Einführung

Die Bemühungen, die Fotografie zur Wolkenklassifizierung einzusetzen, gehen bis ins 19. Jahrhundert zurück. Sie führten zu einer stetigen Weiterentwicklung, deren gegenwärtiger Stand durch den International Cloud Atlas, Volume II, der International Meteorogical Organisation von 1987 und - für den deutschsprachigen Raum - durch die 2. Auflage des Internationalen Wolkenatlas' des Deutschen Wetterdienstes von 1990 repräsentiert werden. Die darin wiedergegebenen Fotos zeigen die Wolken so, wie sie die menschlichen Augen sehen, nämlich zweidimensional. In der Realität sind die Atmosphäre und die Wolken in ihr räumliche, d.h. dreidimensionale Gebilde. Den üblichen Fotos fehlt jedoch ebenso wie dem normalen menschlichen Sehen beim Anblick der Wolken die dritte Dimension.

Der Mensch kann zwar mit seinen zwei Augen räumlich sehen, denn die beiden Sehorgane nehmen den Raum aufgrund ihres Abstandes von ca. 60 bis 70 mm aus unterschiedlichen Positionen auf. Sie entwerfen deshalb zwei etwas voneinander abweichende Bilder, die im Gehirn dann zu einem räumlichen Bild verschmolzen werden. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Abbildungen werden aber umso geringer, je größer der Abstand zu den betrachteten Gegenständen ist. Bei Entfernungen von 50 bis 100 m sind sie schon nicht mehr wahrnehmbar, und das bedeutet, daß es dann keinen Raumeindruck mehr gibt. Da Wolken in der Regel weiter als 100 m vom Betrachter entfernt sind, erscheinen sie deshalb auch nicht räumlich. Es gibt allerdings andere Anhaltspunkte, die auf die Entfernung und damit die Anordnung im Raum schließen lassen, z.B. die Größenverhältnisse bekannter Objekte, deren gegenseitige Verdeckung, das Luftlicht oder ähnliches. Das sind aber wirklich nur Anhaltspunkte, die bei Wolken nicht allzuviel über deren tatsächliche räumliche Verhältnisse verraten.

Bei der Stereofotografie werden die Augen gewissermaßen durch eine Kamera mit zwei Objektiven im Augenabstand oder durch zwei getrennte Kameras ersetzt. Hier lassen sich die durch den Augenabstand vorgegebenen Grenzen ohne Schwierigkeiten überwinden, indem man den Abstand zwischen den beiden Aufnahmegeräten, die stereoskopische Basis, vergrößert. Damit wächst auch die Distanz, bis zu der noch merkliche Unterschiede in den beiden aufgenommenen Bildern erkennbar sind. Durch Anpassen der Basis an die Entfernung der Aufnahmeobjekte lassen sich so selbst die Wolken in der Atmosphäre räumlich wiedergeben. Allerdings darf die Basis auch nicht zu groß werden, da dann das Gehirn die zu stark unterschiedlichen Bilder nicht mehr miteinander verschmelzen kann und deshalb kein Raumeindruck zustande kommt.

Was bei Beachtung der geschilderten Voraussetzungen in einem mit vergrößerter Basis aufgenommenen Stereowolkenbild an zusätzlicher Information steckt, ist überraschend. Es läßt erst so richtig erkennen, was Wolken sind und wie sie sich über den Raum verteilen. Auf diese Weise wird die Klassifikation der Wolken wesentlich erleichtert. Auch wenn man die Wolken in der Natur selbst dann nur zweidimensional sieht, hat man mit dem räumlichen Bild und durch den Vergleich mit der zweidimensionalen Abbildung der gleichen Objekte eine zusätzliche Hilfe für die Klassifikation und die Verschlüsselung der Wolken. Deshalb hat der Deutsche Wetterdienst zusätzlich zum Internationalen Wolkenatlas die vorliegenden Stereowolkentafeln herausgegeben.

Aufnahmeverfahren

In der Praxis sind, damit ein optimaler Raumeindruck entsteht, – je nach der Entfernung der aufzunehmenden Wolken – Stereobasen etwa vom Meter- bis in den Kilometerbereich erforderlich. Streng genommen müssen die beiden Aufnahmen exakt zur gleichen Zeit belichtet werden, damit keine Verfälschung der räumlichen Anordnung und andere Fehler wie Höhenparallaxen infolge des Wolkenzugs oder durch Veränderungen der Wolken auftreten können. Man wird also mit zwei

Liste der Stereowolkentafeln

Tafel 1 **Cumulus humilis, Cumulus fractus**
22. Juli 1976, 13.28 UTC, nordwestlich Hamburg.

Tafel 2 **Cumulus humilis, Cumulus fractus**
22. Juli 1976, 15.10 UTC, südlich Niebüll nach Westen.

Tafel 3 **Cumulus congestus**
17. August 1973, gegen Mittag, über Graubünden (Schweiz) nach Südwesten.

