

# Das neue Kraftwerk Bannwil der BKW

Autor(en): **Meichle, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **61 (1969)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-921573>

## **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.

- Los 1 Ingenieurbüro Emch & Berger, Solothurn
- Los 2 Ingenieurbüro R. Enggist, Solothurn
- Los 3 Ingenieurbüro M. Buser, Solothurn
- Los 4 Ingenieurbüro Bernasconi & Schubiger, Solothurn
- Los 5 Ingenieurbüro Stauber & Schmid, Zürich

Ebenfalls losweise erfolgte die Vergebung der Bauarbeiten aufgrund von Konkurrenzofferten an die folgenden Firmen:

- Lose 1 und 2 A. Marti & Cie. AG, Solothurn
- Los 3 A. Bechter AG, Selzach
- Los 4 G. Conti AG, Solothurn-Zuchwil
- Los 5 M. H. Bezzola AG, Biel

Der Bauvorgang wickelte sich im allgemeinen programm-gemäss ab. Entsprechend den schwierigen Bodenverhältnissen wurden bei neun Pumpwerken Wellpoint-Anlagen zur Grundwasserhaltung eingesetzt. Diese haben sich ausnahmslos bewährt, und zwar im Gegensatz zur konventionellen Methode mit Spundwänden, bei der die Grundbruchgefahr nicht genügend überwacht werden konnte. Die Betriebsaufnahme wurde zeitlich auf den Staubeginn in Flumenthal abgestimmt.

Bildernachweis:  
Bild 1 Flugaufnahme Comet Zürich

## DAS NEUE KRAFTWERK BANNWIL DER BKW

Dr. A. Meichle, Vizedirektor BKW, Bern

DK 621.221

### EINLEITUNG

Die Gründe, die im Juni 1965 zum Baubeschluss für das neue Kraftwerk Bannwil geführt hatten, gelten auch heute noch. Der Hauptgrund ist die II. Juragewässerkorrektion (JGK). Diese soll Ueberschwemmungen verhindern; zu diesem Zweck müssen die Seen (Murten-, Neuenburger- und Bielersee) besser als bisher reguliert werden können. Um das zu erreichen, muss das Ausflussvermögen aus dem Bielersee durch Ausbaggerung des Nidau-Büren-Kanals gesteigert und müssen die Verbindungskanäle Zihl

und Broye vergrössert werden. Ferner ist zur Sicherung des Aaretals von Büren bis zur Emmemündung eine Vertiefung der Aare unterhalb Solothurn nötig. Durch diese Massnahmen, besonders aber auch deshalb, weil unterhalb Solothurn wegen dieser Vertiefung ein natürlicher Felsriegel entfernt werden muss, würde der Wasserspiegel der Aare bei Nieder- und Mittelwasser stark absinken. Da dies nicht zulässig ist, musste an Stelle dieses Felsriegels ein Regulierwehr in die Planung der JGK einbezogen werden.

Bild 1 Kraftwerk Bannwil im Bau, Blick flussabwärts auf die Sperrstelle. Vorschütten eines Kiesdammes zur Umleitung der Aare durch die neue Wehranlage.

