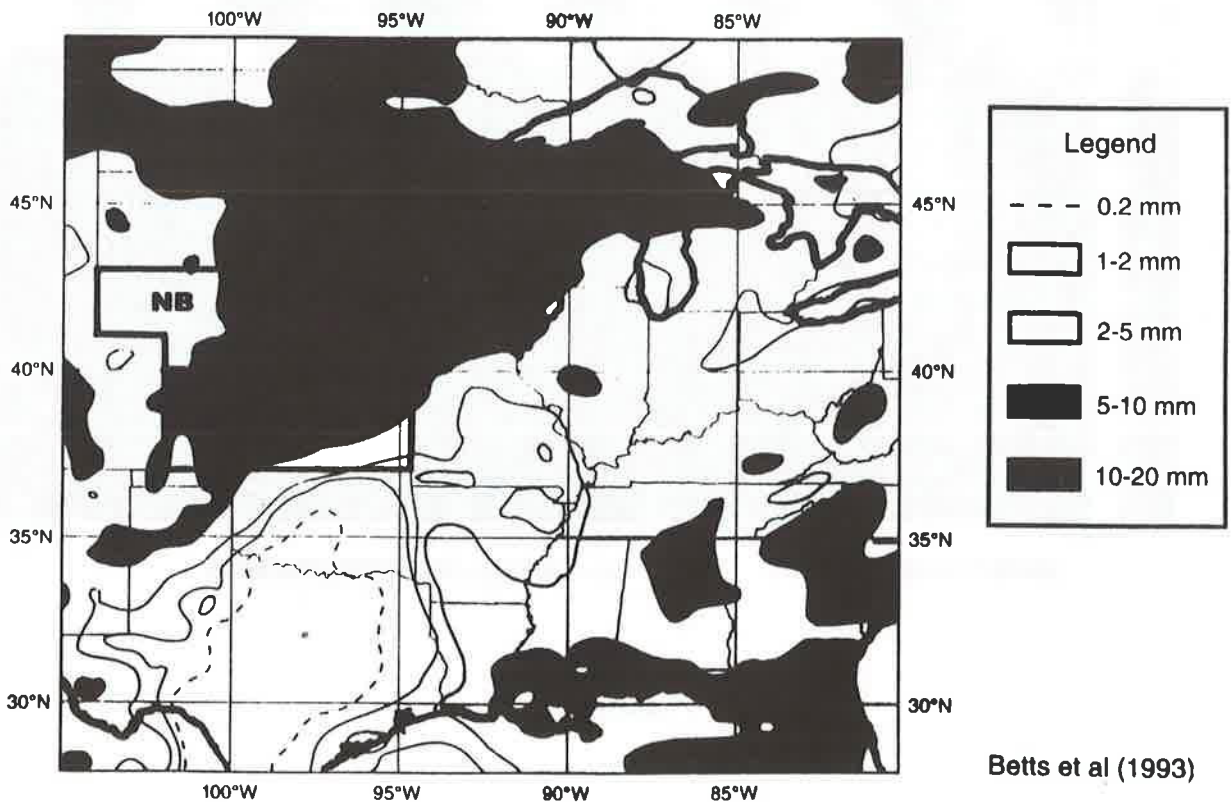
ECMWF Operational Forecast: Cycle 47

48-72 New Precip. (7/2-22/93 Average)



ECMWF Operational Forecast: Cycle 48

48-72 New Precip. (7/2-22/93 Average)



Betts et al (1993)