Tafel 4 **Cumulus congestus**
25. August 1970, 11.12 UTC, Raum Bad Wimpfen aus 2100 m ü. NN nach Westen.

Tafel 5 **Cumulonimbus calvus**
11. Juni 1980, 14.43 UTC, Raum Hamburg-Hannover aus ca. 8000 m ü. NN nach Osten.

Tafel 6 **Stratocumulus stratiformis cumulogenitus**
25. Juni 1985, 15.04 UTC, südlich Landsberg/Lech nach Nordnordwesten.

Tafel 7 **Stratocumulus stratiformis cumulogenitus**
10. Juni 1981, 10.29 UTC, zwischen Sarajewo und Skopje (Jugoslawien) aus 10700 m ü. NN nach Nordosten.

Tafel 8 **Stratus**-Decke
24. Dezember 1988, 09.15 UTC, Hohenpeißenberg nach Süden.

Tafel 9 **Stratus fractus, Cumulus fractus (pannus)**
3. September 1957, 11.00 UTC, Raum Immenstadt nach Osten.

Tafel 10 **Cumulus mediocris, Cumulus congestus und Stratocumulus stratiformis perlucidus translucidus**
22. Juli 1976, 09.03 UTC, zwischen Recklinghausen und Münster nach Nordwesten.

Tafel 11 **Stratocumulus und Cumulus**
7. März 1968, 13.32 UTC, über Norditalien nach Osten.

Tafel 12 **Cumulus congestus, Stratocumulus stratiformis**
13. März 1967, 15.07 UTC, Nordatlantik westlich von Schottland nach Norden.

Tafel 13 **Cumulonimbus calvus beim Übergang zu Cumulonimbus capillatus**
3. Juni 1985, 17.25 UTC, Raum Basel nach Norden.

Tafel 14 **Cumulonimbus capillatus incus**
23. August 1981, 15.43 UTC, Ostküste der Insel Amrum nach Osten.

Tafel 15 **Cumulonimbus capillatus mamma arcus**
30. Juli 1987, 18.02 UTC, Hohenpeißenberg nach Süden.

Tafel 16 **Cumulonimbus capillatus praecipitatio arcus pannus (Böenwalze)**
23. November 1984, 09.30 UTC, Weßling-Oberpfaffenhofen bei München nach Nordnordwesten.

Tafel 17 **Altocumulus lenticularis**
1. Dezember 1981, 13.22 UTC, über Mallorca nach Norden.

Tafel 18 **Altocumulus lenticularis**
7. November 1963, 09.37 UTC, Ruhrgebiet aus ca. 9000 m ü. NN nach Nordosten.

Tafel 19 **Altocumulus lenticularis**
31. März 1980, 09.45 UTC, Ostalpen zwischen Chiemsee und Villach aus ca. 7000 m ü. NN nach Nordosten.

Tafel 20 **Altocumulus cumulogenitus**
10. Juli 1956, 16.30 UTC, Spessart.

Tafel 21 **Altocumulus stratiformis translucidus und perlucidus duplicatus**
31. Oktober 1960, 12.52 UTC, über dem Odenwald nach Westsüdwesten.

Tafel 22 **Mehrschichtiger Altocumulus**
12. Mai 1985, 07.21 UTC, östlich Hannover nach Norden.

Tafel 23 **Altocumulus stratiformis opacus**
12. September 1980, 06.23 UTC, Weßling-Oberpfaffenhofen nach Nordnordosten.

Tafel 24 **Cirrus fibratus**
16. Oktober 1987, 11.35 UTC, westlich Augsburg nach Nordnordosten.

Tafel 25 **Cirrus spissatus, floccus**
17. Juli 1978, 17.51 UTC, Hohenpeißenberg nach Süden.

Tafel 26 **Cirrus spissatus**
18. August 1978, 14.15 UTC, Raum Bad Wimpfen aus ca. 5000 m ü. NN nach Westsüdwesten.

Tafel 27 **Cirrus spissatus**
16. Juni 1981, 11.39 UTC, über den Ostalpen aus ca. 10500 m ü. NN nach Westsüdwesten.

Tafel 28 **Cirrus spissatus cumulonimbogenitus**
10. Juni 1981, 10.01 UTC, westlich Banja Luka (Jugoslawien) aus 8800 m ü. NN nach Nordosten.

Tafel 29 **Cirrostratus fibratus**
28. Oktober 1960, 11.54 UTC, Raum Frankfurt a. M. nach Osten.

Tafel 30 **Cirrocumulus stratiformis undulatus und lacunosus**
23. Mai 1985, 06.03 UTC, Weßling-Oberpfaffenhofen nach Norden.

Tafel 31 **Kondensstreifen**
22. Februar 1986, 16.28 UTC, Hohenpeißenberg nach Südwesten.

Tafel 32 **METEOSAT-2, Kanal VIS.**
28. April 1985 bis 1. Mai 1985, jeweils 11.30 UTC.