

Die Nebelverhältnisse im Querschnitt Jura-Alpen

Autor(en): **Wanner, Heinz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **36 (1979)**

PDF erstellt am: **06.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319609>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

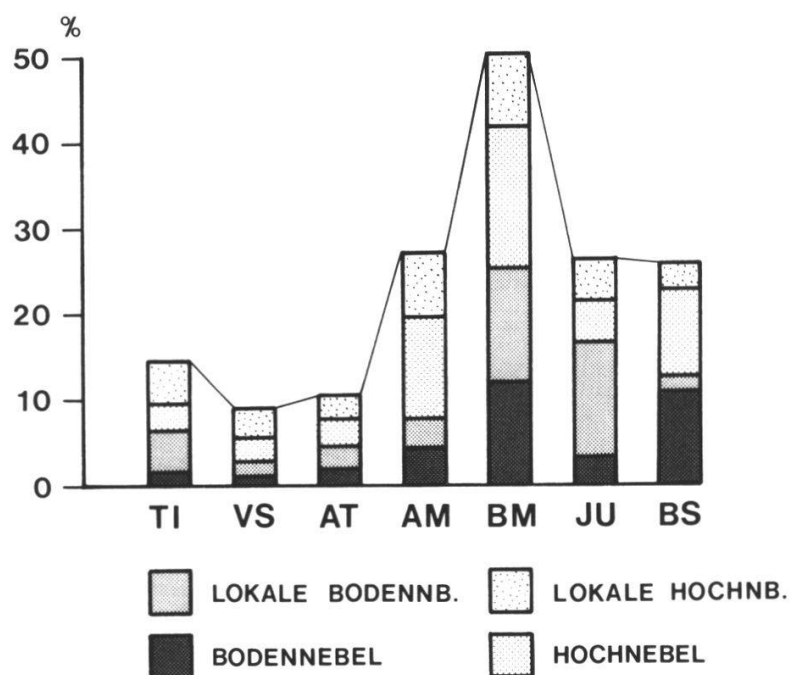
Heinz Wanner*

Die Nebelverhältnisse im Querschnitt Jura - Alpen

1. Allgemeines

Die dicht besiedelten Vorlandsenken, zu denen auch das schweizerische Mittelland gehört, werden bei winterlichen Hochdrucklagen oft mehrere Tage lang von Nebelmeeren bedeckt. Mit Hilfe dieser „Schönwetternebel“ lassen sich jene Gebiete abgrenzen, in welchen der Luftaustausch innerhalb der Reibungsschicht vertikal und horizontal stark eingeschränkt bleibt, was sehr oft zu einer Anreicherung der luftthygienischen Schadstoffe führen kann. Die Bildungszentren der genannten „Schönwetternebel“ liegen vor allem im Bereich der grossen Kaltluftammelgebiete entlang der Unterläufe der Flüsse (u. a. das Gebiet des Aarelaufes mit Nebelhäufigkeitsmaxima im Grossen Moos und in der Gegend zwischen Solothurn und Olten).

Figur 1 zeigt uns die regionalen Mittelwerte der prozentualen Häufigkeit des Auftretens der beiden wichtigsten Formen des „Schönwetternebels“ im Winterhalbjahr,



Figur 1: Regionale Mittelwerte der prozentualen Häufigkeit von Boden- und Hochnebel (1961/62–1973/74, September bis März, 07.00 MEZ)

TI	Tessin	BM	Berner Mittelland
VS	Wallis	JU	Juratäler
AT	Berner Alpentäler	BS	Raum Basel
AM	Aaretal zwischen Bern und Meiringen		

* Dr. Heinz Wanner, Geographisches Institut, Hallerstr. 12, 3012 Bern.

dessen Entstehung in erster Linie auf die nächtliche Ausstrahlung zurückgeführt werden kann (Bodennebel: Nebeldecke liegt in Tälern und Senken der betreffenden Region direkt dem Boden auf / Hochnebel: Nebeldecke hat sich vom Boden abgehoben und führt vor allem an den benachbarten Berghängen zu einer starken Einschränkung der Sichtweite). Die Figur liefert uns den Vergleich von sieben typischen Regionen im Querschnitt durch die Schweiz. Die Region des bernischen Mittellandes sticht dabei mit einer relativen Nebelhäufigkeit von 50 Prozent klar heraus.

