

Wasser in Bayern

Gewässerkundlicher

Monatsbericht Februar 2008



Abb. 1: Bayernkarte mit Bildern aus den Arbeitsbereichen des Gewässerkundlichen Dienstes

Dieser Bericht veranschaulicht das Geschehen des **abgelaufenen Monats**

Inhaltsverzeichnis

Witterung	3
Wetterlagen im Februar	3
Niederschläge im Februar	5
Fließgewässer	8
Abflüsse	8
Hochwasser	11
Gewässermonitoring	12
Seen	16
Wasserstände	16
Gewässerqualität	18
Grund- und Bodenwasser	20
Grundwasserstände	20
Bodenwasser	23
Lawinen	27
Lawinenaktivität	27
Fachbegriffe und Abkürzungen	28
Übersichtskarte Messstellen	29
Abbildungsverzeichnis	30

Im Internet erhalten Sie weitere Informationen zu folgenden Themen:

Internetangebot des LfU: <http://www.bayern.de/lfu/>

Gewässerkundliches Informationssystem: <http://www.bayern.de/lfu/wasser/index.htm>

Bei Fragen wenden sie sich bitte an: Birgit.Wolf@lfu.bayern.de

Witterung

Wetterlagen im Februar

Vom 1. bis 6. Februar dominierten Westlagen, Tiefausläufer brachten immer wieder Niederschläge (Ausnahme: Zwischenhoch am 3.) und ein unbeständiger Wetterverlauf war die Folge. In den Warmsektoren der Tiefdruckgebiete gelangte sehr milde Luft nach Bayern (z.B. Höchsttemperatur Wielenbach/Lkr. Weilheim: 11,6 °C bei Föhn am 1.) und rückseitig der Kaltfronten wurden nur Höchsttemperaturen zwischen 1 und 5 °C registriert. Es gab verbreitet 5 Regentage und insbesondere die Niederschläge vom 5. und 6. führten an der Fränkischen Saale und im oberen Maingebiet zu leichten Ausuferungen im Bereich der Meldestufe 1.

In der Zeit vom 7. bis 24. waren überwiegend Hochdrucklagen wetterbestimmend und es blieb verbreitet niederschlagsfrei (13 bis 19tägige Trockenperioden). Zunächst verlagerte sich das Hoch "David" von Frankreich nach Russland, bei geringer Bewölkung war es verbreitet sonnig

%-Abweichung vom Niederschlag 1961/90

h_N -Jahressumme [mm]

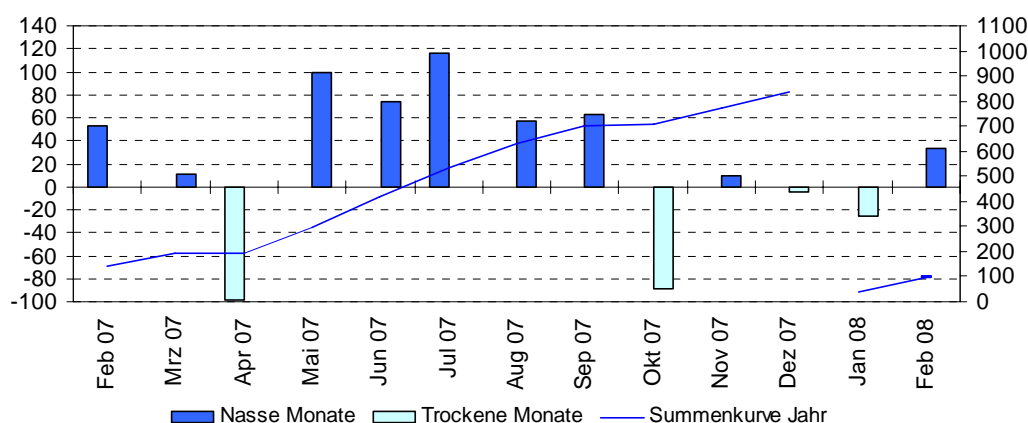


Abb. 2: Niederschlagsverhältnisse der Ombrometerstation Hammelburg

%-Abweichung vom Niederschlag 1961/90

h_N -Jahressumme [mm]

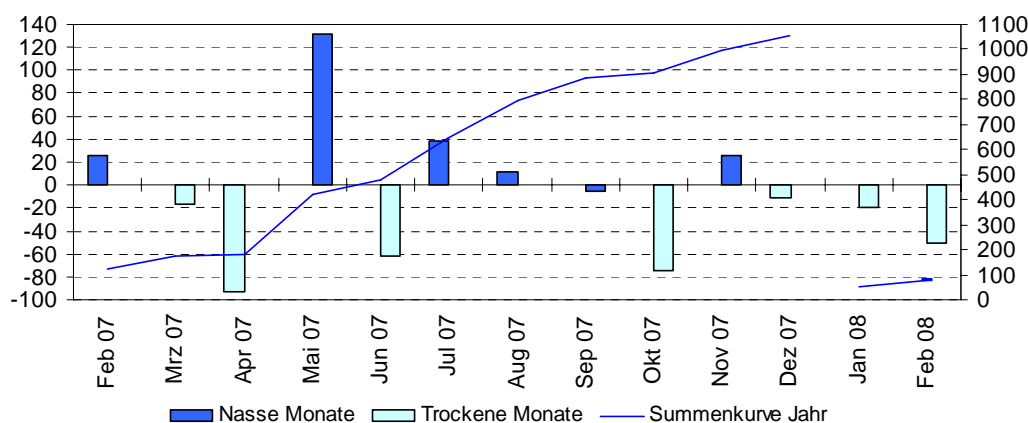


Abb. 3: Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang

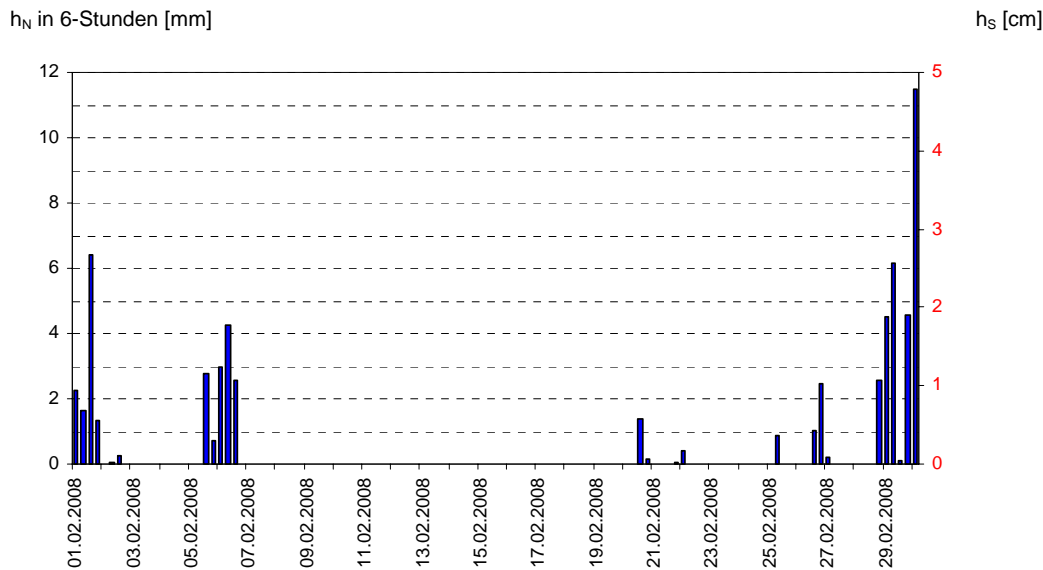


Abb. 4: Niederschlag h_N und Schneehöhe h_S der Ombrometerstation Hammelburg
 h_N in 6-Stunden [mm]

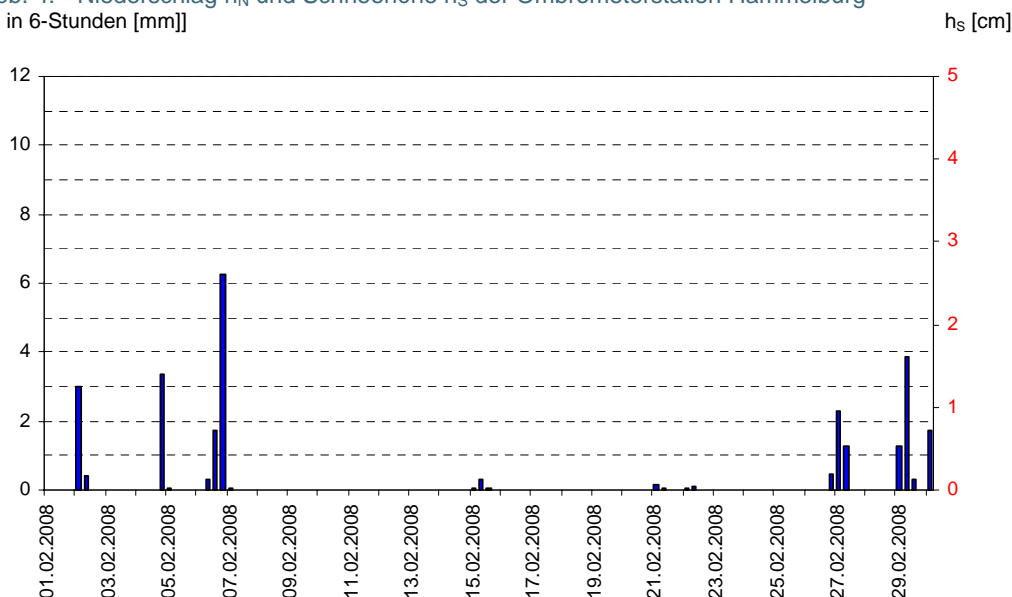


Abb. 5: Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang

und die Höchsttemperaturen erreichten Werte zwischen 8 und 11 °C. Anschließend zog das Hoch "Erwin" vom Nordmeer nach Süden und meist wurde es erst nach zögerlicher Nebelauflösung sonnig. Auch das nächste Hoch "Friedrich" verlagerte sich von der Nordsee zu den Alpen, brachte meist wolkenloses und sonniges Wetter (Kerndruck über 1045 hPa) und bescherte Südbayern am 24. Höchsttemperaturen über 20 °C (z.B. Wielenbach/Lkr. Weilheim: 21,6 °C am 24.). In dieser Witterungsperiode wurde lediglich am 15. leichter Sprühregen (mit Glatteisbildung) und vom 20. auf 21. schwacher frontaler Regen verzeichnet.

Vom 25. bis 29. überquerten zwei Tiefdruckgebiete in einer westlichen Strömung Bayern, es gab verbreitet 3 Regentage und am 29. fielen beim Durchzug des Tiefs "Dana" die stärksten Regenfälle des ganzen Monats. Die Starkniederschläge lösten in Nordbayern ein Hochwasser aus und am 29. kam es schon zu ersten Ausuferungen und Überschwemmungen land- und forstwirtschaftlicher Flächen in Mittelfranken. Die Höchsttemperaturen erreichten während dieser Westlage 8 bis 16 °C. **Insgesamt war der Februar im Vergleich zum langjährigen Mittel deutlich zu warm.**

Niederschläge im Februar

Die Stationsaufzeichnungen der automatischen Niederschlagsmessstellen Hammelburg und Utting-Achselschwang (Ombrometernetz der Bayer. Wasserwirtschaft) werden exemplarisch für die Betrachtung der Niederschlagsverhältnisse in Bayern herangezogen.

Der **Februar** war im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel 1961/90 nördlich der Donau zu nass und in Südbayern **zu trocken (Abb. 2 und 3, Wetterlagen im Februar.)**. Dies belegen auch die Monatsniederschläge von Hammelburg mit 60 mm (133 % vom langjährigen Mittel) und von Utting-Achselschwang mit 27 mm (49 % vom Mittel).

Im Folgenden werden nur die herausragenden Niederschlagsereignisse des Monats beschrieben.

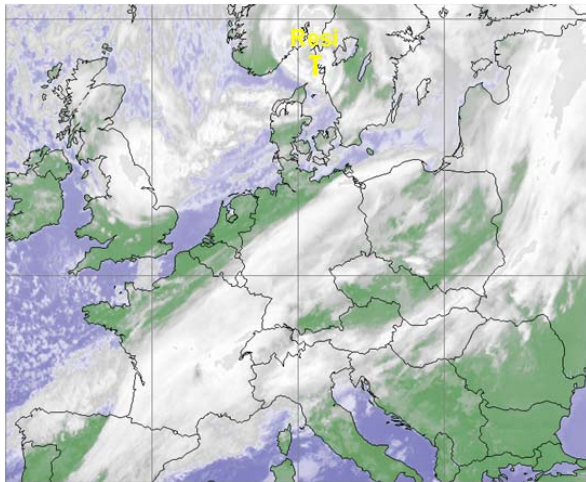


Abb. 6:
Infrarot-Satellitenbild vom 01.02.2008 18Uhr.
Die Kaltfront von Sturmtief "Resi" überquert Bayern mit
Sturmböen über 100 km/h I

Beim Durchzug der Kaltfront von Tief "Resi" vom 1. auf 2. fiel in Nordbayern örtlich stärkerer Niederschlag (z.B. Presseck/Lkr. Kulmbach: 25 mm am 1.), verbreitet schneite es, aber es entstand nur eine gering mächtige Schneedecke (z.B. Presseck: 6 cm am 1.). In den Folgetagen kam es zu weiteren Niederschlägen und insbesondere beim Frontendurchgang von Tief "Tilla" am 5. regnete es in Nordostbayern stärker. Dies führte an der Fränkischen Saale und im oberen Maingebiet zu leichten Ausuferungen im Bereich der Meldestufe 1.

Im Februar kam es nur selten zu Schneefällen und nur am Monatsanfang wurden 1 bis 5 Schneetage gemessen.