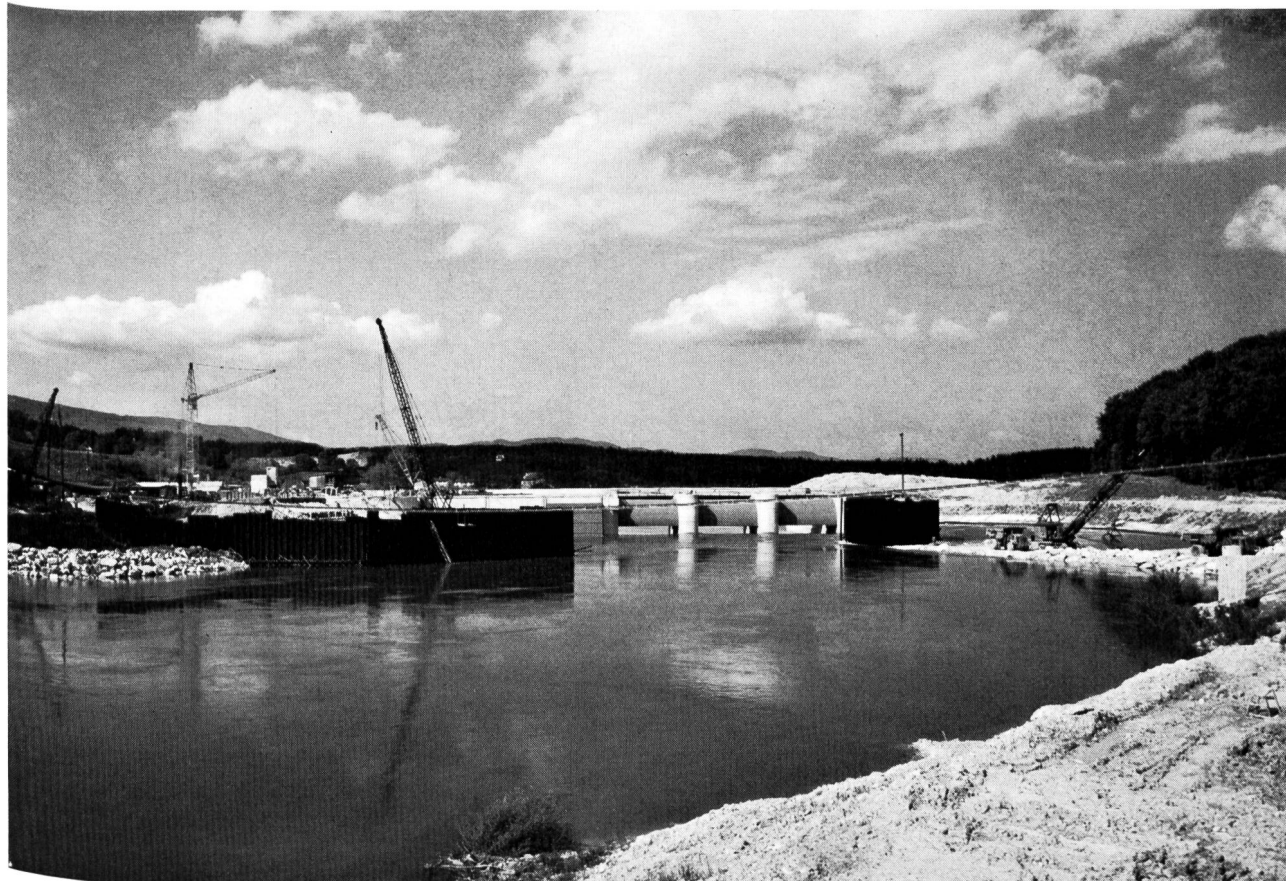




Bild 2 Holzbrücke bei Wangen an der Aare; neue Uferausbildung am rechten Widerlager.

Bild 3 Holzbrücke bei Wangen an der Aare; neue Uferausbildung vor der Fertigstellung.



Der Gedanke, anstelle eines blossen Regulierwehrs ein Kraftwerk zu bauen, war daher naheliegend. Die Funktion des Regulierwehrs für die JGK wird nun das Stauwehr des im Bau befindlichen Kraftwerkes Flumenthal der Aare-Tessin AG für Elektrizität (ATEL) übernehmen. Das seinerzeit eingeholte Gutachten über eine zweckmässige Stufeneinteilung für die Krafterzeugung empfahl ein zweites Kraftwerk bei Bannwil, etwas oberhalb des bestehenden Kraftwerkes Bannwil der Bernischen Kraftwerke AG (BKW), das nach dem Bau des neuen verschwinden wird. Würde Neu-Bannwil nicht gebaut und bliebe daher Alt-Bannwil bestehen, so würde sein Wehr das Unterwasser von Flumenthal so einstauen, dass der daraus entstehende Gefällverlust eine erhebliche Minderproduktion in Flumenthal zur Folge hätte. Die beiden Kraftwerke Flumenthal und Neu-Bannwil stehen also mit der JGK in direktem Zusammenhang.

Der Regierungsrat des Kantons Bern erteilte am 18. Dezember 1964 der Bernischen Kraftwerke AG (BKW) die Konzession, worauf in der Grossratssitzung vom 10. Mai 1965 die Vertreter des staatlichen BKW-Aktienbesitzes ermächtigt wurden, dem Bau des neuen Kraftwerkes Bannwil zuzustimmen. Der entsprechende Baubeschluss erfolgte an der ordentlichen Generalversammlung der BKW vom 12. Juni 1965.