Die drei Regionen Basel, Jura und Aaretal zwischen Bern und Meiringen weisen bei stark schwankenden Anteilen der einzelnen Nebelarten ungefähr gleich hohe Gesamtwerte von rund 25 bis 27 Prozent auf (WANNER 1979: 106–107). Als sehr nebelarm erweisen sich die Regionen Wallis und Berner Alpentäler, welche in der Regel nur bei Hochdrucklagen mit Bise von der Nebeldecke erfasst werden. Im Tessin registrieren wir weniger Nebel als auf der Alpennordseite, da sich die grosse Nebeldecke der Poebene recht selten bis ins Gebiet der Tessiner Seen ausbreitet.

2. Die wichtigsten Nebelwetterlagen und ihre Auswirkung auf die Dynamik der Nebeldecke

Eine für 40 Wetterlagen (das System basiert auf 5 Parametern der Alpenwetterstatistik von SCHÜEPP 1968) aufgestellte, regionale Nebelstatistik zeigt, dass hauptsächlich 3 Wetterlagen mit häufiger Nebelbildung und typischen Nebel-Verteilungsmustern auftreten. Diese Lagen lösen sich bei langanhaltenden Hochdruckperioden oft gegenseitig ab. Figur 2 zeigt uns die Abgrenzung der Nebelkörper im Verlaufe einer derartigen Nebelperiode.

2.1. Hoch- oder Flachdrucklagen mit NE-Wind („Bisenlage“)

Während einer Bisenlage beobachten wir in der Regel einen Anstieg der Nebelobergrenze (häufigste Obergrenze bei 900 m ü. M.). Durch die Konvergenz von Jura und Alpen im SW der Schweiz (Genferseegebiet) treten im dort schmaler werdenden Mittellandtrogl leichte Stauerscheinungen auf. Diese führen im Hochwinter bei Vorstössen kalter, kontinentaler Festlandluft zu starken Hebungsbeiträgen der Nebelobergrenze von zirka 300 bis 500 m (siehe Beispiel auf Figur 2 a: Nebelverteilung am 23. 10. 1975).

2.2. Windschwache Hoch- oder Flachdrucklage

Bei windschwachen Situationen beginnt die Nebelobergrenze langsam abzusinken (häufigste Obergrenze bei 750 m ü. M.). Für diesen Vorgang kann vor allem die Topographie verantwortlich gemacht werden: Da der Mittellandtrogl gegen NE breiter wird

und zudem leicht abfällt, kann die von den Hängen des Juras und der Alpen zufließende Kaltluft in dieser Richtung entweichen. Gezielte Windmessungen und von Bergen aus aufgenommene Zeitrafferfilme lassen den interessanten Schluss zu, dass sogar innerhalb des Nebelkörpers des breiten Mittellandtroges ein Tag-Nacht-Windwechsel auftritt (siehe Figur 3):

– Nacht:

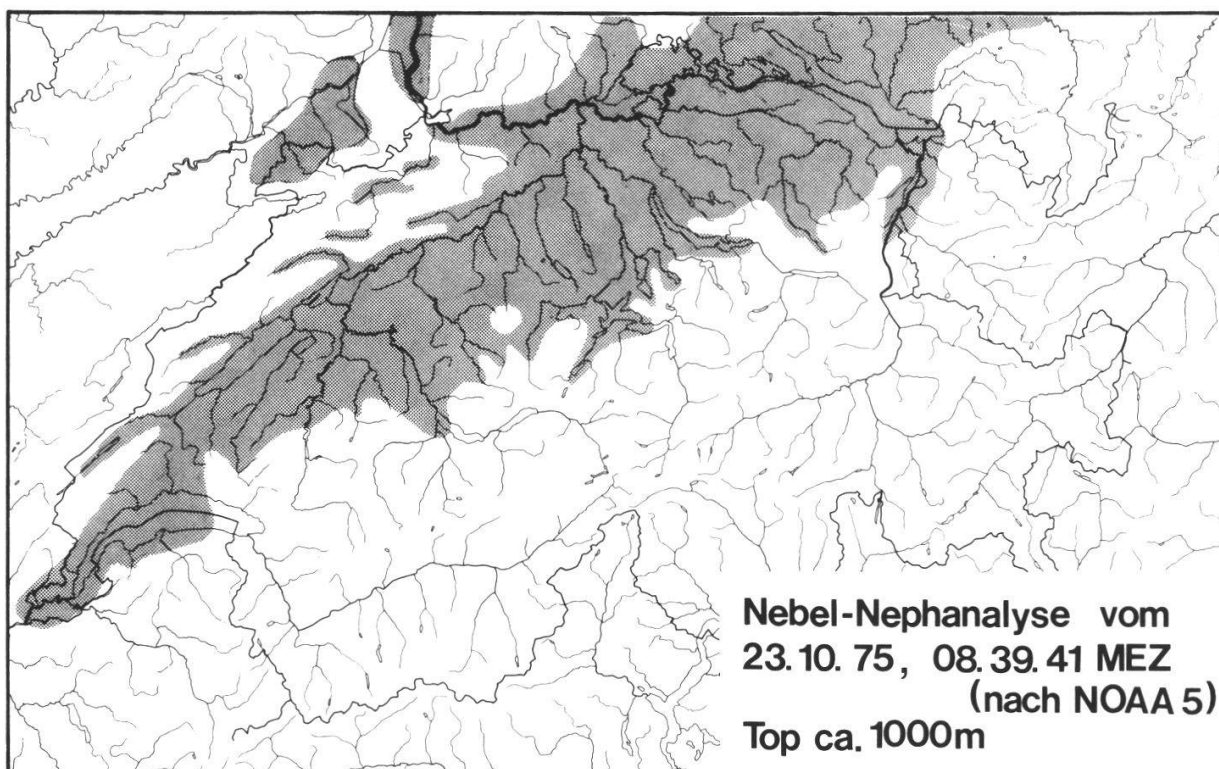
Druckerhöhung über dem Alpenraum; Abfließen der nächtlichen Bergwinde aus den Alpentälern ins Mittelland, wo sie aus topographischen Gründen zu bodennahen SW-Winden umgelenkt werden (ev. zusätzliche Beeinflussung durch die Coriolisablenkung?).