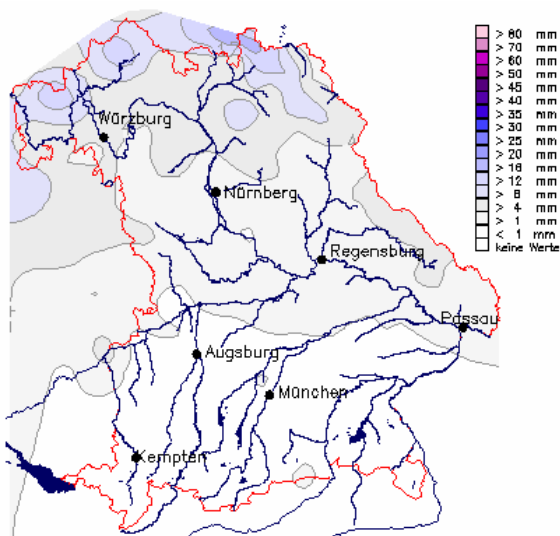


Abb. 7:
Karte mit Tagesniederschläge vom 05.02.2008

Die Hochdruckwetterlagen in der Zeit vom 7. bis 24. sorgten für eine weitgehend niederschlagsfreie Zeit und verbreitet wurde eine 13tägige Trockenperiode registriert. Manche Stationen verzeichneten sogar 19 aufeinander folgende Tage mit Tagesniederschlagshöhen von 0 bis 1 mm.

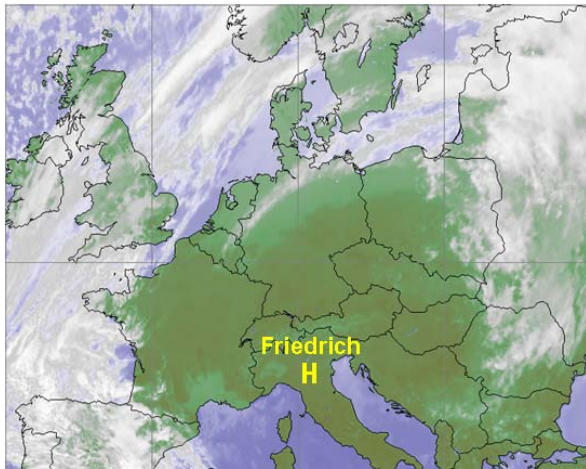


Abb. 8:
Infrarot-Satellitenbild vom 24.02.2008 13 Uhr.
Das Hoch "Friedrich" verursacht sonniges,
wolkenloses und trockenes Wetter

Ab dem 25. kam es vor allem in Nordbayern immer wieder zu Regenfällen und insbesondere der Starkregen beim Durchzug des Tiefs "Dana" beendete am Monatsende den deutlich zu trockenen Witterungsabschnitt. Dabei lagen die Niederschlagsschwerpunkte in Franken und im Bayerischen Wald (Tagesniederschläge am 29: z.B. Teuschnitz-Wickendorf/Lkr. Kronach: 41 mm, Lindberg-Buchenau/Lkr. Regen: 37 mm, Edelsfeld/Lkr. Amberg-Sulzbach: 34 mm und Gräfendorf/Lkr. Main-Spessart: 28 mm). Die Wasserstände stiegen in Nordbayern stark an und am 29. kam es zu ersten Ausuferungen und Überflutungen land- und forstwirtschaftlicher Flächen im Regnitzgebiet, an der Altmühl und Wörnitz.

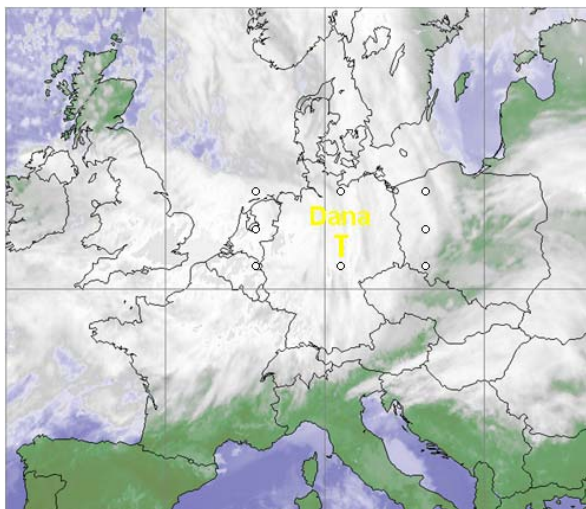


Abb. 9:
Infrarot-Satellitenbild vom 29.02.2008 18 Uhr.
Starkniederschläge im Bereich von Tief "Dana"

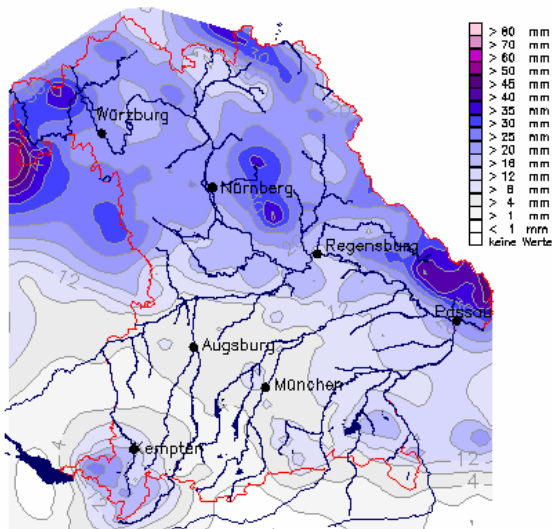


Abb. 10:
Karte mit Tagesniederschläge vom 29.02.2008

Weitere Niederschlagsdaten finden Sie im Internet unter: <http://www.hnd.bayern.de/>

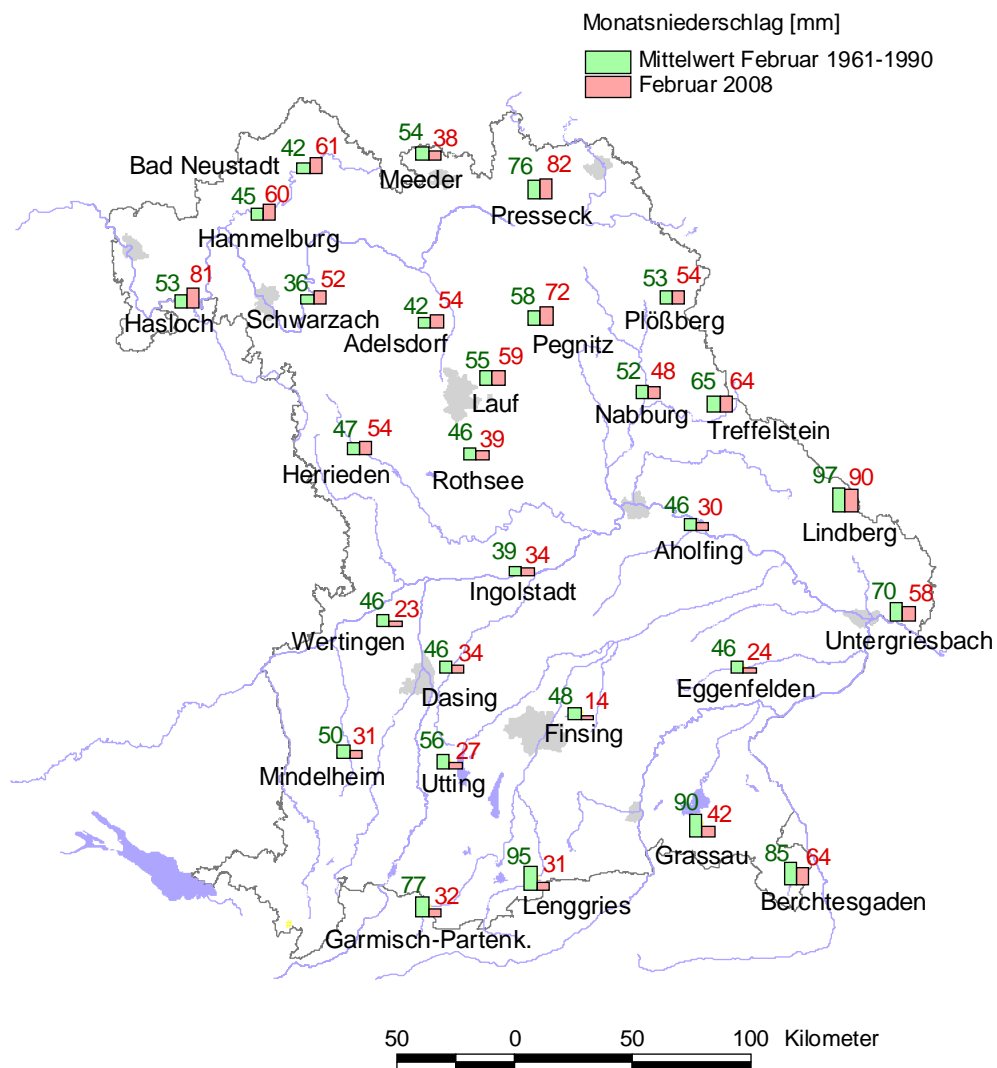


Abb. 11: Monatsniederschläge ausgewählter Ombrometerstationen

Fließgewässer

Abflüsse

Allgemein war der Februar 2008 insgesamt ein sehr trockener und abflussschwacher Monat. Nach den zunächst noch meist erhöhten Abflüssen vom Januar, fielen spätestens ab Mitte des Monats die Wasserstände und Abflüsse. Vor allem im Süden Bayerns wurden dabei die mittleren Niedrigwasserabflüsse erreicht.

Für **Nordbayern** wurde exemplarisch der Pegel Kemmern am Main ausgewählt. Er ist stellvertretend für nahezu alle Pegel im Maingebiet. Am Monatsanfang ließen die Niederschläge die Pegelstände noch kurzzeitig ansteigen. Oftmals bildeten sich zwei kleinere Abflussspitzen, die gerade im Regnitzgebiet sogar die Meldestufen erreichten. Doch dann setzte sich auch im Abflussverhalten der Gewässer das Hochdruckgebiet durch und die Pegelstände sanken bis knapp unter den mittleren Abfluss. Die Abflussbilanz zeigt ein deutliches Defizit.

m³/s

Abfluss [m³/s]

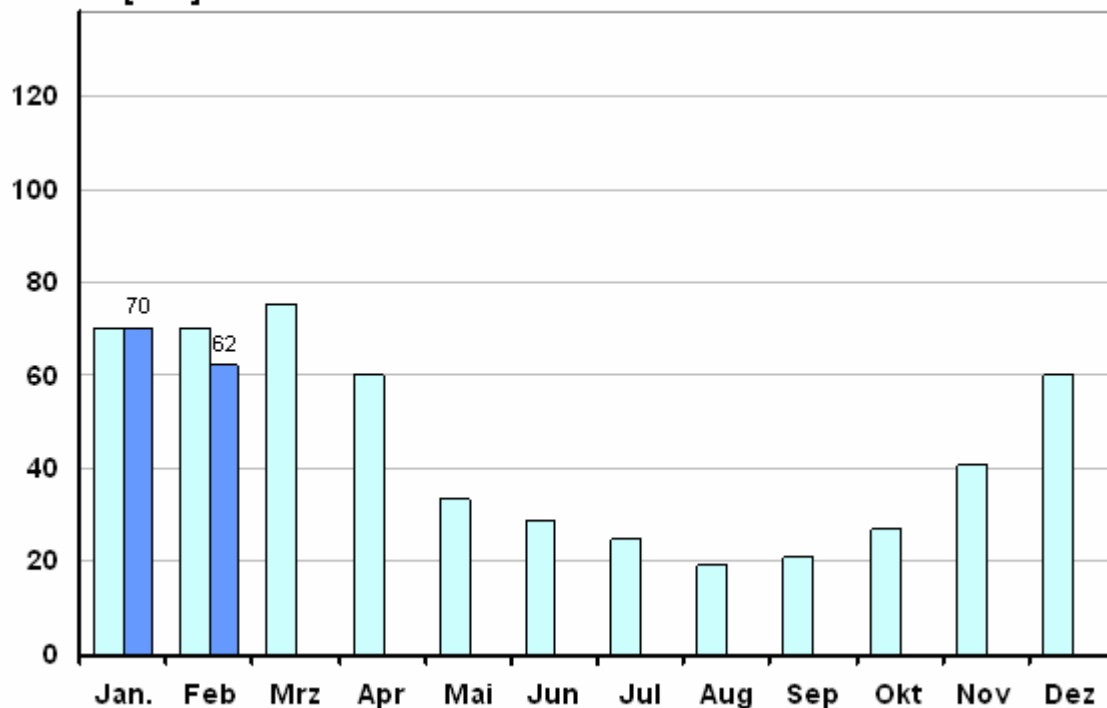


Abb. 12: Abfluss Kemmern/Main Aktuelles und langjähriges Monatsmittel
Vergleichsreihe 1931-2007 ■ Berichtsjahr 2008 ■

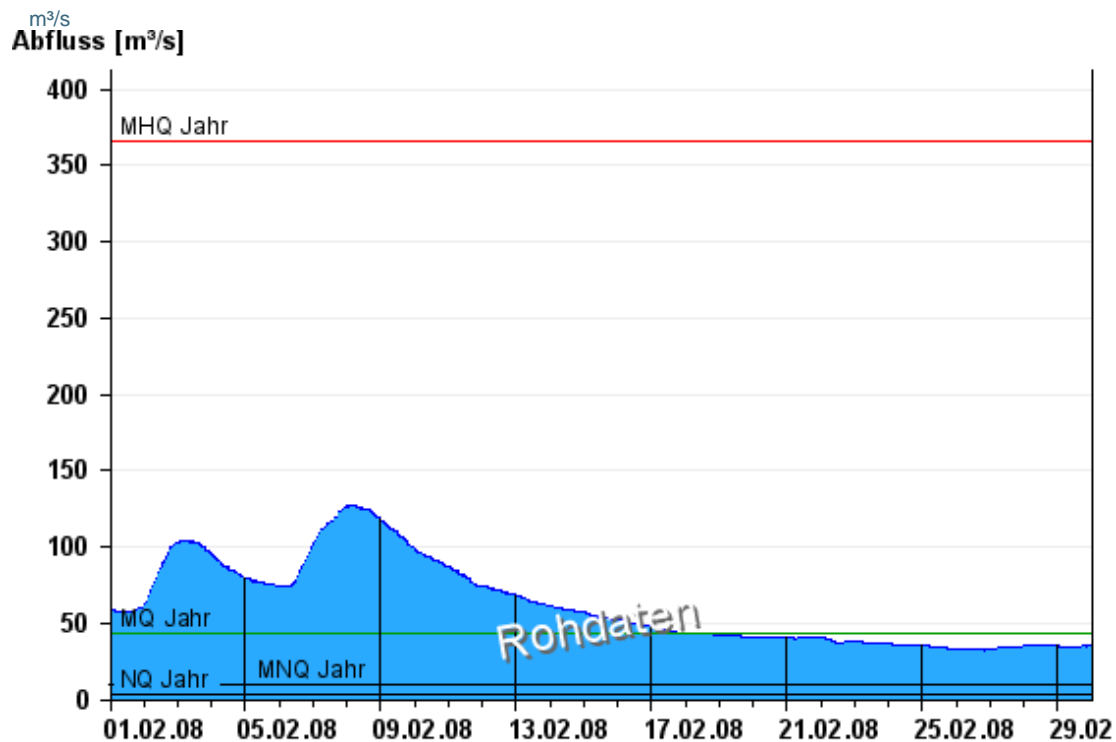


Abb. 13: Abflussentwicklung Kemmern/Main im Berichtsmonat

Hauptwerte:

- Niedrigwasserabfluss **NQ** 3,44 Kubikmeter pro Sekunde
 - Mittlerer Niedrigwasserabfluss **MNQ** 9,55 Kubikmeter pro Sekunde
 - Mittlerer Abfluss **MQ** 43,4 Kubikmeter pro Sekunde
 - Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ** 366 Kubikmeter pro Sekunde
- Hochwasserabfluss **HQ** 1000 Kubikmeter pro Sekunde

Noch deutlicher wirkte sich die trockene Witterung auf den **Süden** Bayerns aus. Im gesamten Donauegebiet blieben die Wasserstände und Abflüsse unterhalb der Mittelwerte. Das bestätigt auch die dargestellte Abflussganglinie des Pegels Kelheim an der Donau: Der mittlere Abflusswert am Pegel Kelheim wurde deutlich unterschritten..

