



## Pressemitteilung

=====

### Ozon-Laser bewährt sich auf der "Polarstern"

Erfolgreiche Meßreihe bei sechswöchiger Fahrt in den Norden Ende September Start in die Antarktis.

Die Generalprobe ist geglückt: Während einer sechs Wochen dauernden Expedition in nördlichen Breitengraden hat sich die vom Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, und der Universität München gemeinsam entwickelte Laser-Anlage zur Messung des Ozon-Gehalts der Atmosphäre auch unter den "rauen" Bedingungen an Bord des deutschen Forschungsschiffes "Polarstern" bewährt. Das samt Auswerte-Elektronik in einem Container untergebrachte Meßgerät wurde am 2. Juli in Tromsø/Norwegen wieder an Land gebracht. (Siehe auch MPG-Presseinformation 20/86).

Für diesen Einsatz war der ursprünglich auf der Zugspitze installierte "Ozon-Laser" für den Betrieb auch bei Tageslicht umgebaut worden. Damit konnte jetzt zum ersten Mal bei Tag und Nacht von Bord eines Schiffs aus die Verteilung des Ozons vor allem in Höhen zwischen etwa fünf und 35 Kilometern gemessen werden - mit bisher nicht erreichter Genauigkeit und Häufigkeit. Auf der Fahrt aus der gemäßigten Klimazone in das Polargebiet fanden die Wissenschaftler eine Abnahme des Ozon-Gesamtgehalts in Abhängigkeit von der geographischen Breite, besonders über dem Gebiet zwischen 60 und 75 Grad; weiter nördlich blieb dann die Ozonkonzentration in etwa gleich. Über Aufbau und die Messungen mit diesem Gerät macht Wolfgang Steinbrecht seine Diplom-Arbeit. Er wurde begleitet von Dr. Saad El Dine El-Naggar, einem aus Syrien stammenden Forscher des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, das künftig die Laser-Anlage betrieben wird.

Bei der Verteilung des Ozons in verschiedenen Höhen ("Höhenprofil") registrierten die Wissenschaftler "starke Variationen, die vor allem durch das Wettergeschehen, aber auch durch die in großen Höhen vorherrschenden starken Winde, die Jet-Streams, verursacht werden", erklärt Dr. Karl-Werner Rothe von der Sektion Physik der Universität München. "Zwar haben wir keine dramatischen Veränderungen wie am Südpol gefunden, doch können unsere jetzigen Messungen wertvolle Beiträge für die Erkenntnis liefern, wie es zu dem Ozon-Loch kommt."

Über der Antarktis öffnet sich regelmäßig von September bis November ein offenbar von Jahr zu Jahr größer werdendes Loch in der Ozon-Schicht der Atmosphäre - über dem nördlichen Polargebiet befürchtet man eine ähnliche Entwicklung. Der Ozon-Gehalt in der Luft verhindert, daß ein zu großer Anteil der energiereichen, schädlichen Ultraviolett-Strahlung der Sonne den Erdboden erreicht (Siehe MPG-Presseinformation 2/87).

"Wir sind schon ein bißchen Stolz darauf, daß es uns gelungen ist, zu zeigen, daß der Laser - noch dazu in einer mobilen Anlage - auch am Tag die Verteilung des Ozons in unterschiedlichen Höhen der Atmosphäre zuverlässig messen kann - von der Meßtechnik her ist das ein kleines Kunststück", bemerkt Prof. Herbert Walther, Direktor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik. Das System arbeitet nach der Lidar (= light detection and ranging)-Methode. Vom Boden aus schießt ein leistungsstarker Laser extrem kurze Lichtblitze von nur etwa einer Zehnmillionstel Sekunde Dauer senkrecht in die Höhe. Die zurückkehrenden "Licht-Echos" werden mit einem kleinen Teleskop von 60 Zentimetern Spiegel-



durchmesser aufgefangen. Aus dem Anteil des Laserlichts, das von den Ozon-Molekülen absorbiert ("verschluckt") wird, läßt sich die Konzentration des Ozons errechnen, wobei die Zeit, in der die Laserpulse hin- und zurücklaufen, die Höhe angibt, in der gemessen worden ist.

Für die Untersuchungen im Bereich der Mitternachtssonne mußte die bisher auf der Zugspitze installierte Anlage so verbessert werden, daß Messungen auch bei Tag durchgeführt werden konnten; dazu war es notwendig, daß der äußerst schwache Anteil des reflektierten Laserpulses aus dem alles überstrahlenden Tageslicht herausgefiltert und gemessen werden konnte. Dies ist ein äußerst schmaler Bereich von nur einem Zehntel Angström "Breite" - zum Vergleich: das gesamte sichtbare Licht erstreckt sich über insgesamt 4 000 Angström.