Alle längs der ausgenützten Gewässerstrecke liegenden Ufergemeinden befürworteten seinerzeit den Bau des Kraftwerkes Bannwil. Es kann nicht bestritten werden, dass der Bau des Kraftwerkes Bannwil Vorteile mit sich bringt. Insbesondere kann der hässliche Oberwasserkanal des alten Werkes weitgehend zum Verschwinden gebracht werden und das bei Niederwasser trockene, mit Schlamm und Unrat bedeckte Aarebett bei Wangen wird durch den Bau des neuen Werkes wieder ständig mit Wasser gefüllt sein. Die Holzbrücke in Wangen wird somit während des ganzen Jahres über einen Fluss und nicht mehr, wie bisher, über ein fast trockenes Flussbett führen. Die Verwendung der neuartigen Rohrturbinen erlaubt eine sehr niedrige Bauweise für das Maschinenhaus, das sich daher unauffällig in die Flusslandschaft einfügen wird.

#### DAS PROJEKT

Das neue Kraftwerk Bannwil verarbeitet eine Wassermenge von 350 m<sup>3</sup>/s, welche an 89 Tagen des Mitteljahres vorhanden ist. Die Gesamtproduktion beträgt 148 Mio kWh, davon im Sommer 83 Mio kWh (56 %) und 65 Mio kWh im Winter (44 %). Die Anlagekosten, unter Berücksichtigung des Abbruches der bestehenden Anlage, betragen 84,5 Mio Franken. Der mittlere Energiegestehungspreis beträgt 3,5 Rp./kWh. Dieser Preis ist annehmbar, wenn man berücksichtigt, dass die Energie mitten im Versorgungsgebiet anfällt.

An der Sperrstelle wird die Aare um etwa 7 m auf Kote 417,30 m ü.M. gestaut. Der Stau erstreckt sich 7,3 km aareaufwärts bis 200 m oberhalb der Holzbrücke von Wangen a.A. Zur Dichtung der beidseitigen Uferpartien im Gebiet von Wangen a.A. sind Spundwände vorgesehen. Landseitig dieser Spundwände folgt eine Drainageleitung sowie eine Sammelleitung der Kanalisation des Städtchens Wangen a.A. Diese Leitungen werden in die Pumpwerke Mühlfeld und Schachen geführt, in welchen das anfallende Wasser in die Aare gefördert wird. Das Schmutzwasser aus der Kanalisationsleitung wird in die entstehende Kläranlage der Region Wangen a.A.-Wiedlisbach geleitet. Ein weiteres Pumpwerk wird in Walliswil bei Bipp erstellt. Die übrigen Gebiete zwischen Wangen a.A. und der Sperrstelle werden natürlich in die Aare entwässert.

Damit ein konstanter Stauspiegel bei der Holzbrücke Wangen a.A. von 417,30 m ü.M. bei Normalwasser und 417,50 m ü.M. bei Hochwasser eingehalten werden kann, muss das Aarebett von der oberen Konzessionsgrenze bei Hohfuren bis nach Walliswil bei Bipp vertieft werden. Die hölzernen Pfeiler der Holzbrücke in Wangen a.A. werden auf Kosten der BKW durch Eisenbetonpfeiler ersetzt. Der Walliswilersteg und die Berkenbrücke werden dem Stau angepasst. Von der Berkenbrücke bis an die Sperrstelle wird am rechten Ufer eine Spundwand zur Abdichtung des Hinterlandes gerammt. Landseitig erfolgt eine Drainage zur Ableitung des Bergwassers. Das linke Ufer bietet bautechnisch keine besonderen Schwierigkeiten. An einzelnen Stellen muss jedoch die Uferpartie wegen Rutschgefahr gesichert werden. Nach erfolgtem Aufstau wird der Oberwasserkanal des heutigen Kraftwerkes Bannwil eingedeckt, mit Ausnahme eines 1,6 km langen Teilstückes im Raume Wangen a.A.

Um beim Maschinenhaus zusätzlich Gefälle zu gewinnen, wird die Sohle der Aare im Unterwasser vertieft. Die Sohlenbaggerung reicht bis zur «Schwanau» und beträgt unmittelbar unterhalb des Maschinenhauses 2,5 m. Das Aushubmaterial wird in der rechtsseitigen Auffüllung im Graben verwendet.

Die drei Stauwehröffnungen von je 12,5 m sind so bemessen, dass bei stillgelegter Maschinengruppe und einer blockierten Oeffnung durch die restlichen beiden Oeffnungen das maximale Hochwasser von 850 m<sup>3</sup>/s abgeleitet werden kann.