Allein die nördlichen Donauzuflüsse wie Altmühl, Naab und Regen erreichen bis zur Monatsmitte die mittleren Abflussverhältnisse.

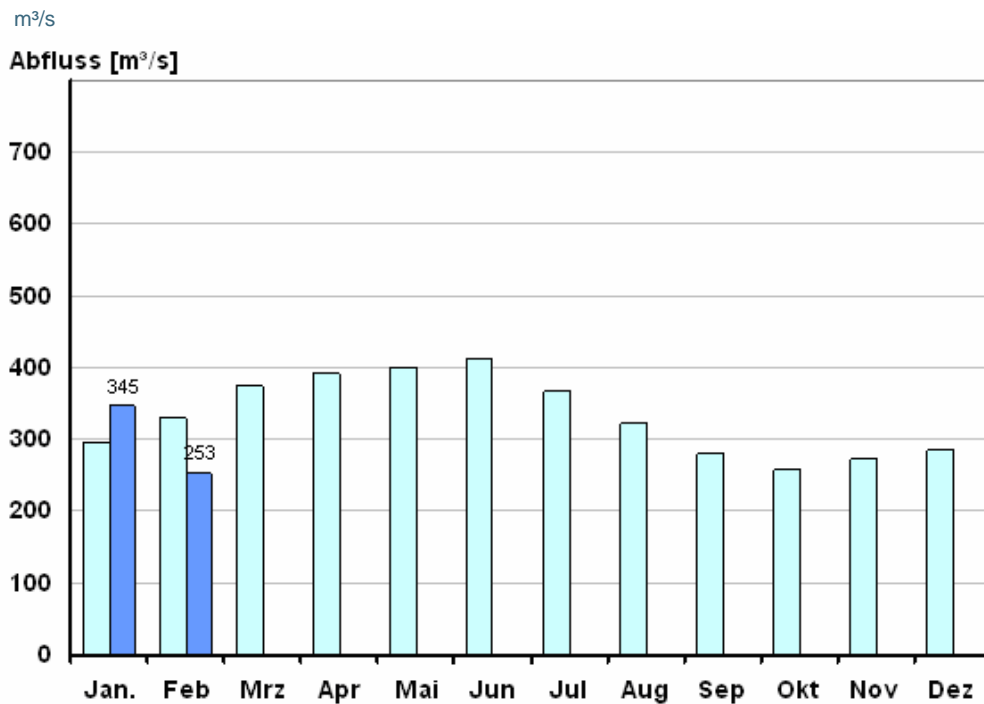


Abb. 14: Abfluss Kelheim/Donau Aktuelles und langjähriges Monatsmittel
Vergleichsreihe 1924-2007 Berichtsjahr 2008

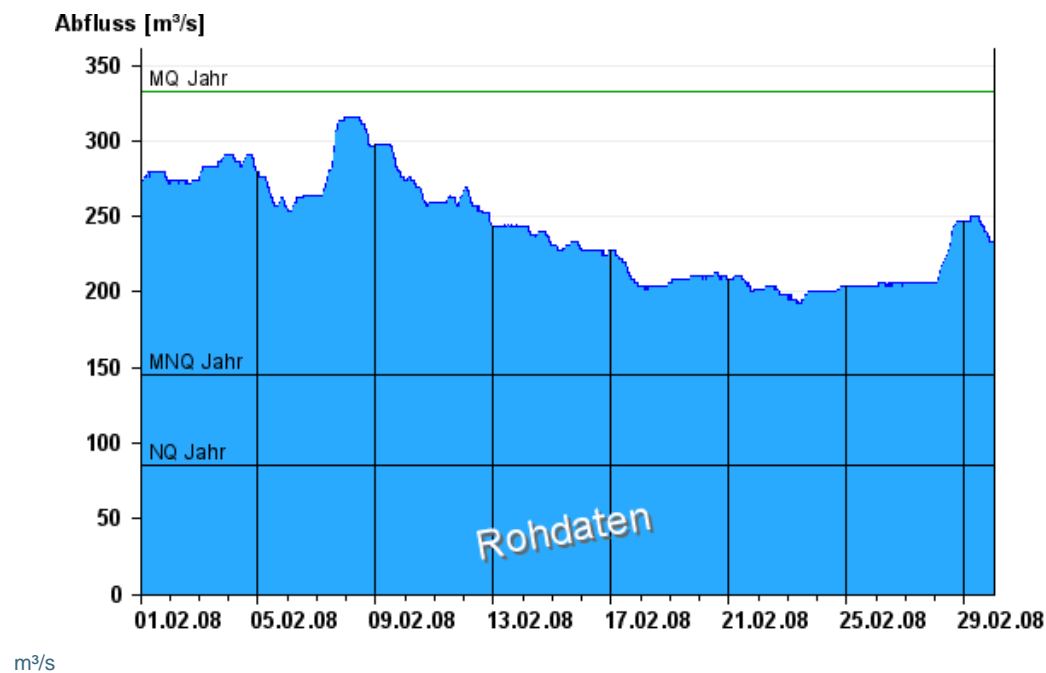


Abb. 15: Abflussentwicklung Kelheim/Donau im Berichtsmonat

Hauptwerte:

- Niedrigwasserabfluss **NQ** 85,2 Kubikmeter pro Sekunde
- Mittlerer Niedrigwasserabfluss **MNQ** 145 Kubikmeter pro Sekunde
- Mittlerer Abfluss **MQ** 332 Kubikmeter pro Sekunde
- Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ** 1170 Kubikmeter pro Sekunde
- Hochwasserabfluss **HQ** 2140 Kubikmeter pro Sekunde

Hochwasser

Kein Bericht für diesen Monat

Aktuelle Informationen zu Hochwasser finden Sie unter <http://www.hnd.bayern.de/>

Gewässermonitoring

Der Zustand und die langfristige Entwicklung der Gewässerqualität in Bayern wird in landesweiten Messnetzen erfasst. Die zugehörigen Messstellen liegen an 40 verschiedenen bedeutenden Gewässern und zwei Kanälen. Sie decken eine Vielfalt an naturräumlichen Gegebenheiten, Abflussverhältnissen und Belastungen ab. Untersucht wird das Wasser selbst, die im Wasser schwebenden organischen und anorganischen Partikel, der so genannte Schwebstoff sowie die im Wasser lebenden Organismen, Tiere wie Pflanzen. Am Schwebstoff haften häufig schwerer lösliche organische Stoffe und Schwermetalle an.

In den großen Gewässern wie Main und Donau entwickeln sich im Sommer Algenblüten, teilweise mehrere in Folge. Typisch für einen Entwicklungszyklus ist zunächst ein Ansteigen der Sauerstoffkonzentrationen, zunehmend stärker werdende Tagesschwankungen und dann schließlich ein oft abrupter Abfall der Sauerstoffwerte, wenn absterbendes Algenmaterial unter Sauerstoffverbrauch im Gewässer abgebaut wird. Je langsamer die Fließgeschwindigkeit desto ausgeprägter fällt die Algenblüte aus. Auch Temperatur und Nährstoffangebot steuern die Algenentwicklung. Eine Limitierung durch zu geringe Nährstoffgehalte (Stickstoff und Phosphor) tritt jedoch am Main nie, an der Donau zwischen Altmühl- und Innmündung häufiger auf. In den Wintermonaten kann es durch Niederschläge auf gefrorenem Boden zur Abschwemmung von Bodenmaterial und Nährstoffen und deren Eintrag in die Gewässer kommen. Auch bei Schneeschmelzen werden Schadstoffe in die Gewässer eingetragen. Während die Sauerstoffgehalte sich durch diese Prozesse wenig verändern, nimmt die Trübung meist sehr stark zu und Nährstoffgehalte und Salzkonzentrationen steigen. Auch Pflanzenschutzmittel sind teilweise nachzuweisen.

Gewässerqualität des Mains

Die Gewässerqualität des Mains wird regelmäßig untersucht. Die meisten Untersuchungen erfolgen stichprobenartig einmal jährlich bis 14tägig. An derzeit vier Messstationen der Wasserwirtschaftsverwaltung werden einige wichtige Kenngrößen der Gewässerqualität am Main auch kontinuierlich registriert. Als Indikatoren für die Gewässerqualität dienen chemische Wasserinhaltsstoffe und physikalische Eigenschaften. Der Gewässergütewarndienst Main stützt sich, neben weiterer Beobachtung, auf diese Kenndaten, insbesondere Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur. In Extremfällen wird eine Gütewarnung ausgesprochen. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über physikalisch-chemische Messwerte der Messstation Kahl a. Main, an der Grenze zu Hessen. Angegeben sind jeweils der Monatsmittelwert und die Extremwerte (Minimum, Maximum). Erläuterungen zu einzelnen Messgrößen siehe Anhang „Messstellen“.

Parameter	Monatsmittelwert	Minimum	Maximum
Sauerstoff (mg/l)	12,0	10,8	12,9
Wassertemperatur (°C)	5,2	3,8	7,5
pH-Wert	8,0	7,8	8,4
Leitfähigkeit bei 20°C (µS/cm)	460	410	560

Tabelle 1:
Physikalisch -chemische Messwerte
des Mains, Messstation Kahl a. Main
im Februar 2008

Gesamtbewertung Februar 2008:

Der Februar 2008 zeigte keine besonderen Vorkommnisse am Main. Die Wassertemperatur lag zunächst um 5 Grad, um dann Ende des Monats auf leicht anzusteigen. Der Sauerstoffgehalt war nahezu konstant und ohne Tagesschwankungen. Er nahm im Verlauf des Monats langsam ab.

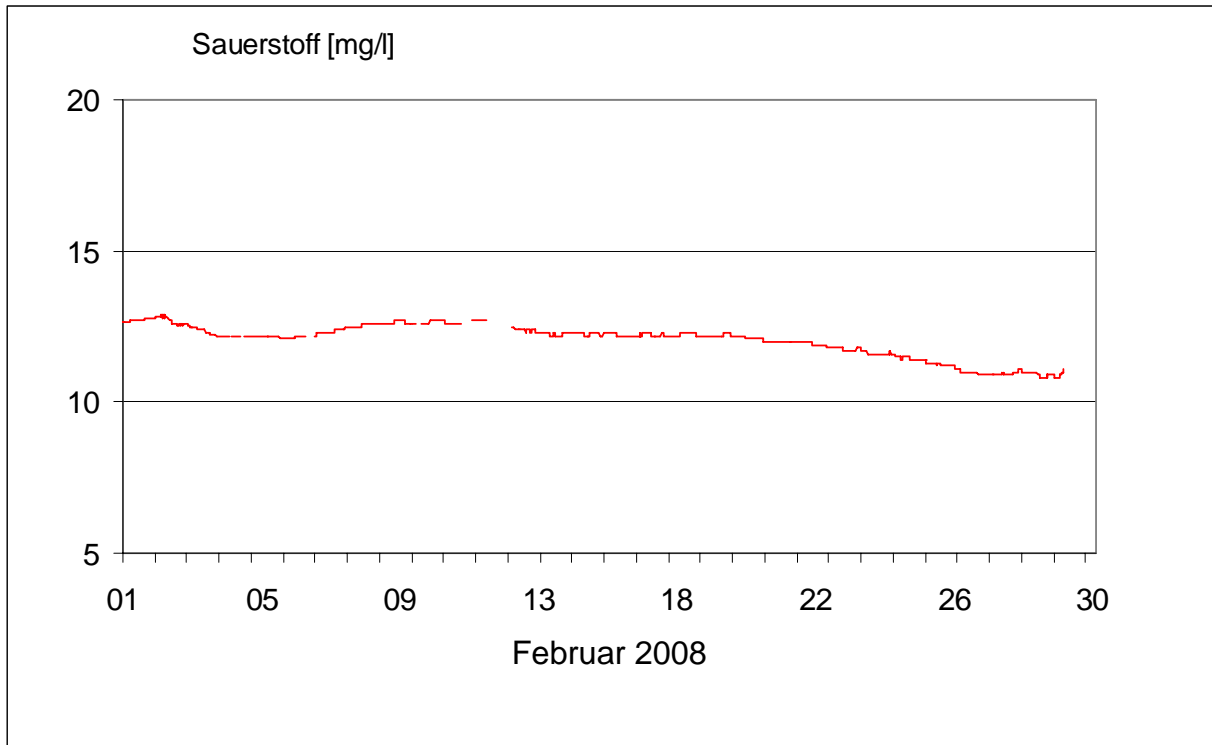


Abb. 16: Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur des Mains, Messstation Kahl a. Main (Sauerstoff) als Viertelstundenmittelwerte

Gewässerqualität der Donau

Die Gewässerqualität der Donau wird auf der gesamten Fließstrecke durch Bayern an mehreren Stellen regelmäßig untersucht. Zusätzlich zu diesen Untersuchungen wird die Donau nahe Regensburg in der Messstation Bad Abbach (Fl.-km. 2400) kontinuierlich überwacht. Eine weitere Station befindet sich an der österreichischen Grenze bei Jochenstein (Fl.-km. 2203,8). Als Indikatoren für die Gewässerqualität dienen chemische Wasserinhaltsstoffe und physikalische Eigenschaften des Wassers sowie biologische Wirkungen. Nachfolgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über physikalisch-chemische Messwerte. Angegeben sind jeweils der Monatsmittelwert und die Extremwerte (Minimum, Maximum). Kontinuierliche Biotests detektieren toxische Einflüsse auf verschiedene Gewässerorganismen (Tiere, Pflanzen, Bakterien). Diese biologischen Warnsysteme zeigen Abweichungen vom Normalzustand an (Tabelle 2). Erläuterungen zu einzelnen Messgrößen siehe Anhang „Messstellen“.