– Tag:

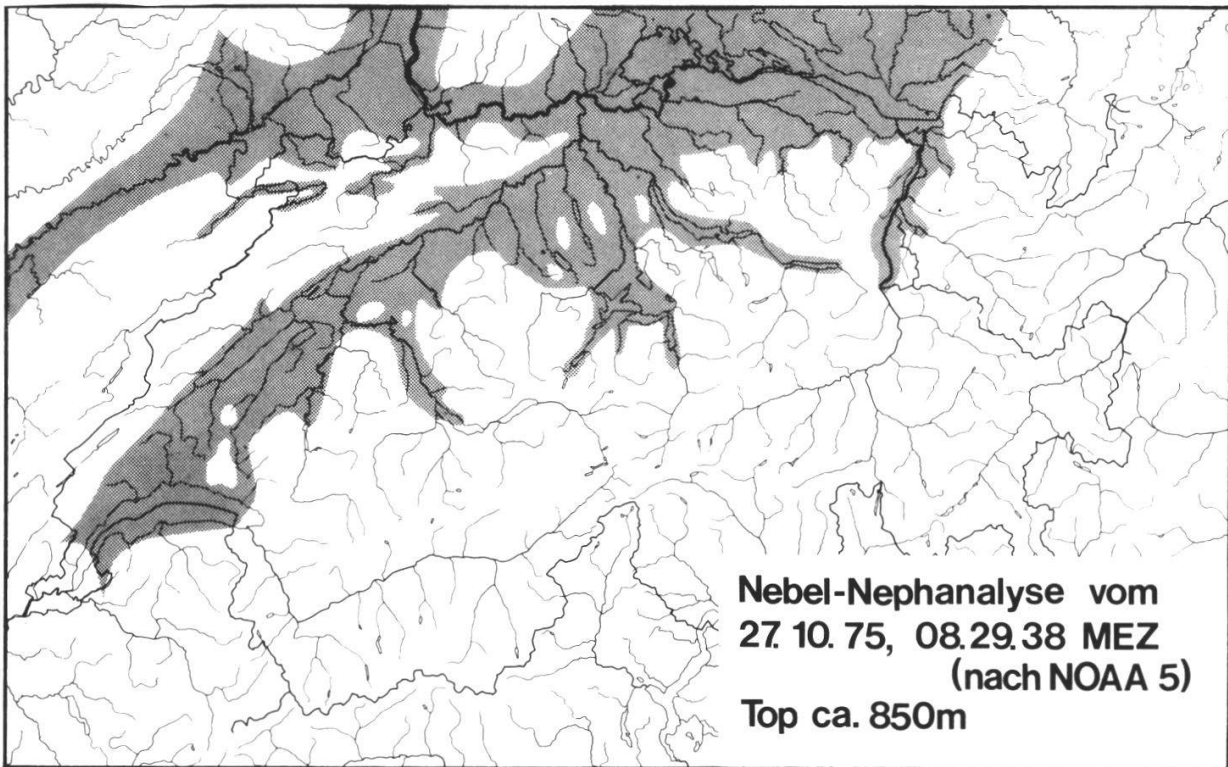
Druckabfall über dem Alpenraum; Einfließen der Talwinde in die Alpentäler bei dominanten NE-Winden im Mittelland.