Anstelle der üblichen Kaplan-turbinen werden beim neuen Kraftwerk Bannwil erstmals in der Schweiz drei Rohrturbinen dieser Leistung verwendet. Drei gleiche Turbinen werden ebenfalls im Kraftwerk Flumenthal eingebaut. Diese Art von Turbinen vermeidet Verluste durch zusätzliche Krümmungen im Wasserlauf und ergibt damit bessere Wirkungsgrade. Der Generator ist in einem torpedoähnlichen Gehäuse ohne Getriebe auf gleicher Welle mit der Turbine verbunden. Durch die Wahl dieses Turbinentyps können bauliche Einsparungen erzielt und auf einen eigentlichen Maschinenhaushochbau verzichtet werden. Die über das Stauwehr führende Strasse wird über das Dach des Maschinenhauses fortgesetzt, womit die beiden Ufer durch einen neuen Aareübergang verbunden werden.

#### Charakteristische Daten einer Maschinengruppe:

Rohrturbine	Mittleres Nettogefälle	8,10 m
	Schluckvermögen	120 m <sup>3</sup> /s
	Leistung	11 120 PS
	Drehzahl	103,4 1/min
Generator	Leistung	10 500 kVA
	Drehzahl	103,4 1/min
	Spannung	4250 V

Gesamtleistung des Kraftwerkes: 24,3 MW. Mögliche mittlere Energieproduktion: Winter 65 GWh, Sommer 83 GWh, Jahr 148 GWh.

Die von den Generatoren gelieferte elektrische Energie wird durch Kabel zu den im Maschinenhaus aufgestellten Transformatoren 4,25/50 kV geführt. Die erzeugte elektrische Energie wird zur Hauptsache in das bestehende 50 kV Netz abgegeben. Die Dienstgebäude, wie Innenraumschaltanlage, Relaisraum, Kommandoraum, Werkstatt usw., liegen am linken Aareufer.

#### STAND DER BAUARBEITEN

39 Monate nach Baubeginn, Ende Mai 1969, waren rund drei Viertel des Gesamtbauvolumens ausgeführt. Auf allen Bau-

stellen zwischen Bannwil und Wangen arbeiten durchschnittlich 200 Mann, wovon rund die Hälfte an der Sperrstelle in Bannwil eingesetzt sind.

#### Stauwehr, Maschinenhaus und Schalt haus

Der wirtschaftlichste Bauvorgang, das Bauwerk in einer einzigen Baugrube zu erstellen, ermöglichte eine Umleitung der Aare. Modellversuche sind dieser Lösung vorausgegangen. Ein Fangdamm aus zwei parallelen Stahlspundwänden mit Kiesfüllung trennen Baugrube und Fluss. 14 Monate beanspruchte die Einrichtung der Baustelle, Umleiten der Aare und Ausheben der Fundamentgruben. 10 m tief sind Stauwehr und Maschinenhaus im Molassenuntergrund verankert. Seit April 1967 sind Betonarbeiten im Gang, die sich vom rechten Widerlager her gegen das Maschinenhaus und Schaltgebäude abwickeln. Bis Ende Mai 1969 wurden 12 000 t Zement, 39 000 m<sup>3</sup> Beton und 1800 t Armierung verarbeitet. Die Erdbewegung für Aushub und Aareumleitung betragen 250 000 m<sup>3</sup>.

Maschinenhaus und Schaltgebäude wurden im Rohbau Ende 1968 fertiggestellt, und mit der Montage der Turbinen wurde begonnen. Im Frühjahr 1969 wurden die Ufermauern des Oberwassers beendet und die Turbinenein- und -ausläufe abgeschlossen. Anschliessend wurde der Fangdamm im Oberwasser zurückgezogen und die Aare mit einem Kiesdamm in den ursprünglichen Lauf zurückgeführt, so dass das Wasser heute durch das neu erstellte Wehr strömt.