Tagesaktuelle Daten der Gütemessstation an der Donau finden Sie online unter:

http://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/daten/messstation_donau/

Parameter	Monats- mittelwert	Minimum	Maximum
Wassertemperatur (°C)	5,0	2,9	8,3
pH-Wert	8,1	8,0	8,5
Leitfähigkeit bei 25 °C (µS/cm)	616	592	631
Trübung (FNU)	6	4	9
Sauerstoff (mg/l)	12,4	11,7	14,1
Ammonium-N (mg/l)	< 0,04	< 0,03	0,09
Nitrat-N (mg/l)	3,7	3,4	4,0
ortho-Phosphat-P (mg/l)	0,04	0,02	0,05
Chlorophyll a (µg/l)	6	1	30

Tabelle 1:
Physikalisch -chemische Messwerte
des Donau, Messstation Bad Abbach
im Februar 2008

Statusmeldung	Normalzustand (grün)	Warnstufe (gelb)
Biologische Wirkungen	•	

Tabelle 2:
Biologische Warnsysteme

Gesamtbewertung für Februar 2008:

Ungewöhnlich ist, dass ab Mitte des Monats trotz der geringen Wassertemperatur von 3 bis 8 °C (Abb. 18, rote Kurve) eine mäßige, aber stetig zunehmende Phytoplanktonentwicklung einsetzt. Die Ursache für dieses frühe Algenwachstum dürften die günstigen Abfluss- und Lichtverhältnisse in der zweiten Monatshälfte sein. Die Chlorophyllwerte erreichen dabei in Bad Abbach ein Maximum von 30 $\mu\text{g/l}$ (Abb. 17, grüne Kurve). Die Nährstoffaufnahme des Phytoplanktons bewirkt, dass der ortho-Phosphatgehalt in der Donau stetig abnimmt (Abb. 18, blaue Kurve), aber noch nicht limitierend wirkt. Die lichtabhängige Photosyntheseaktivität des Phytoplanktons zeigt sich in dem typischen Tag-Nacht-Rhythmus der Sauerstoffganglinie (Abb. 17, blaue Kurve). Die Algenentwicklung wird durch einen Schlechtwetterereinbruch (28.2. / 1.3. 2008) beendet. Die übrigen chemischen und physikalischen Messgrößen zeigen im Februar ein für die Donau in dieser Jahreszeit typisches Verhalten.

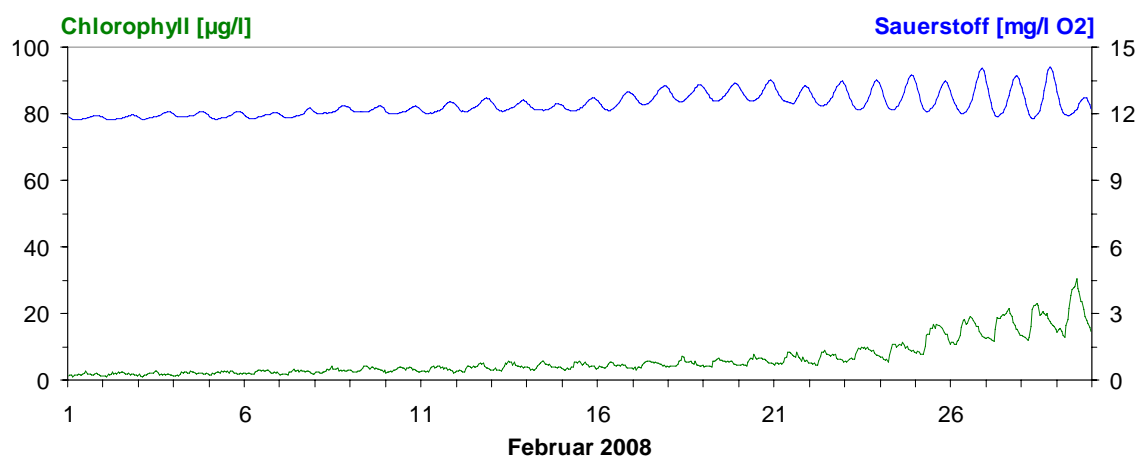


Abb. 17: Chlorophyll und Sauerstoff in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)

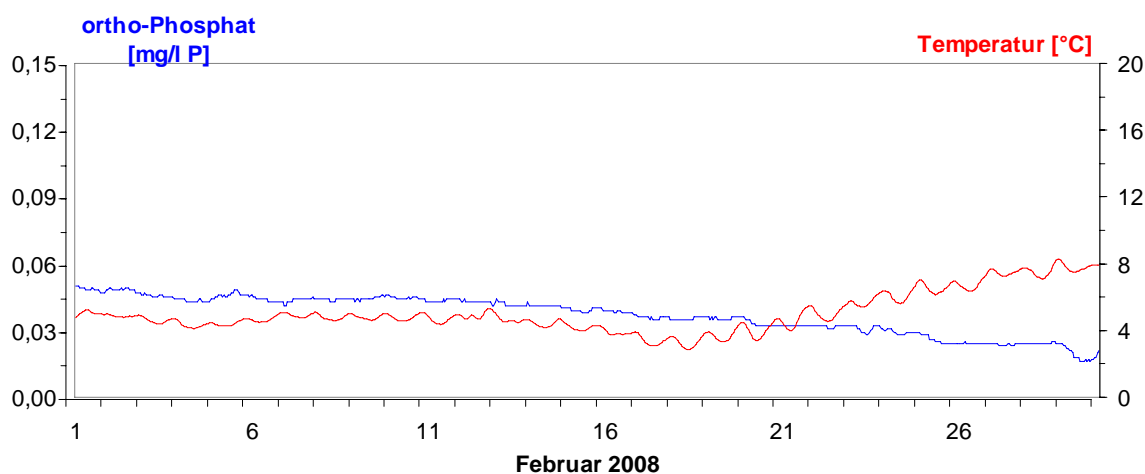


Abb. 18: Ortho - Phosphat und Wassertemperatur in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)

Seen

Wasserstände

Die mittleren Wasserstände der meisten südbayerischen Seen lagen im Februar jahreszeitlich bedingt unter den Mittelwerten der langjährigen Reihen. Wie schon in den Monaten davor bildete der Starnberger See die Ausnahme, die Wasserstände lagen immer noch 8 cm über dem langjährigen Jahresmittel.

Im insgesamt zu trockenen Februar wurden die höchsten Pegelstände am Monatsanfang registriert, mit Ausnahmen des Großen Alpsees und des Tegernsees. In der ersten Woche blieben die Seenspiegel wegen der geringen Niederschläge auf konstantem Niveau. Ab der zweiten Woche sorgte das anhaltende stabile Hochdruckwetter an allen Seen für sinkende Wasserstände. Die langjährigen mittleren Niedrigwasserstände wurden dabei nicht unterschritten. In der vierten Woche führten die zum Monatsende hin stärker zunehmenden Niederschläge an einigen Seen zu leichten Pegelanstiegen. Während der Starnberger See und der Staffelsee eine weiter sinkende Tendenz aufwiesen, erreichte der Tegernsee mit einem Anstieg von 13 cm den monatlichen Höchststand.

Die Bandbreiten zwischen den niedrigsten und höchsten Wasserständen der südbayerischen Seen waren im Februar mit 6 bis 13 cm sehr gering.

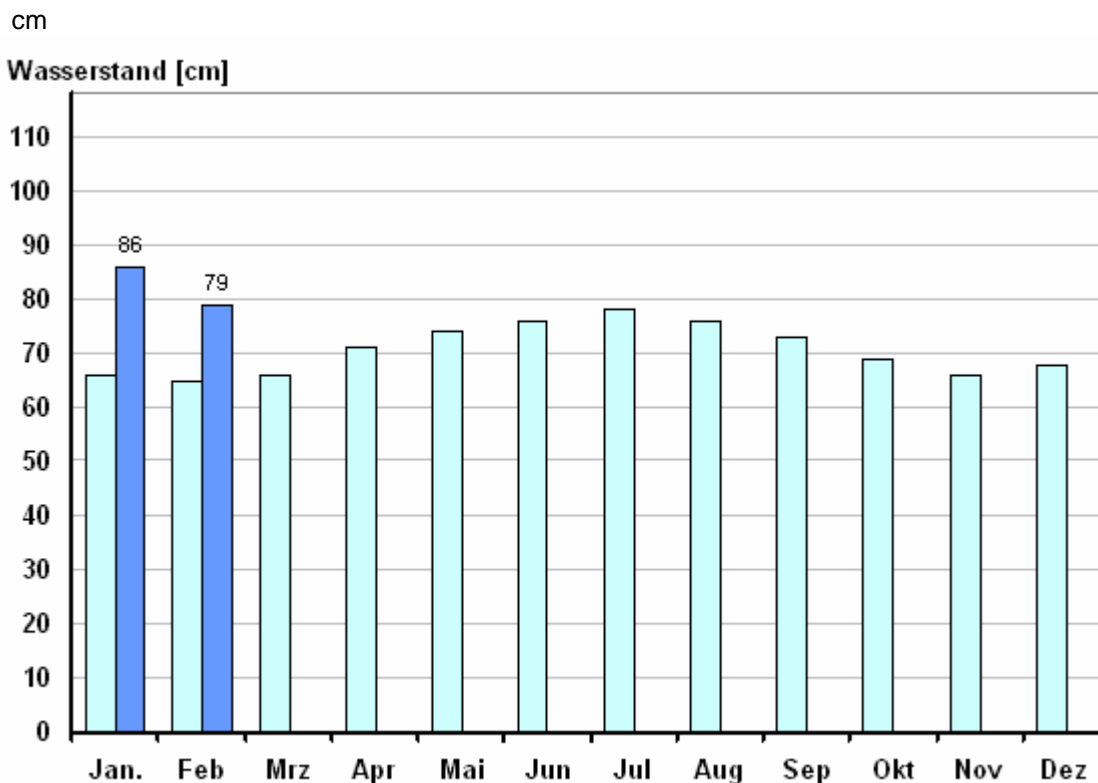


Abb. 19: Wasserstand Starnberg/Starnberger See Aktuelles und langjähriges Monatsmittel
 Vergleichsreihe 1971 – 2007 ■
 Berichtsjahr 2008 ■

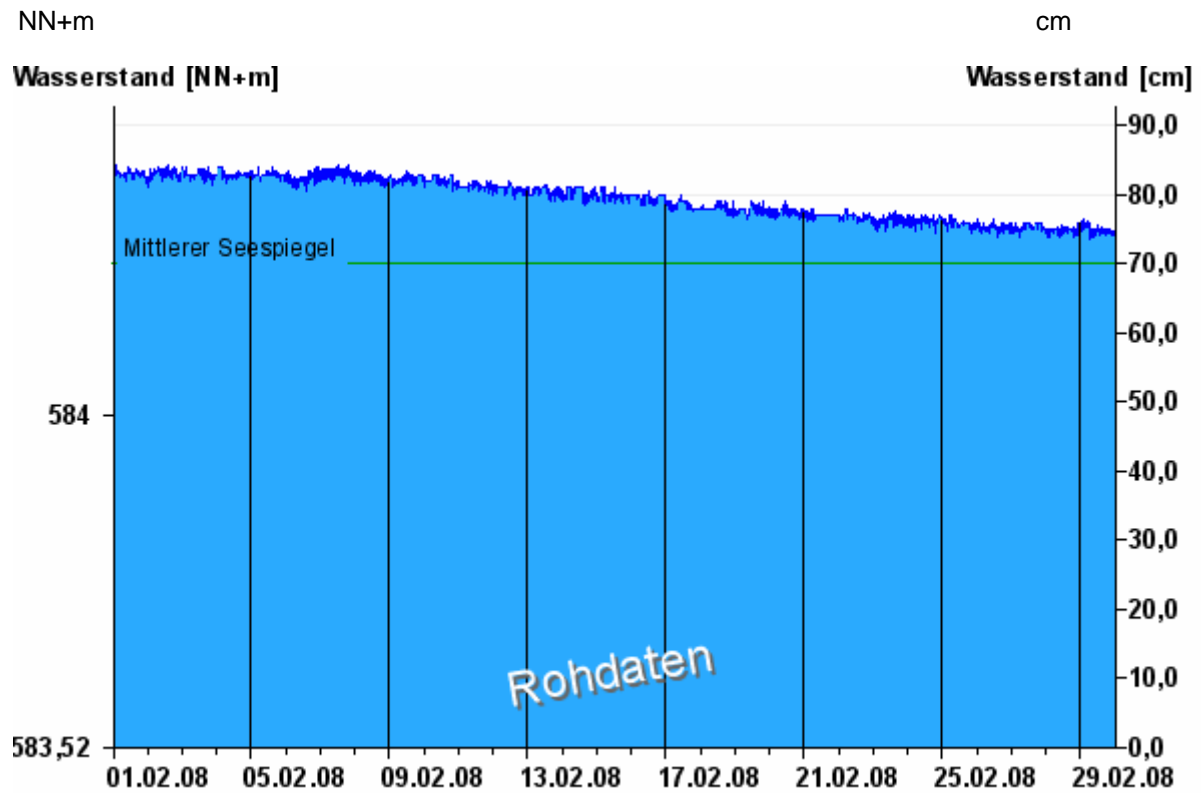


Abb. 20: Wasserstandsentwicklung Starnberg/Starnberger See im Berichtsmonat

Seespiegel: **Mittlerer Seespiegel** 584,22 m ü. NN

Gewässerqualität

Der ökologische Zustand und die Entwicklung der Seen wird im Landesmessnetz Seen beobachtet. Dieses Landesmessnetz wurde vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie erweitert und umfasst mit derzeit 54 Messstellen alle natürlichen und künstlichen Seen Bayerns mit einer Oberfläche größer 0,5 km².