Um diese Genauigkeit zu erreichen, war sogar das Licht des ursprünglich eingesetzten Lasers noch zu "breitbandig". Er mußte durch ein neues, mit einer Xenon-Chlorid-Gasmischung arbeitendes "Exzimer"-Lasersystem ersetzt werden. Dieses strahlt unsichtbares, ultraviolettes Licht in einem äußerst engen ("schmalbandigen") Wellenlängenbereich (308 Nanometer) - und zwar "nur" 40 Pulse in jeder Sekunde (von jeweils etwa 150 Milli-Joule Energie). Eigentlich könnte dieser Laser schneller arbeiten, doch die Zahl seiner "Schüsse" pro Sekunde wurde herabgesetzt, um seine Zuverlässigkeit und Lebensdauer zu steigern. "Mit dieser Ozon-Meßanlage haben wir jetzt das zuverlässigste und genaueste - schmalbandigste - Lidarsystem, das es bisher gibt", bestätigte Prof. Walther.

Seit dem Frühjahr hat der Deutsche Wetterdienst auch die Ozonuntersuchungen mit Lidar über der Bundesrepublik Deutschland in seiner Meßstation auf dem Hohenpeißenberg in Oberbayern aufgenommen nach dem Prinzip der vom Max-Planck-Institut und der Universität München für die Zugspitze entwickelten Apparatur.

Nach seinem "Ausflug" in die Grönlandsee mit der "Polarstern" befindet sich das verbesserte Lidar-Gerät jetzt an Bord eines "normalen" Container-Schiffs auf dem Weg von Tromsø zurück nach Bremerhaven. Im Alfred-Wegener-Institut wird die Laser-Anlage weiter modifiziert, damit künftig nur noch eine einzelne Person das System bedienen kann. Prof. Walther: "Wir freuen uns, daß sich unser Meßverfahren so rasch bewährt hat. Mehr und mehr müssen jetzt natürlich in diese Untersuchungen auch die Luftchemiker eingreifen."

Und die haben große Pläne: Wenn die "Polarstern" am 24. September Bremerhaven verläßt, ist das Laser-Ozon-Meßgerät wieder an Bord an seinem Platz auf dem obersten "Peil"-Deck des Forschungsschiffs. In einem vom Bundesministerium für Forschung und Technologie finanzierten Programm soll die Laser-Anlage erstmals während der Fahrt der "Polarstern" quer über den Atlantik nach Südamerika und schließlich bis in die Antarktis ständig die Ozon-Verteilung in der Atmosphäre untersuchen. "Eine einmalige Meßkampagne", schwärmt Dr. Rothe, "sie soll uns das erste durchgehende Ozon-Höhenprofil sowohl über der Nord- als auch über der Südhalbkugel der Erde liefern. Am 15./16. Oktober soll Rio de Janeiro/Brasilien angelaufen werden, am 19. und 20. Dezember Feuerland an der Südspitze Südamerikas. Dann geht es in die Antarktis, in die Weddell-See; eine der Aufgaben der "Polarstern" besteht darin, die deutsche "Georg von Neumayer"-Forschungs-Station zu versorgen. Je nachdem, welche Ergebnisse das Ozon-Meßgerät bis dahin geliefert hat, fällt dann eine Entscheidung: Möglicherweise wird die Anlage auf der deutschen Antarktis-Station ausgeladen und mißt dann von dort aus weiter - mitten im Ozon-Loch über dem Südpol. Oder das Gerät arbeitet weiterhin an Bord des Forschungsschiffs. Die "Polarstern" wird im April 1988 wieder in Bremerhaven zurückerwartet.



Die bisherigen Erfolge der Laser-Meßgeräte zur Ozon-Überwachung haben auch im Ausland Aufsehen erregt: Ein renommiertes amerikanisches Forschungsinstitut, das Jet Propulsion Laboratory (JPL), Pasadena/Kalifornien, hat sich vom deutschen LaserHersteller bereits ein ähnliches Lasersystem installieren lassen. Das japanische Institut für Umwelt-Meßtechnik in der "Wissenschaftsstadt" Tsukuba in der Nähe von Tokio schickte sogar eigens einen Wissenschaftler ans Garching Max-Planck-Institut für Quantenoptik: Er soll in der Bundesrepublik alle Informationen sammeln, damit Japan in diesen Bereich der Umweltforschung schon bald "ganz groß einsteigen" kann.

Eugen Hintsches

Anmerkung der Redaktion: Dieser Beitrag steht Ihnen im Rahmen Ihrer Berichterstattung auch ohne Namensnennung zur - teilweisen - Auswertung zur Verfügung. Abbildungen zu diesem Beitrag erhalten Sie bei der MPG-Pressestelle (Tel.Nr. 089/21 80-274)

Weitere Auskünfte erteilen Ihnen gerne Prof. Walther/ Dr. Rothe, Telefon-Nummer: 089/ 32 09 51 42, und Dr. Hannes Grobe vom Referat für Presse und Öffentlichkeitsarbeit, Alfred-WegenerInstitut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Telefon-Nummer: 0471/ 48 31-180.