#### Staugebiet

Im Staugebiet, d. h. in der Flussstrecke von Bannwil bis Wangen, wird der zukünftige Wasserspiegel höher liegen als bisher. Zu tief gelegene Uferpartien werden erhöht und wo nötig mit einer Stahlspundwand abgedichtet und landseitig entwässert. Aus diesem Grunde musste die Oenzmündung neu gestaltet werden. Anpassungen im gleichen Sinne erfolgten in Berken. Das nötige Material wird aus der Flusssohle gebaggert. Die gesamten Erdbewegungen betragen 1,2 Mio m<sup>3</sup>. Im Bestreben, den geschlagenen Baumbestand möglichst rasch zu ersetzen, folgt die Wiederanpflanzung den Bauarbeiten Abschnitt für Abschnitt. Bis zum Beginn der letzten Vegetationsperiode sind Anpflanzungen unterhalb der Oenzmündung, oberhalb Walliswilersteg und oberhalb Wangen vorgenommen worden. In enger Zusammenarbeit mit den kantonalen Stellen für Fischerei und Naturschutz wird die Ufergestaltung und Bepflanzung festgelegt.

Im Raume Wangen sind die Bauarbeiten am rechten Ufer praktisch abgeschlossen. Uferabdichtung und Sammelkanal sind erstellt, und im Pumpwerk Mülifeld sind die mechanischen und elektrischen Einrichtungen montiert. Auf der linken Aareseite ist die Uferabdichtung bereits gerammt. Die Rohrleitungen und das Pumpwerk Schachen wurden im Frühjahr 1969 fertiggestellt.

#### Schlussbemerkungen

Die Bauarbeiten haben sich bisher programmgemäss abgewickelt. Im Oktober 1968 wurde mit dem Bau der neuen Berkenbrücke begonnen. Im Juli 1969 soll das alte Kraftwerk Bannwil stillgelegt werden. Mit dem Aufstau der Aare wird nach Bauprogramm im November 1969 begonnen. Die Betriebsaufnahme des Kraftwerkes Neu-Bannwil wird im Frühjahr 1970 erfolgen.

#### Bildernachweis:

1 bis 3 Photos Otto Roth Herzogenbuchsee.



# DIE ERGIEBIGEN NIEDERSCHLÄGE UND DAS HOCHWASSER VOM SEPTEMBER 1968 AUF DER ALPENNORDSEITE DER SCHWEIZ

## LES PRECIPITATIONS ABONDANTES ET LA CRUE DE SEPTEMBRE 1968 SUR LE VERSANT NORD DES ALPES

Dr. H. W. Courvoisier, Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, Zürich (Teil 1)

R. Guenin, phys. dipl. E. P. F., Office fédéral de l'économie hydraulique, Berne (partie 2) DK 551.577.37 : 482.215.3 (494)

### 1. Niederschläge

#### 1.1 DIE WETTERLAGE

Nachdem schon der August und die erste Septemberhälfte 1968 niederschlagsreich waren, brachte der 21. September 1968 auf der Alpennordseite der Schweiz ergiebige Regenfälle, die zum Teil Rekordwerte erreichten.

Die Wetterlage am 21. September 1968 war durch eine westöstlich verlaufende Frontalzone mit starken meridionalen Temperaturgegensätzen charakterisiert (s. Bilder 1 bis 3). Die erste Kaltfront, die unser Land am Nachmittag des 20. September durchquert hatte, bildete im Gebiet der Biscaya eine Wellenstörung. Am 21. September durchquerten zunächst die Warmfront, dann der Warmsektor und in der Nacht zum 22. September die Kaltfront dieser Wellenstörung die Schweiz.

Die Warmluft drang am 21. September vor allem in den unteren Schichten gegen die Schweiz vor und verursachte eine feuchtlabile Schichtung; gewittrige Erscheinungen wurden aber nicht beobachtet. Die Nullgradgrenze stieg von 2900 m am 20. September abends auf 3300 m am Mittag des 21. September und fiel dann bis zum Morgen des 22. September auf 2300 m. Die Luft wies bis mindestens 5000 m einen hohen Wasserdampfgehalt auf. Die Wolkenuntergrenze lag auf 900 bis 1500 m, die Obergrenze auf 9000 bis 10 700 m.

Der Wetterlagentyp des 21. September ist als isobarenparallele Frontalzone oder «Schleifzone» zu bezeichnen. Dass solche Schleifzonen oft ergiebige Niederschläge verursachen, ist eine bekannte Tatsache.

Die Niederschläge begannen am 21. September zwischen 03 und 05 Uhr und dauerten, meist ohne Unterbruch, bis zum 22. September zwischen 02 und 07 Uhr an. Die grösste Intensität wurde in der zweiten Tageshälfte des 21. September oder in der Nacht zum 22. September erreicht. So wurden in Zürich (MZA) allein von 14.30 bis 19.30 Uhr 63 mm gemessen.