Untersucht werden der chemisch-physikalische Zustand im Hinblick auf die Trophie sowie die biologische Auswirkung der Nährstoffverhältnisse. Neben allgemeinen Qualitätskriterien wie Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt sind die wesentlichen Nährstoffkomponenten Phosphor und Stickstoff zu untersuchen. Die trophieanzeigenden Kriterien sind die pflanzlichen Organismen wie z.B. planktische Mikroalgen und sichtbare Wasserpflanzen der Flachwasserzonen, Hilfskriterien sind die Chlorophyll a-Konzentration und die Sichttiefe. Die Trophie wird an bayerischen Seen derzeit in vier Stufen von gering bis übermäßig produktiv klassifiziert.

Die Untersuchungen erfolgen in der Regel mehrmals im Jahr, in verschiedenen Tiefenstufen. An einigen Seen werden die Wassertemperaturen im Bereich der Oberfläche kontinuierlich aufgezeichnet. Zusammengefasste jahresweise Auswertungen werden hier exemplarisch vorgestellt.

Seentemperaturen

Die Wassertemperaturentwicklung im Februar 2008 wird am Beispiel des Ammersees beschrieben. Der ab Mitte Januar vorhandene Hochdruckeinfluss setzte sich im Februar fort. Durch die trockene und sonnige Witterung blieben die Wassertemperaturen dabei über dem langjährige Mittel. Im letzten Februart Drittel kam es bedingt durch erneuten Hochdruckeinfluss zum Einströmen milder Luftmassen aus Südwesteuropa. Diese ließen die Wassertemperaturen in die Höhe steigen und so wurde am 27.02.2008 um 1.00 Uhr am Ammersee eine Wassertemperatur von 5,8°C gemessen. Insgesamt lag das Monatsmittel der Wassertemperatur im Februar 2008 um signifikante 1,5 K über dem langjährigen Mittel des Vergleichszeitraums (1980-2007). Im langjährigen Mittel gesehen war dieser Februar schon wärmer als ein durchschnittlicher März. Damit setzt sich der Trend der ersten drei Quartale des Jahres 2007 fort.

°C

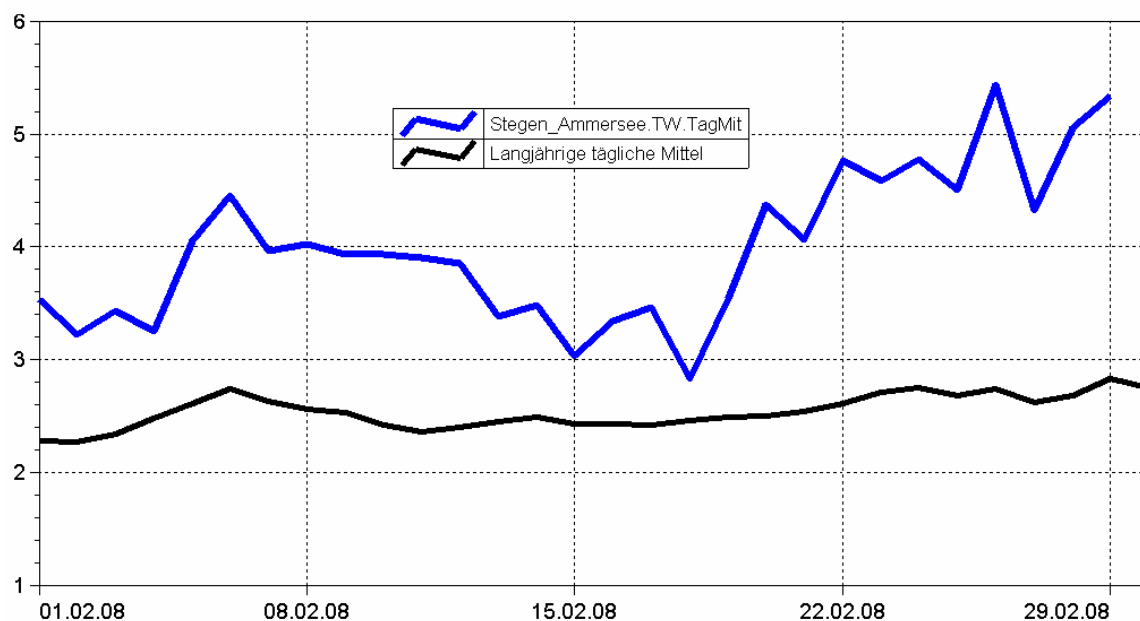


Abb. 21: Tagesmittelwerte der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/2007 der Messstation Stegen Ammersee

°C

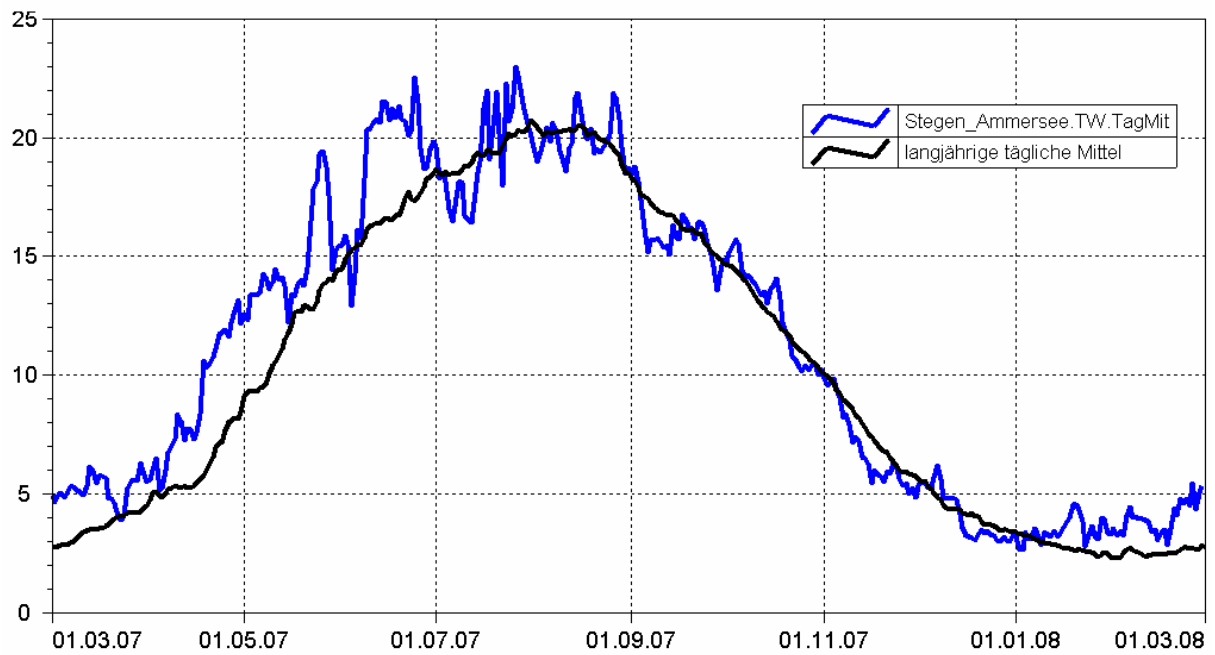


Abb. 22: Jahresganglinie (Tagesmittel) der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/ 2007 der Messstation Stegen Ammersee

Grund- und Bodenwasser

Grundwasserstände

Die Grundwasserstände werden in Bayern an rund 2000 staatlichen Messstellen beobachtet. Für diesen Monatsbericht wurden 48 Messstellen ausgewertet, die weiträumig repräsentativ über das oberflächennahe Grundwasserstockwerk Aufschluss geben. Nachfolgend sind für vier Messstellen die Jahresganglinien dargestellt.

In **Südbayern** war zwischen Mitte November und Mitte Januar aufgrund der ergiebigen Niederschläge an vielen Messstellen ein Anstieg der Grundwasserstände zu verzeichnen. Im Anschluss gingen die Grundwasserstände bis Ende Februar in Folge anhaltender Trockenheit kontinuierlich zurück, wie das Beispiel der Messstelle Eglfing Lehrer zeigt (Abb. 23).

Einen ähnlichen Verlauf mit zumeist steigenden Werten ab etwa Mitte November zeigt die Messstelle Eichenried (Abb. 24). Bereits ab Mitte Dezember

wurden hier in Folge geringerer Niederschläge wieder sinkende Werte verzeichnet, die lediglich von einem kurzzeitigen Anstieg Ende Januar unterbrochen wurden. Im Februar wurden dann auch an der oberflächennahen Messstelle Eichenried durchgängig sinkende Grundwasserstände gemessen.

Die zum Monatsende aufgetretenen Niederschläge des Sturmtiefs Emma (vgl. Kap. Witterung) lassen sich im Grundwasser bisher an keiner der Messstellen nachvollziehen.

Messstelle: Eglfing Lehrer 265B

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 16006

Geländehöhe: 538,43 m ü. NN

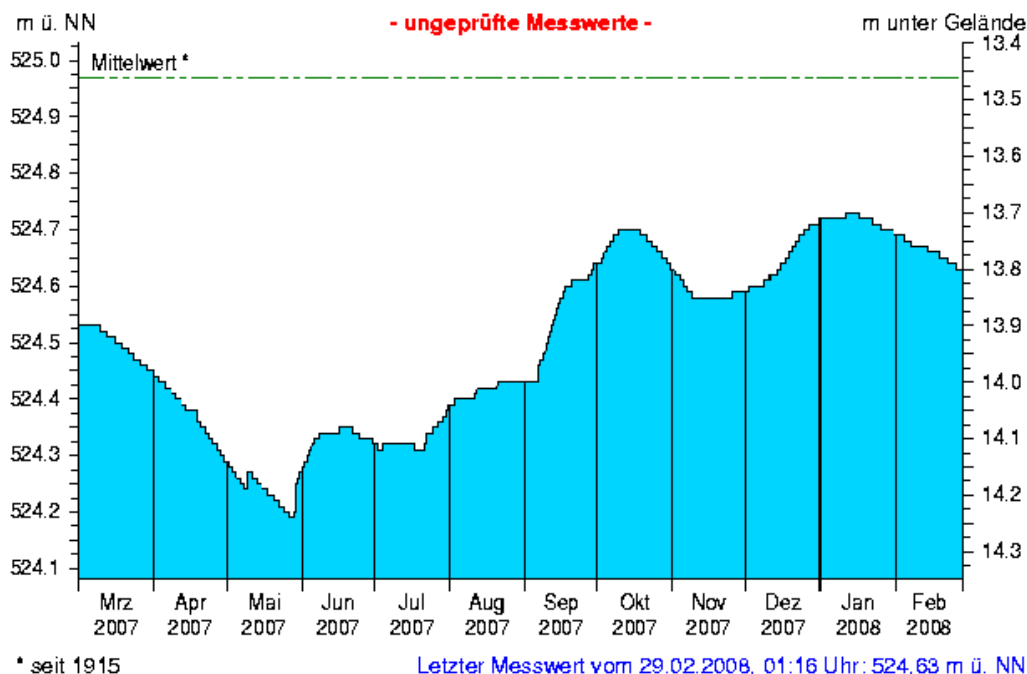


Abb. 23: Verlauf der Grundwasserstände in der Münchner Schotterebene (Messstelle Eglfing Lehrer 265B, beobachtet seit 1915)

Messstelle: Eichenried Q 14

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 14118

Geländehöhe: 474,67 m ü. NN

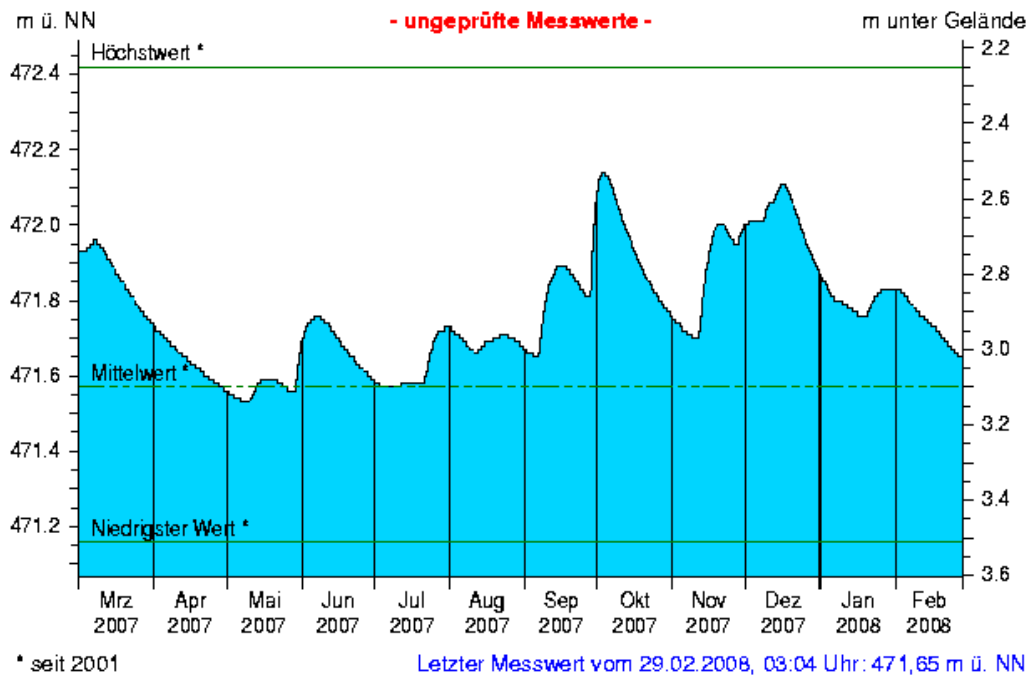


Abb. 24: Verlauf der Grundwasserstände in der Niederterrasse, Oberbayern (Messstelle Eichenried, beobachtet seit 2001)