Abbildung 2

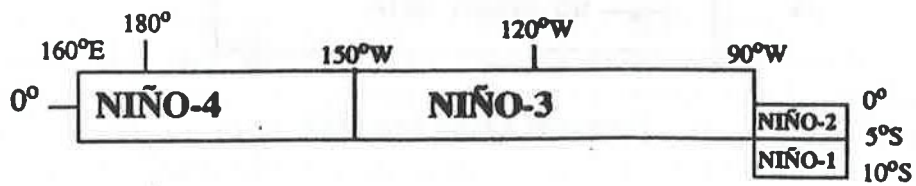
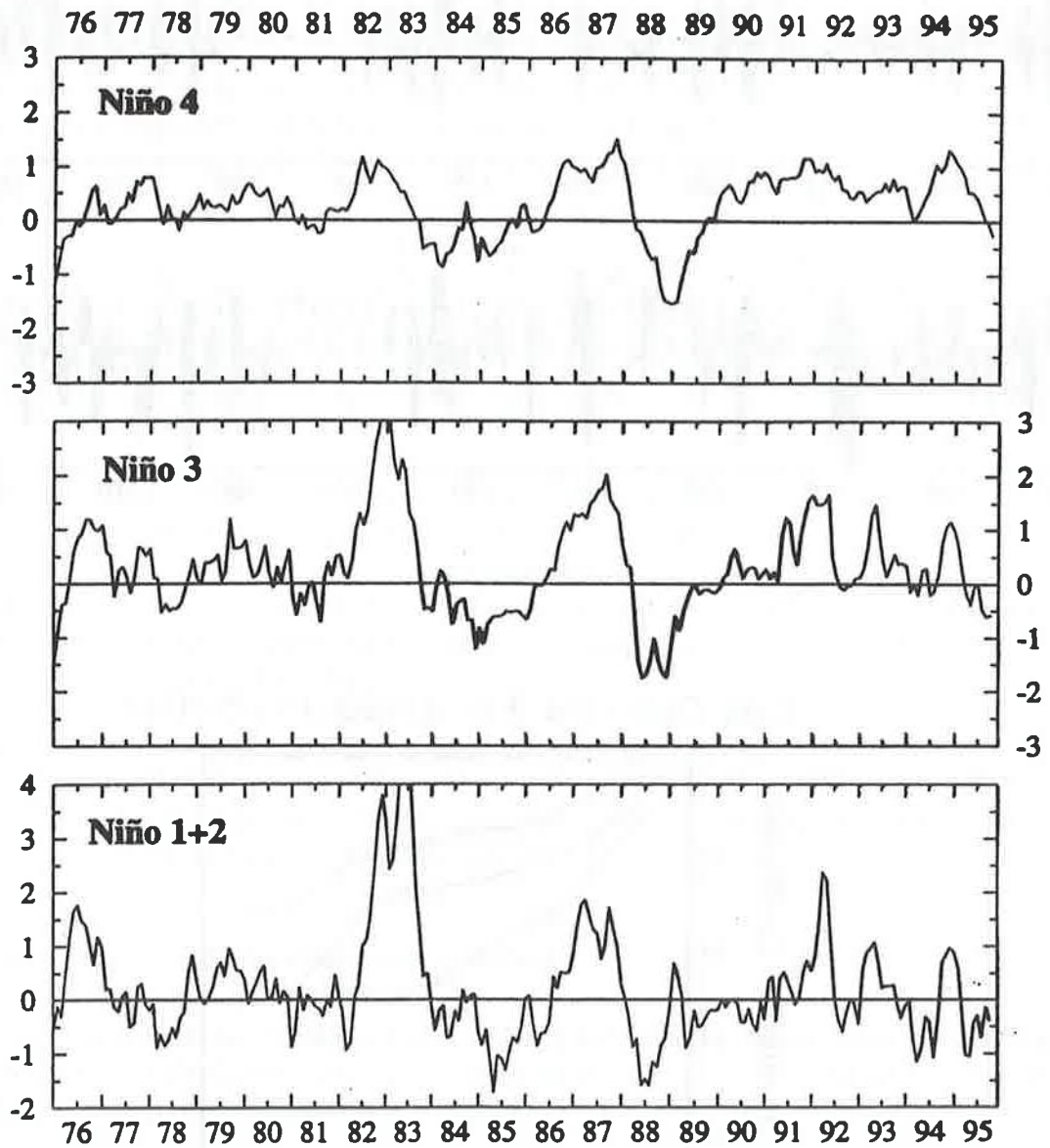