Nach einer Zusammenstellung von M. Grütter [1] sind derartige Wetterlagen mit ähnlichen Niederschlagsverteilungen wie am 21. September 1968 seit 1948 vier mal vorgekommen (23. Dezember 1959, 14. Juli 1961, 15. November 1963 und 3. August 1966). Die 24-stündigen Niederschlagsmengen erreichten in diesen Vergleichsfällen höchstens 60 mm, während am 21. September 1968 gebietsweise über 100 mm auftraten. Auf Grund der ähnlichen Fälle wären also nicht so grosse Regenmengen zu erwarten gewesen.

Auch nach einer neuen Methode der Vorausbestimmung der Niederschlagsmenge bei Advektionslagen auf Grund der numerischen Prognosenkarten und der quantitativen Abhängigkeit der Regenmenge von der Höhenströmung auf 5500 m und dem Wasserdampfgehalt auf 1500, 3000 und 5500 m wäre vom 21. bis 24. September 1968 eine Niederschlagssumme von nur 36 bis 56 mm zu erwarten gewesen, während die effektive Niederschlagssumme im Mittel von 50 Stationen der Alpennordseite 74 mm betrug. Immerhin wären die Werte 36 bis 56 mm für grosse Teile der Alpennordseite zutreffend gewesen.

[ ] Literaturangaben am Schluss.

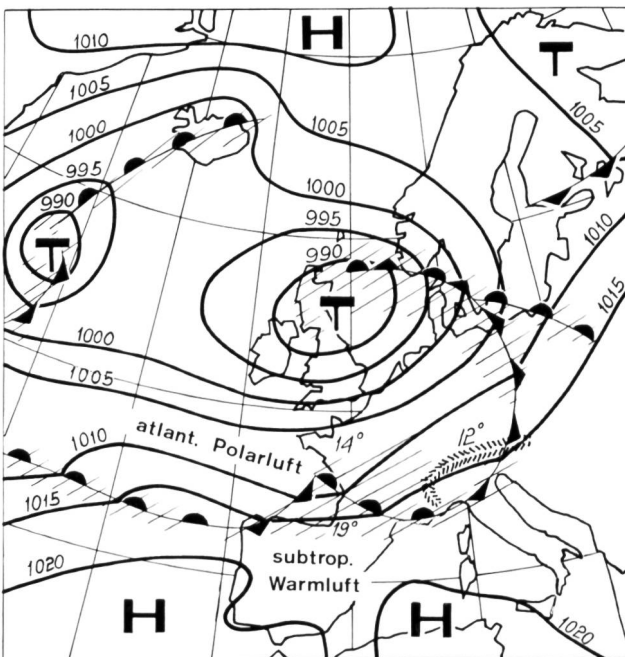


Bild 1 Bodenwetterkarte vom 21. 9. 68, 01 Uhr.

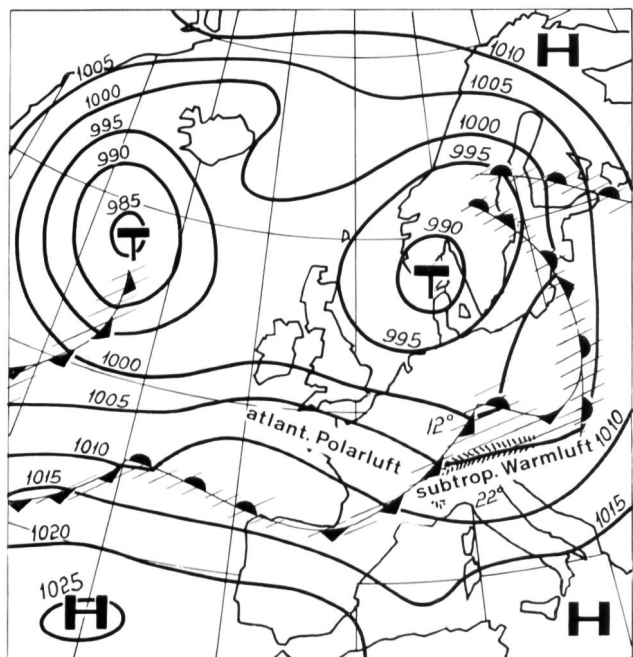


Bild 2 Bodenwetterkarte vom 22. 9. 68, 01 Uhr.