Messstelle: Frühlingslust 86A

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 04108

Geländehöhe: 118,43 m ü. NN

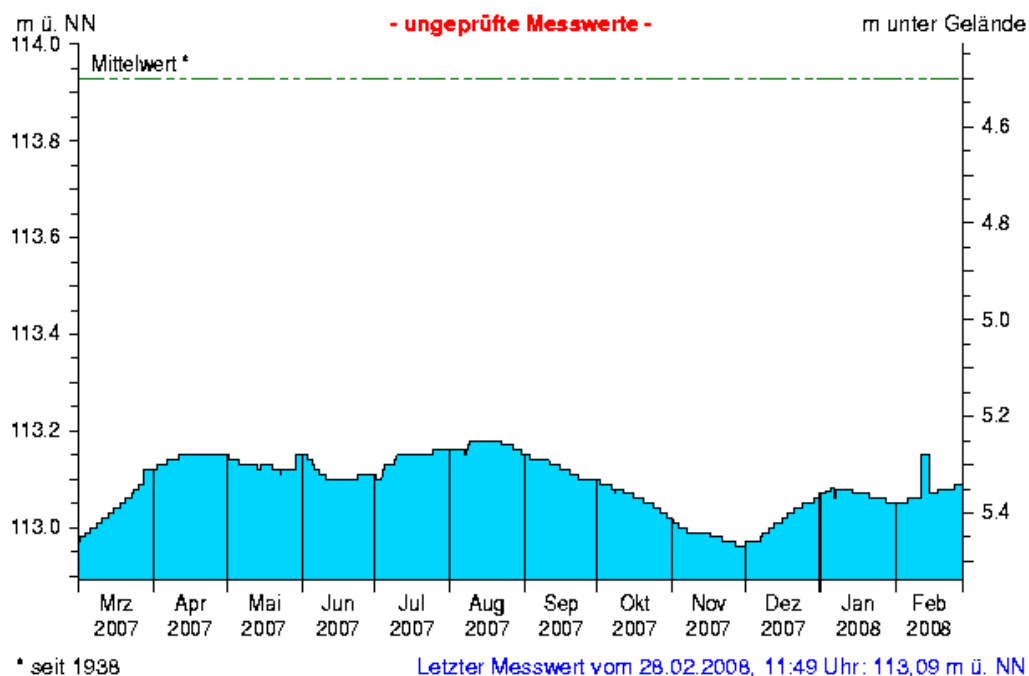


Abb. 25: Verlauf der Grundwasserstände im Aschaffener Becken (Messstelle Frühlingslust 86A, beobachtet seit 1938)

Messstelle: Kirchehrenbach 6**Nr: 05165**

Grundwasserleiter: Quartär

Geländehöhe: 275,53 m ü. NN

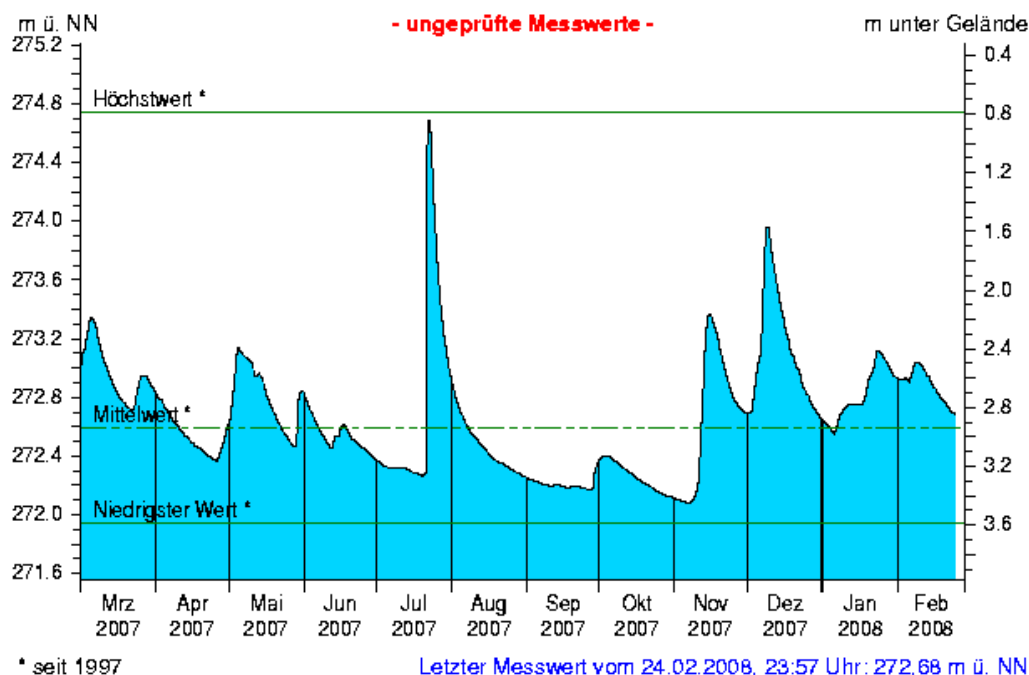


Abb 26: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung der Wiesent in Oberfranken (Messstelle Kirchehrenbach 6, beobachtet seit 1997)

In **Nordbayern** zeigen die tieferen Grundwassermessstellen nach einem leichten Rückgang im Januar im Februar eine leicht gegenläufige Entwicklung (Abb 25)

Diese stellt vermutlich eine verzögerte Reaktion auf mehrere Niederschlagsereignisse im Vormonat dar.

Die oberflächennahen Grundwasserleiter weisen ab Mitte Dezember einen ähnlichen Verlauf, wie bereits für Südbayern beschrieben, auf. Ausgehend von hohen Grundwasserständen erfolgte ein deutlicher Rückgang bis in den Januar hinein. Ergiebige Niederschläge und damit verbundene hohe Wasserstände in den Fließgewässern bewirkten dann einen zwischenzeitlichen Wiederanstieg, bevor eine längere Trockenperiode im Februar erneut zu sinkenden Grundwasserständen führte (Abb. 26) Eine Reaktion auf die ergiebigen Niederschläge am Monatsende lässt sich im Grundwasser auch in Nordbayern (noch) nicht nachweisen.

Aktuelle Messdaten des Landesgrundwasserdienstes für Oberbayern und Schwaben sind zu finden unter:

http://www.lfu.bayern.de/wasser/daten/grundwasserstand_messdaten/index.htm

Allgemeine Informationen zum Landesgrundwasserdienst werden bereitgestellt unter:

<http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/grundwasserstand/index.htm>

Bodenwasser

Das Messnetz Stoffeintrag-Grundwasser dient der integrierenden Beobachtung von Stoffflüssen und Stoffbelastungen im Wasserkreislauf:

http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/grundwasser_wasser_und_stoffhaushalt/index.htm

Dazu wird in sieben wasserwirtschaftlich bedeutenden Messgebieten der Weg des Wassers mit seinen Inhaltsstoffen vom **Niederschlag** über das **Sickerwasser** bis zum **Grundwasser** und zum **Gebietsabfluss** untersucht. Hier dargestellt ist der Gang der Bodenfeuchte als Regulativ für die Entwicklung der Sickerwasserflüsse und der Grundwasserneubildung. Durchfeuchtung und Austrocknung des Bodens werden vom Wechselspiel aus Niederschlag und Verdunstung bestimmt. Bei hoher Bodenfeuchte bildet sich freies Sickerwasser, das in durchlässigen Böden dem Grundwasser zufließt.

Die Bodenfeuchte wird indirekt als Bodensaugspannung in Hektopascal (hPa) gemessen. In den Grafiken zeigen sehr niedrige Werte eine **starke Austrocknung**, Werte nahe 0 hPa (gestrichelte Grenzlinie) eine **starke Durchfeuchtung** mit Bildung von **Sickerwasser** an. Bei Werten um oder über 0 hPa bildet sich Stauwasser, im hängigen Gelände auch Hangabfluss. Als Messgeräte sind pro Messtiefe je vier Saugspannungsmesser (Tensiometer) und ein Temperaturfühler eingebaut.

Vergleichend wird ein Lösslehmstandort und ein Schotterstandort vorgestellt. An dem Lösslehmstandort im Gebiet Donau / Gäuboden lässt sich der Einfluss des Winter- und Frühjahrsklimas mit lang anhaltenden überdurchschnittlichen Temperaturen sehr gut zeigen. Der Standort wird von einem viehlosen Ackerbaubetrieb bewirtschaftet (2006: Weizen, 2007: Gerste). Hier sind auf mehrere Meter mächtigen Lösslehm schluffig-lehmige Böden entwickelt, die erhebliche pflanzenverfügbare Wassermengen speichern können (nutzbare Feldkapazität ca. 190 mm). Das Grundwasser wird in 9 bis 11 m Tiefe in den unterlagernden Terrassenschottern angetroffen. Im regionalen Bezug ist der Standort Straubing durch relativ geringe Niederschläge und höhere Lufttemperaturen gekennzeichnet. Sickerwasser wird weitgehend im Winter und Frühjahr gebildet, wenn die Böden ausreichend durchnässt sind. Das Bodenwasser wird von einem Messschacht aus in 1 bis 8 m Tiefe, das Grundwasser an einer benachbarten Messstelle untersucht.

Zwischen März und September 2007 war der Boden in 1 m Tiefe vollständig dräniert (Abb. 27)

Dagegen ist der leichte Wiederanstieg des

Grundwassers eine Reaktion auf die Sickerwasserzufuhr des vorausgegangenen Winters. Hier wirkt sich die mächtige Lehmüberdeckung verzögernd aus. Seit September sinkt der Grundwasserspiegel leicht ab, während die Bodenfeuchte wieder Herbst- und Wintertypische Sättigungsphasen im Bereich der Feldkapazität erreicht.

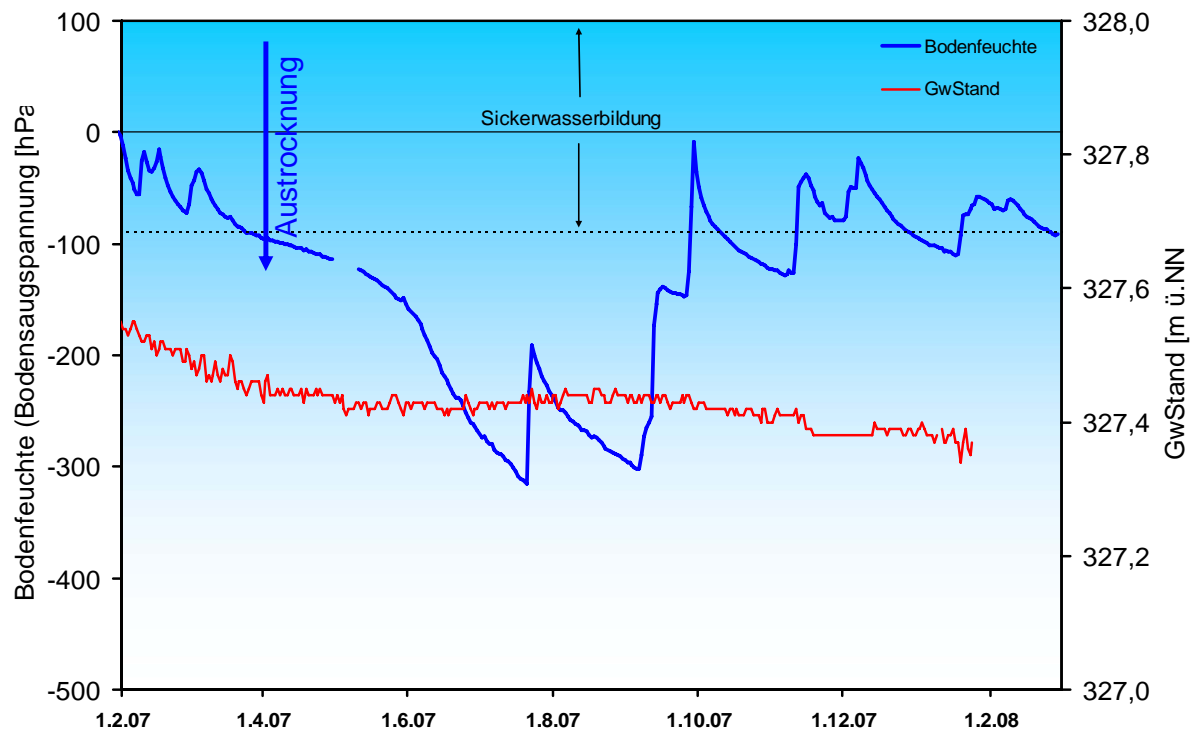


Abb. 27: Jahresverlauf Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)

Der im Durchschnitt ohnehin niederschlagsarme Februar war 2008 besonders trocken (Abb. 28). Dabei hält aber der Lehm Boden seine Winterfeuchte, wobei in 1 m Tiefe weiterhin etwas Sickerwasser anfällt. Am Monatsanfang führen die schwachen Niederschläge sogar zu einem leichten Anstieg der Bodenfeuchte.