(Beispiel einer windschwachen Hochdrucklage auf Figur 2 b: Nebelverteilung am 27. 10. 1975)

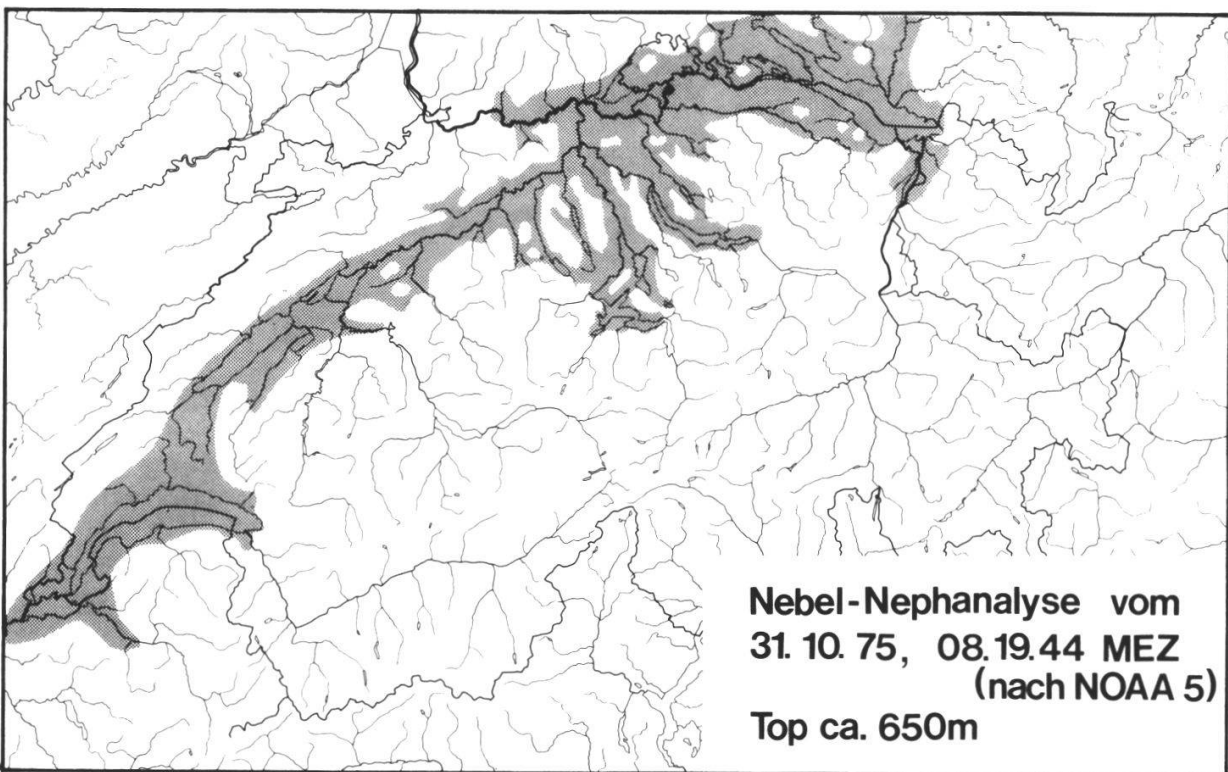
Figur 2 a–c: Drei typische Wettersituationen mit der entsprechenden Nebelverteilung auf der Alpennordseite (ermittelt nach Satellitenaufnahmen von NOAA-5)



Figur 2 a: Nebelverteilung am 23. 10. 1975: Hochdrucklage mit leichten NE-Winden



Figur 2 b: Nebelverteilung am 27. 10. 1975: Hochdruckgebiet über dem zentralen Alpenraum