Abbildung 3

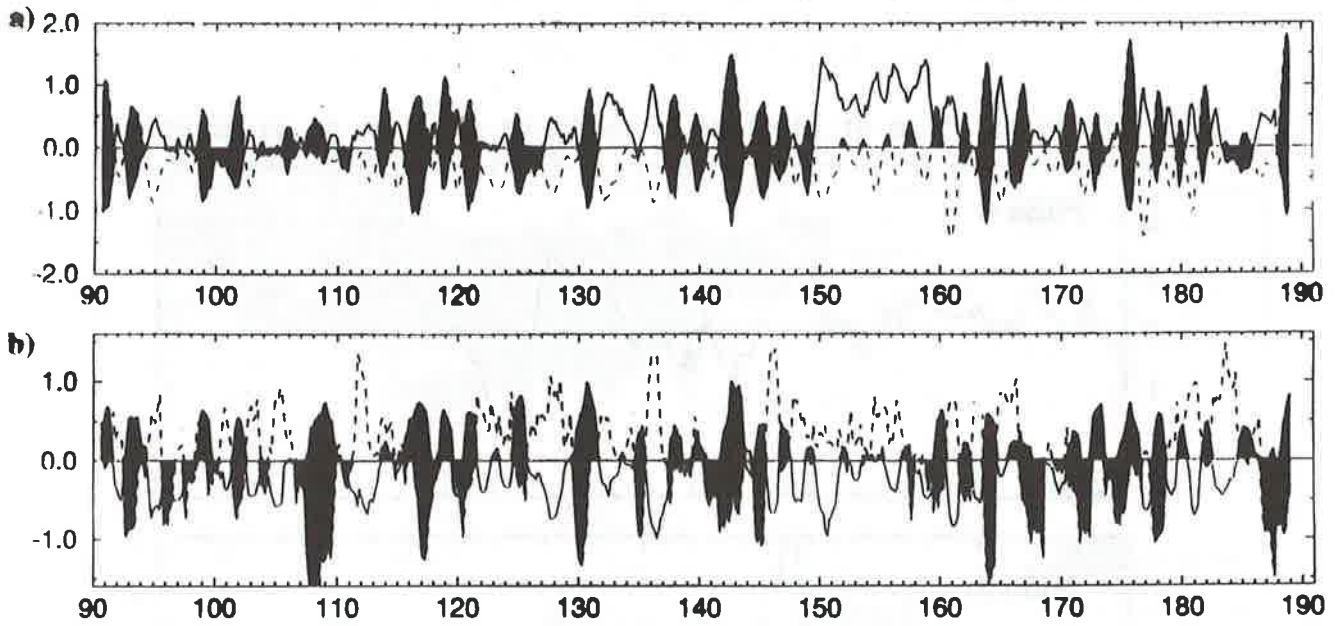
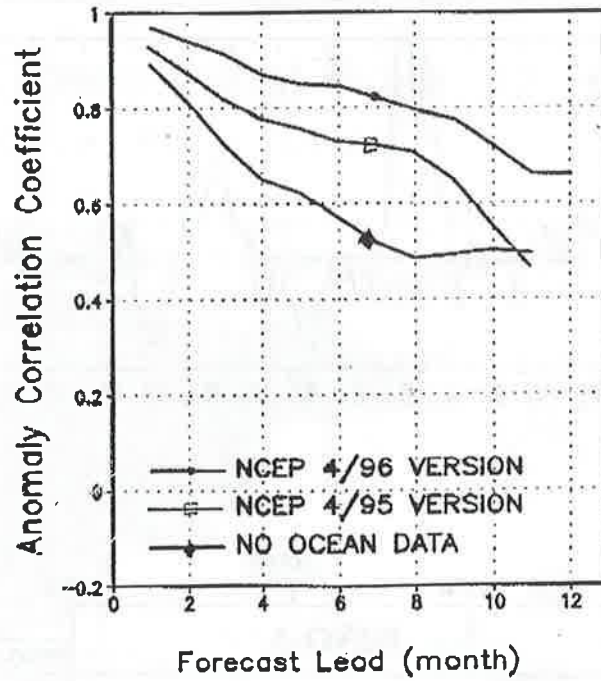


Abbildung 4

Skill Estimate For ENSO Prediction



INCREASE IN SKILL RESULTS FROM IMPROVED
 COUPLED MODEL, IMPROVED ASSIMILATION
 SYSTEM, AND USE OF OCEAN DATA

Abbildung 5