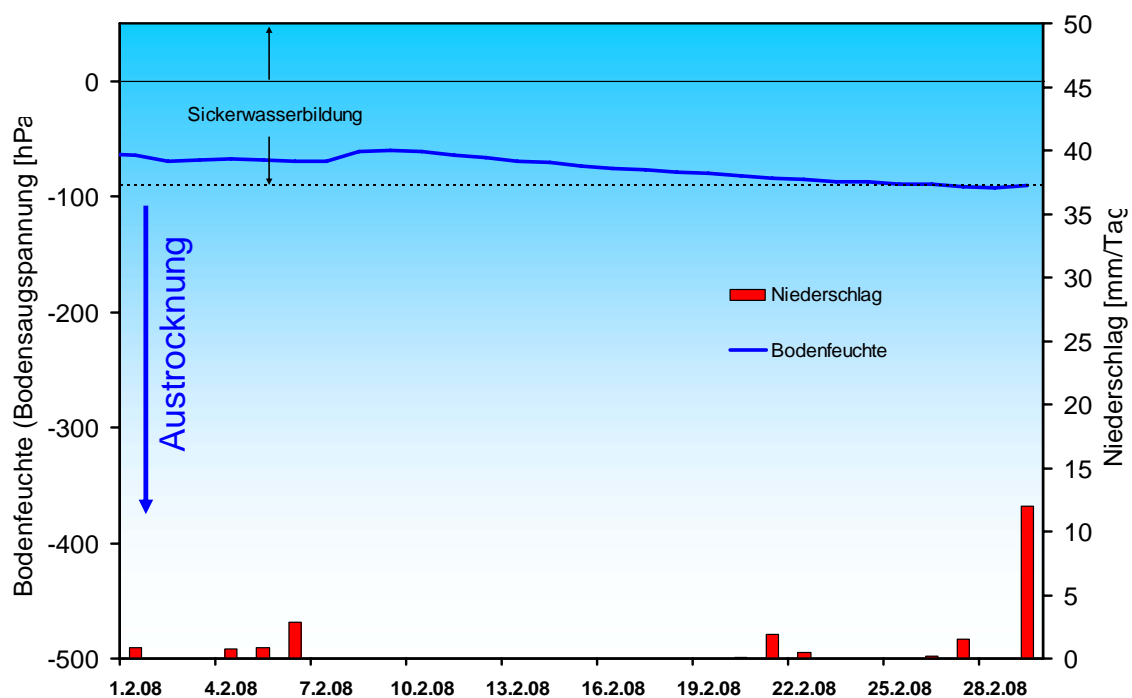


Abb. 28: Niederschlag und Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) im Februar 2008, Messstation Straubing, / Gäuboden (Acker)

Donau

Die mehrmonatigen Rekord-Bodentemperaturen, ausgelöst durch den milden Winter 2006/07, gingen im Sommer 2007 allmählich zurück. Sie befanden sich im Februar 2008 in 1 m Tiefe mit ca. 4°C im langjährigen Streubereich (Abb. 29). Allerdings bleibt der Februar im 10-jährigen Messzeitraum besonders auffällig, da die Bodentemperatur in 50% aller Fälle um rund 1 Grad C (2007: 3 Grad C) erhöht ist.

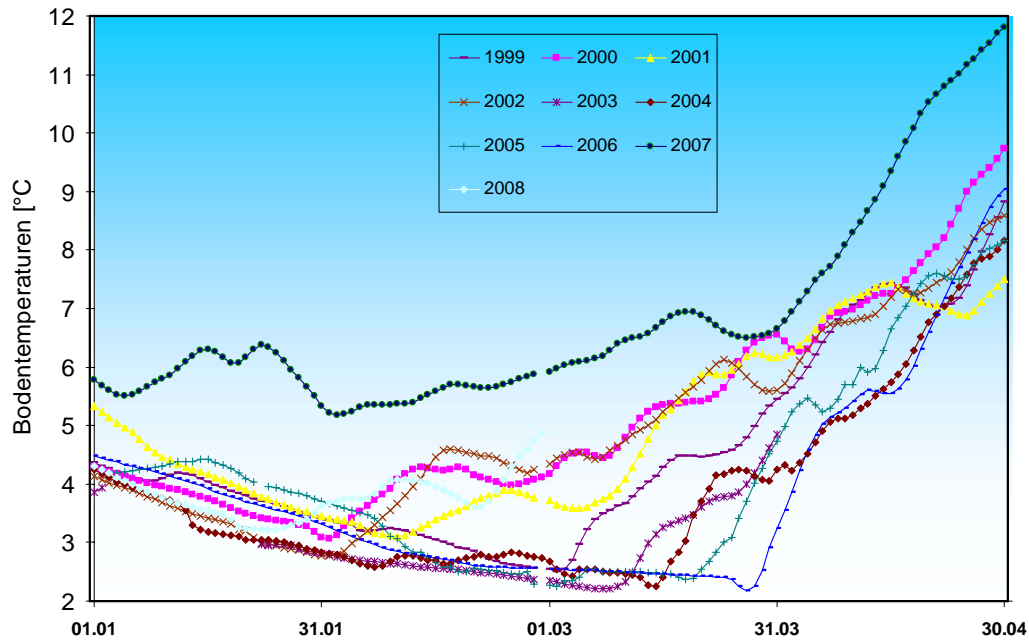


Abb. 29 Bodentemperatur in 1 m Tiefe im Zeitraum Januar – Dezember der Jahre 1999 – 2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden

In 8 m Tiefe kommt das Temperatursignal des Winters 06/07 stark verzögert an. Mit einem Monatsmittel von 10,23 °C wurde der höchste Februar-Wert seit Beginn der Messung registriert (Abb. 30). Auswirkungen längerfristiger Temperaturverschiebungen auf die Stoffumsätze und Sickerwassertransporte sind unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels von besonderem Interesse.

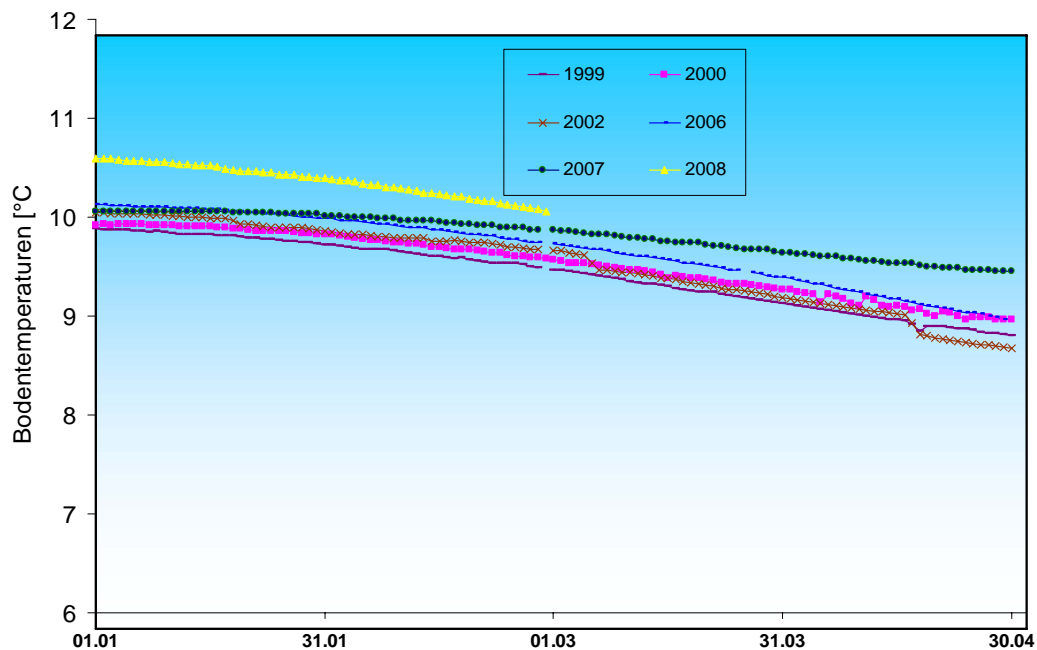


Abb30 Bodentemperatur in 8 m Tiefe im Zeitraum Januar - April der Jahre 1999-2008, Messstation Straubing, Donau/Gäuboden

Der Vergleichsstandort „Nördliches Lechfeld“ liegt in extensiv genutztem Grünland auf ehemaligem Acker. Auf feinkornarmen, groben Talschottern, z.T. mit eingelagerten Schluff- und Sandlinsen, sind flachgründige, überwiegend hoch durchlässige Böden ausgebildet. Mit einer nutzbaren Feldkapazität von ca. 60 mm ist der pflanzenverfügbare Bodenwasserspeicher sehr gering. Annähernde Wassersättigung tritt nur selten bei extremen Starkregen auf. Im Gegensatz zum Lösslehm kann der Schotterboden in Trockenzeiten sehr schnell austrocknen, andererseits Niederschlagswasser zügig in Richtung Grundwasser weiterleiten. Die vertikale Sickerstrecke bis zum Lechbegleitenden Grundwasserstrom beträgt 2 bis 3 m. Die Dynamik der örtlichen Grundwasserstände steht somit unter dem kombinierten Einfluss der flächenhaften Sickerwasserzufuhr und der oberstromigen Stauhaltung des Lechs

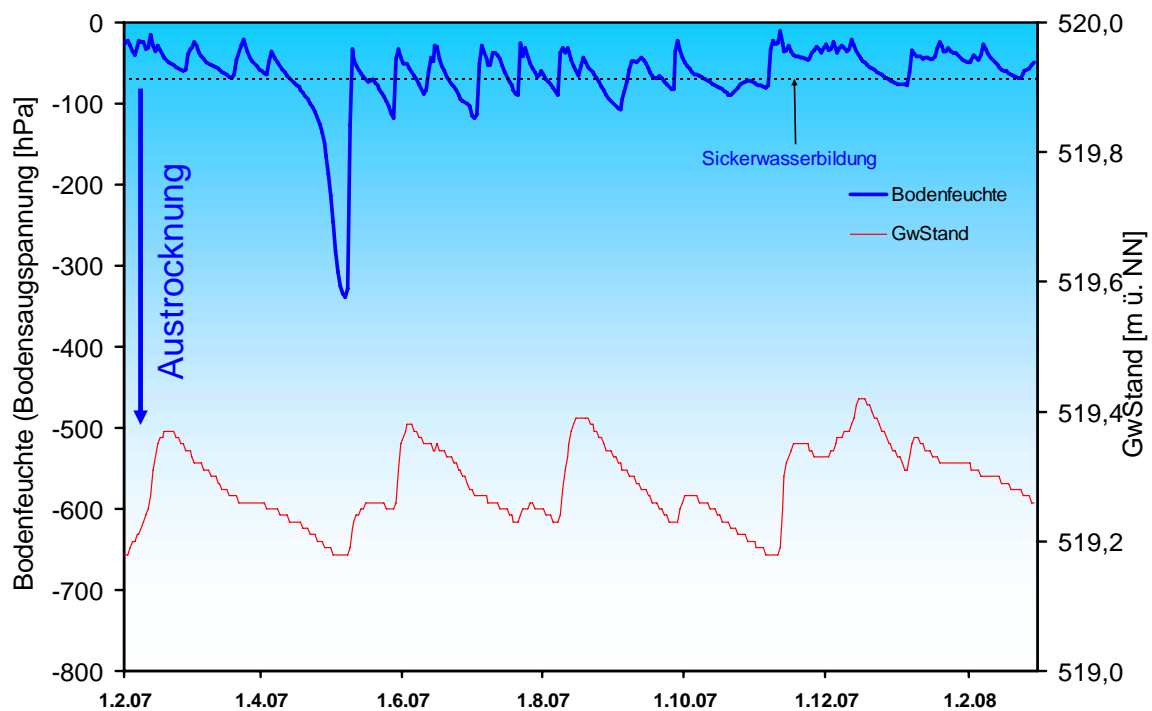


Abb. 31: Jahresverlauf Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)

Sickerwasser wurde im Verlauf des Jahres 2007 häufig aber wenig intensiv gebildet. Ab Ende November 2007 kam es zu anhaltender Sickerwasserbildung, durch die sich der Grundwasserstand über zwei Monate auf etwas erhöhtem Niveau einpendelte (Abb. 31). Aufgrund der Trockenheit des Februar 2008 nahm der Grundwasserspiegel wieder ab.

Lawinen

Lawinenaktivität

In der ersten Februardekade herrschte stürmisches und wechselhaftes Wetter vor. Einzelne Schneefälle, die den höheren Lagen jeweils 10–20 cm, zum Teil auch 30 cm Neuschnee brachten, führten in den tiefen und mittleren Lagen zu keinem nennenswerten Anwachsen der Schneedeckenmächtigkeit. Wiederholte Föhneinbrüche verfrachteten in höheren Lagen den lockeren Neuschnee massiv und lagerten ihn bindingsarm auf der zum Teil durch hoch reichenden Regen vereisten, ansonsten verharschten und windgepressten Altschneeoberfläche ab. In dieser Phase warnte die Lawinenwarntzentrale das einzige Mal in diesem Monat vor erheblicher Lawinengefahr. Insgesamt aperte die Schneedecke sonnseitig bereits bis etwa 1300 m aus, unterhalb 1000 m waren nur noch Schneereste anzutreffen.

Dann herrschte fast bis zum Monatsende frühlingshaftes Hochdruckwetter vor. Frostige Strahlungs Nächte wechselten sich mit milden Sonnentagen ab. Die Schneedecke setzte sich intensiv und verharschte oberflächlich. In den Tagen bis zum 22. Februar herrschten bei Firnverhältnissen, mit Pulverschnee in den Hochlagen, traumhafte Skitourenverhältnisse vor. Die Schneedecke war insgesamt stabil und gut verfestigt, ein langsamer Rückgang der Schneemächtigkeiten aber nicht aufzuhalten.

Ab 22. Februar führten Tiefdruckgebiete, die in rascher Folge über Nordeuropa zogen, in einer südwestlichen Strömung milde, subtropische Meeresluft in den bayerischen Alpenraum. Es regnete mehrfach bis in eine Höhe von 1700 m. Der hochreichende Regen sowie die milden Temperaturen führten zu einer starken Durchfeuchtung der Schneedecke auch in den Hochlagen. Bis in mittlere Lagen ging die Schneedecke stark zurück, Südseiten waren bis 1700 m fast vollständig ausgeapert. Unterhalb von 1300 m war die Schneedecke bis auf Reste zusammengeschmolzen.