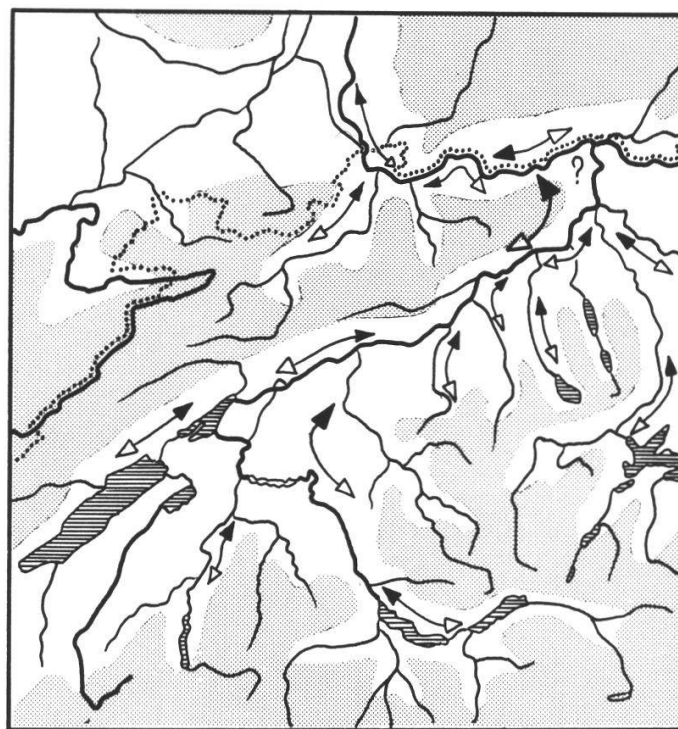


Figur 2 c: Nebelverteilung am 31. 10. 1975: Hochdrucklage mit leichten SW- bis S-Winden

2.3. Hoch- und Flachdrucklagen mit SW- oder S-Wind

Bei leichten Gradientwinden aus südwestlicher bis südlicher Richtung sinkt die Nebelobergrenze in der Regel noch tiefer ab als bei Schwachwindssituationen (häufige Obergrenze bei 600 m ü. M.). Zwei Gründe können für diesen Vorgang verantwortlich gemacht werden: Erstens wird das Ausfliessen der Kaltluftschicht des Mittellandes in Richtung NE von der Topographie her begünstigt. Zweitens wird diese flache Kaltluftschicht durch aufgleitende Warmfronten oder Föhnluft zeitweise von oben her abgebaut oder sogar vollständig ausgeräumt (siehe Beispiel auf Figur 2 c: Nebelverteilung am 31. 10. 1975).

Wie erwartet lassen sich die genannten strömungsdynamischen Effekte zum voraus aus den kleinräumigen Änderungen des Bodendruckfeldes abschätzen. So reagiert z. B. die Nebelobergrenze mit einer zeitlichen Verschiebung von zirka 12 bis 15 Stunden auf die Schwankungen des Druckgradienten quer zum Mittellandtrogtrog (z. B. Payerne – Strasbourg).



Figur 3: Hypothetische Darstellung der mittleren Strömungsverhältnisse innerhalb der Nebelkörper bei Hoch- oder Flachdrucklagen mit schwachen Gradientwinden (Raum Basel – Berner Mittelland – Berner Alpen)

Strömungsrichtung gemäss Pfeil:

A) am Ende einer Strahlungsnacht

A



B) an einem Nachmittag mit starker Einstrahlung



B

Sowohl in Satellitenbildern als auch in den bereits genannten Zeitrafferfilmen lassen sich innerhalb der Nebeldecke deutliche Wellenbewegungen (Gravitationswellen) feststellen, welche sich grundsätzlich in 2 Gruppen einteilen lassen:

1. Wellen mit kurzer Periode (vor allem Hinderniswellen)
2. Wellen mit langer Periode in Form der aus der Hydrologie bekannten „Seiches“

3. Weitere Ergebnisse der Nebelanalyse

Die gesamten Nebeluntersuchungen wurden von Anfang an stark auf die praktische Verwendung der Ergebnisse ausgerichtet. In diesem Zusammenhang sind 2 Anwendungsbeispiele speziell zu erwähnen (WANNER 1979):

- In einer Karte im Massstab 1 : 200 000 (Gebiet der Kantone Bern und Solothurn) wurden die Nebelarten kombiniert mit den Nebelhäufigkeiten zur Darstellung gebracht. Das Kartenbild zeigt uns eine deutliche Abgrenzung in Boden-, Hoch- und Hangnebelzonen sowie in nebelarme Hangzonen und Gebirgstäler.
- Ein Prognosemodell liefert am Vorabend um 19.00 Uhr für den Folgetag um 07.00 Uhr die folgenden Angaben:
 1. Binärentscheid über die Nebelbildung im zentralen Schweizer Mittelland (lineare Diskriminanzanalyse; Verwendung von 6 am Vorabend gemessenen meteorologischen Parametern).
 2. Vorhersage der Nebelobergrenze im gleichen Gebiet (einfach lineare Regression; unabhängige Variable: Druckgradient Payerne – Strasbourg).

4. Literatur

- SCHÜEPP, M. (1968): Kalender der Wetter- und Witterungslagen im zentralen Alpengebiet. Veröffentlichungen d. Sz. Meteorol. Zentralanstalt, H. 11, 43 S.
- WANNER, H. (1979): Zur Bildung, Verteilung und Vorhersage winterlicher Nebel im Querschnitt Jura – Alpen. Geographica Bernensia, H. G 7, 240 S.