Der mit der Durchfeuchtung des Schnees verbundene Festigkeitsverlust in der Schneedecke führte zu einer ganzen Reihe von Nassschneelawinen, die in mittleren Lagen auf glatten Wiesenhängen auch am Boden abglitten. Aufgrund der insgesamt stark zurückgegangenen Schneedecke ereigneten sich in mittleren Lagen nur Nassschneerutsche, nennenswerte Selbstauslösungen von oberflächlichen Nassschneelawinen konnten vor allem im Bereich steilerer Hangpartien der höheren Lagen registriert werden. Die Lawinen erreichten höchstens mittlere Ausmaße, das heißt, die Lawinen liefen im Hang aus und erreichten den Hangfuß nicht.

Die 32 Lawinenkommissionen im bayerischen Alpenraum standen im Februar vor keinen größeren fachlichen Herausforderungen. Objektgefährdende Lawinen wurden nicht registriert.

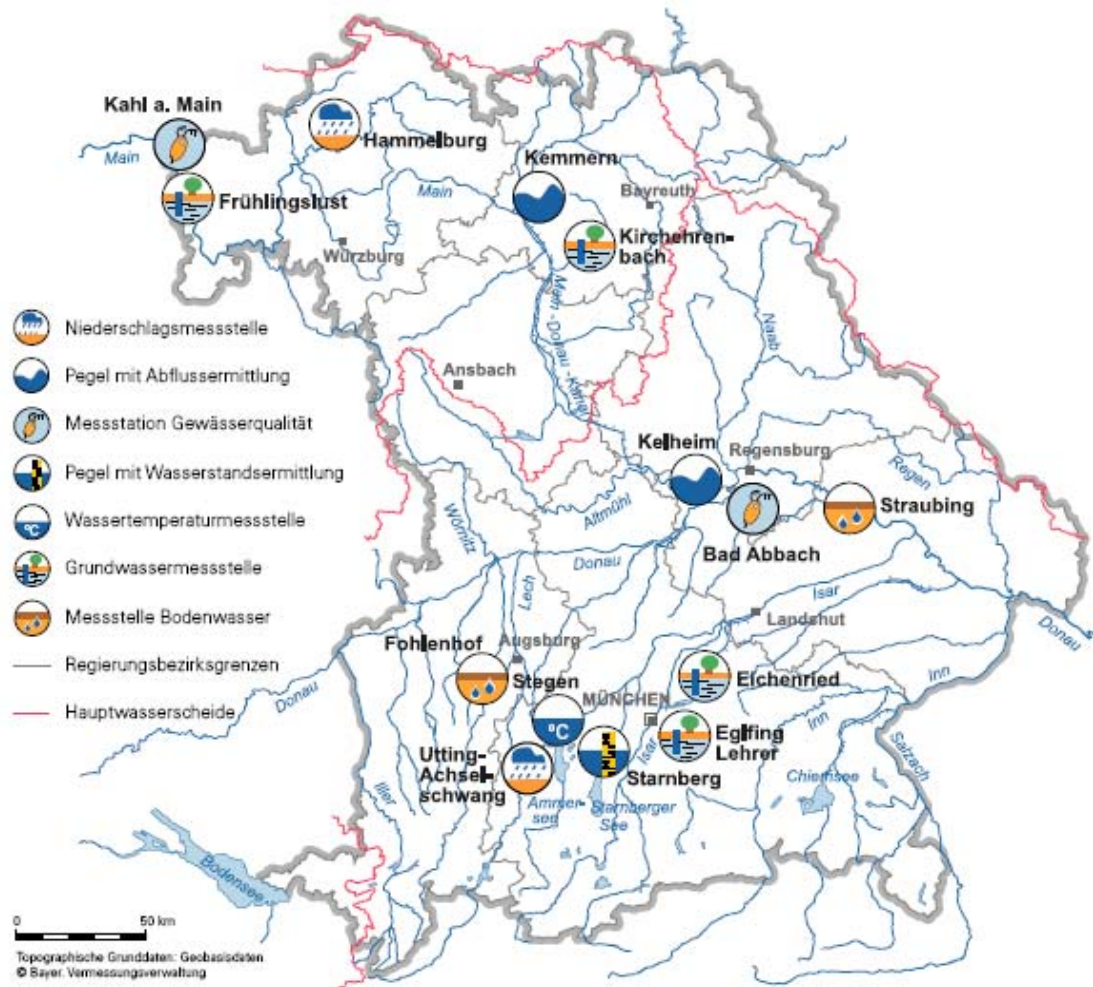
Aktuelle Mitteilungen des Lawinenwarndienstes erhalten Sie unter:

<http://www.lawinenwarndienst.bayern.de>

Fachbegriffe und Abkuerzungen

Ammonium-Stickstoff	Die Ammoniumkonzentration wird durch mikrobielle Stoffumsetzungen (Nitrifikation) im Fluss bzw. in den Klaeranlagen bestimmt. Die hoechsten Ammoniumwerte werden deshalb im Winter registriert, wenn die Aktivität der Mikroorganismen am geringsten ist.	Nitrat-Stickstoff	Die Nitratkonzentration hängt ebenfalls stark von bakteriellen Aktivitaeten (Nitrifikation bzw. Denitrifikation) im Fluss bzw. in den Klaeranlagen ab. Regenereignisse führen in der Regel durch Verdünnung zu einem Absinken der Nitratkonzentration.
Bodensaugspannung	Die Bodensaugspannung in Hectopascal (hPa) ist ein Maß für die Bodenfeuchte. Sie beschreibt, wie stark das Bodenwasser gebunden ist. Je kleiner die Werte in der Grafik sind, desto staerker ist die Wasserbindung bzw. die Austrocknung. Positive Werte zeigen Überstau des Sensorniveaus an.	NW bzw. NQ	Niedrigster Wasserstand bzw. Abfluss in einem vorgegebenen Zeitraum
Chlorophyll a	Der gruene Blattfarbstoff (Chlorophyll a) ist Voraussetzung für die Photosynthese aller Pflanzen. Die Chlorophyllkonzentration im Gewaesser ist ein Maß für die Biomasse des Phytoplanktons (Algen). Die Entwicklung des Phytoplanktons wird durch niedrigen Abfluss und laenger anhaltende Schoenwetterperioden stark begünstigt.	pH-Wert	Neben dem Sauerstoffhaushalt werden auch die pH-Wertschwankungen durch das Algenwachstum gepraeagt. Die pH-Werte liegen meist leicht über 8,0.
Feldkapazitaet	Die im Boden zurückgehaltene Wassermenge, nachdem das durch Schwerkraft bewegbare Wasser abgeflossen ist.	Phosphor	Phosphor ist ein wichtiger Pflanzennaehrstoff. Die Konzentration des geloesten Phosphors schwankt im Jahresverlauf sehr stark. Algenwachstum fuehrt durch Naehrstoffaufnahme i. d. R. zu einer Erniedrigung, und Regenereignisse fuehren durch Abschwemmungen und Remobilisierung zu einer Erhoehung der geloesten Phosphate.
h_N	Niederschlagshöhe in mm (1 mm entspricht 1 l/Kubikmeter)	Q	Abfluss in Quadratmeter pro Sekunde
h_s	Höhe der Gesamtschneedecke [cm]	Sauerstoff O₂	Die taeglichen Sauerstoffschwankungen werden in erster Linie durch die Photosynthese des Phytoplanktons (Algen) bestimmt. Nach Algenblueten kann es durch den Abbau des organischen Materials zu starker Sauerstoffzehrung mit sehr niedrigen Sauerstoffgehalten kommen.
HW bzw. HQ	Höchster Wasserstand bzw. Abfluss in einem vorgegebenen Zeitraum	Tw	Wassertemperatur in Grad C
Leitfaehigkeit in µS/cm	Die spezifische elektrische Leitfaehigkeit hängt sehr stark vom Abflussgeschehen ab.	TwTagMit	Tagesmittelwert der Wassertemperatur
Meldestufe	Im Hochwassernachrichtendienst in Bayern wird das Ausmaß der Ueberflutung durch vier Meldestufen beschrieben	Toxische Wirkungen	Bei Stoerungen auf Klaeranlagen oder bei Schiffsunfaellen koennen die Wasserorganismen im Gewaesser geschaedigt werden. Zur Detektion von toxischen Effekten werden kontinuierliche Biotests mit Muscheln, Algen, Daphnien und Bakterien als biologische Fruehwarnsysteme eingesetzt.
MHW bzw. MHQ	Mittelwert der Jahreshoechstwerte des Wasserstandes und des Abflusses in einem vorgegebenen Zeitraum	Truebung	Vom Abfluss gepraeagt ist die Gewaessertruübung. Groeßere Regenereignisse bzw. Hochwasser lassen dabei die Truebung rasch ansteigen. Solche Ereignisse sind unregelmäßig über das ganze Jahr verteilt.
MNW bzw. MNQ	Mittelwert der Jahresniedrigstwerte des Wasserstandes und des Abflusses in einem vorgegebenen Zeitraum	W	Wasserstand in cm
MW bzw. MQ	Mittlerer Wasserstand bzw. Abfluss in einem vorgegebenen Zeitraum		

Standorte ausgewählter Messstellen



Messstellenverzeichnis

Messgröße	Messstation	Regierungsbezirk	Landkreis	Lage *)
Niederschlag	Hammelburg	Unterfranken	Bad Kissingen	220 m ü. NN
Niederschlag	Utting-Achselschwang	Oberbayern	Landsberg a. Lech	591 m ü. NN
Abfluss	Kelheim/Donau	Niederbayern	Kelheim	2.415 km
Abfluss	Kemmern/Main	Oberfranken	Bamberg	400 km
Gewässerqualität	Bad Abbach/Donau	Niederbayern	Kelheim	2.397 km
Gewässerqualität	Kahl a. Main/Main	Unterfranken	Aschaffenburg	67 km
Wasserstand	Starnberg/Starnberger See	Oberbayern	Starnberg	584 m ü. NN
Wassertemperatur	Stegen/Ammersee	Oberbayern	Landsberg a. Lech	532 m ü. NN
Grundwasserstand	Kirchhehrenbach	Oberfranken	Forchheim	275 m ü. NN
Grundwasserstand	Eglfing Lehrer	Oberbayern	München	538 m ü. NN
Grundwasserstand	Eichenried	Oberbayern	Erding	475 m ü. NN
Grundwasserstand	Frühlingslust	Unterfranken	Aschaffenburg	118 m ü. NN
Bodenwasser	Straubing/Donau Gäuboden	Niederbayern	Stadt Straubing	339 m ü. NN
Bodenwasser	Fohlenhof/Nördl. Lechfeld	Schwaben	Aichach-Friedberg	522 m ü. NN

*) entweder Stationshöhe in m ü. NN oder Entfernung von der Mündung in km

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Bayernkarte mit Bildern aus den Arbeitsbereichen des Gewässerkundlichen Dienstes	1
Abb. 2:	Niederschlagsverhältnisse der Ombrometerstation Hammelburg	3
Abb. 3:	Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang	3
Abb. 4:	Niederschlag h_N und Schneehöhe h_S der Ombrometerstation Hammelburg	4
Abb. 5:	Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang	4
Abb. 6:	Infrarot-Satellitenbild vom 01.02.2008 18Uhr. Die Kaltfront von Sturmtief "Resi" überquert Bayern mit Sturmböen über 100 km/h I	5
Abb. 7:	Karte mit Tagesniederschläge vom 05.02.2008	5
Abb. 8:	Infrarot-Satellitenbild vom 24.02.2008 13 Uhr. Das Hoch "Friedrich" verursacht sonniges, wolkenloses und trockenes Wetter	6
Abb. 9:	Infrarot-Satellitenbild vom 29.02.2008 18Uhr. Starkniederschläge im Bereich von Tief "Dana"	6
Abb. 10:	Karte mit Tagesniederschläge vom 29.02.2008	7
Abb. 11:	Monatsniederschläge ausgewählter Ombrometerstationen	7
Abb. 12:	Abfluss Kempten/Main Aktuelles und langjähriges Monatsmittel	8
Abb. 13:	Abflussentwicklung Kempten/Main im Berichtsmonat	9
Abb. 14:	Abfluss Kelheim/Donau Aktuelles und langjähriges Monatsmittel	10
Abb. 15:	Abflussentwicklung Kelheim/Donau im Berichtsmonat	10
Abb. 16:	Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur des Mains, Messstation Kahl a. Main (Sauerstoff) als Viertelstundenmittelwerte	13
Abb. 17:	Chlorophyll und Sauerstoff in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)	15
Abb. 18:	Ortho - Phosphat und Wassertemperatur in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)	15
Abb. 19:	Wasserstand Starnberg/Starnberger See Aktuelles und langjähriges Monatsmittel	16
Abb. 20:	Wasserstandsentwicklung Starnberg/Starnberger See im Berichtsmonat	17
Abb. 21:	Tagesmittelwerte der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/2007 der Messstation Stegen Ammersee	18
Abb. 22:	Jahresganglinie (Tagesmittel) der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/ 2007 der Messstation Stegen Ammersee	19
Abb. 23:	Verlauf der Grundwasserstände in der Münchner Schotterebene (Messstelle Eglfing Lehrer 265B, beobachtet seit 1915)	20

Abb. 24: Verlauf der Grundwasserstände in der Niederterrasse, Oberbayern (Messstelle Eichenried, beobachtet seit 2001)	21
Abb. 25: Verlauf der Grundwasserstände im Aschaffener Becken (Messstelle Frühlingslust 86A, beobachtet seit 1938)	21
Abb. 26: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung der Wiesent in Oberfranken (Messstelle Kirchhennbach 6, beobachtet seit 1997)	22
Abb. 27: Jahresverlauf Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)	24
Abb. 28: Niederschlag und Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) im Februar 2008, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)	24
Abb. 29: Bodentemperatur in 1 m Tiefe im Zeitraum Januar – Dezember der Jahre 1999 – 2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden	25
Abb. 30: Bodentemperatur in 8 m Tiefe im Zeitraum Januar - April der Jahre 1999-2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden	25
Abb. 31: Jahresverlauf Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)	26

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hans-Högn-Straße 12
95030 Hof

Telefon: (09281) 1800 – 0

Telefax: (09281) 1800 – 1408921

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
95030 Hof

Bearbeitung:

Ref. 85 / Krause Peter

Stand:

02 / 2008
