

Wasser in Bayern

Gewässerkundlicher

Monatsbericht **April** 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 April	3
Niederschläge im April	5
Fließgewässer	11
Abflüsse	11
Hochwasser	13
Gewässerqualität	15
Seen	19
Wasserstände	19
Gewässerqualität	20
Grund- und Bodenwasser	22
Grundwasserstände	22
Bodenwasser	25
Lawinen	30
Lawinenaktivität	30
Fachbegriffe und Abkürzungen	31
Standorte ausgewählter Messstellen	32
Abbildungsverzeichnis	33

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 April

Am 1. April wurden in milder Meeresluft noch Höchsttemperaturen zwischen 10 und 17 °C erreicht und im Bereich einer nach Osten abziehenden Tiefdruckrinne fiel geringfügig Niederschlag.

Vom 2. bis 5. lenkte eine starke nordwestliche und später nördliche Strömung kältere Meeresluft nach Bayern (Höchsttemperaturen 6 bis 11 °C, nachts örtlich Frost) und im Bereich der durchziehenden Frontensysteme von Tief "Rahel" (Abb. 2) kam es zu Starkniederschlägen.

In der Zeit vom 6. bis 8. sorgte ein mitteleuropäisches Tiefdrucksystem für eine weitere Abkühlung (Höchsttemperaturen 4 bis 11 °C, nachts verbreitet Frost), es gab vielerorts nur geringe Niederschläge, aber am 6. schneite es bis in Lagen unter 600 m.

Die Südwestströmung vom 9. bis 11. beendete die kalte Witterung (Höchsttemperaturen 11 bis 18 °C), es wurde feuchtwarme Mittelmeerluft gegen nordatlantische Subpolarluft gelenkt (Tiefdruckrinne "Tanit", Abb. 3) und dabei kam es vor allem in Nordbayern zu gewittrigen Starkniederschlägen. Dadurch wurden an zahlreichen nordbayerischen Flüssen Ausuferungen sowie Überflutungen von land- und forstwirtschaftlichen Flächen verursacht (s. Hochwasserbericht).

Vom 12. bis 16. verlagerte sich ein Tiefdrucksystem von West- nach Mitteleuropa, die Höchsttemperaturen sanken auf 4 bis 12 °C und kurze sonnige Abschnitte wechselten sich mit zum Teil gewittrigen Regenschauern ab. Am 16. gab es Schneefall bis in Lagen um 700 m.

Nach sonnigem und niederschlagsarmen Hochdruckwetter am 17., folgten am 18. und 19. zwei Tage mit schauerartigen Regenfällen, da Ausläufer eines Biskayatiefs wetterwirksam wurden. Bei zeitweiligem Sonnenschein erreichte die Lufttemperatur Werte um 15 °C. Am 20. sorgte Zwischenhocheinfluss in Südbayern für geringere Bewölkung und die Höchsttemperaturen erreichten am Alpenrand um 20 °C.

Vom 21. bis 23. zog ein Tiefdruckkomplex (Tief "Wilhelmina", s. Abb. 4) von Frankreich an den Alpen entlang in Richtung Ukraine, dadurch gelangte feuchtwarme Mittelmeerluft nach Bayern und es kam zu gewittrigen Schauern sowie zu ergiebigem Dauerregen. An den westlichen, kleineren Zuflüssen zur Donau wurde ein Hochwasser ausgelöst (s. Hochwasserbericht). Die Höchsttemperaturen erreichten bei meist bewölktem Himmel zwischen 8 und 18 °C.

In der Zeit vom 24. bis 27. etablierte sich eine Hochdruckbrücke (Hoch "Lars") über Mitteleuropa, es wurde zunehmend sonnig und trocken und die Temperaturen stiegen bis auf 20 °C.

Vom 28. bis zum Monatsende überquerte die Kaltfront des Tiefs "Zora" mit Kern über den Britischen Inseln Bayern, brachte verbreitet 3 Regentage und insbesondere am 28. gewittrigen Starkregen. Die Höchsttemperaturen erreichten zwischen 10 und 23 °C.

Insgesamt war der **April** im Vergleich zum langjährigen Mittel **etwas zu warm**.

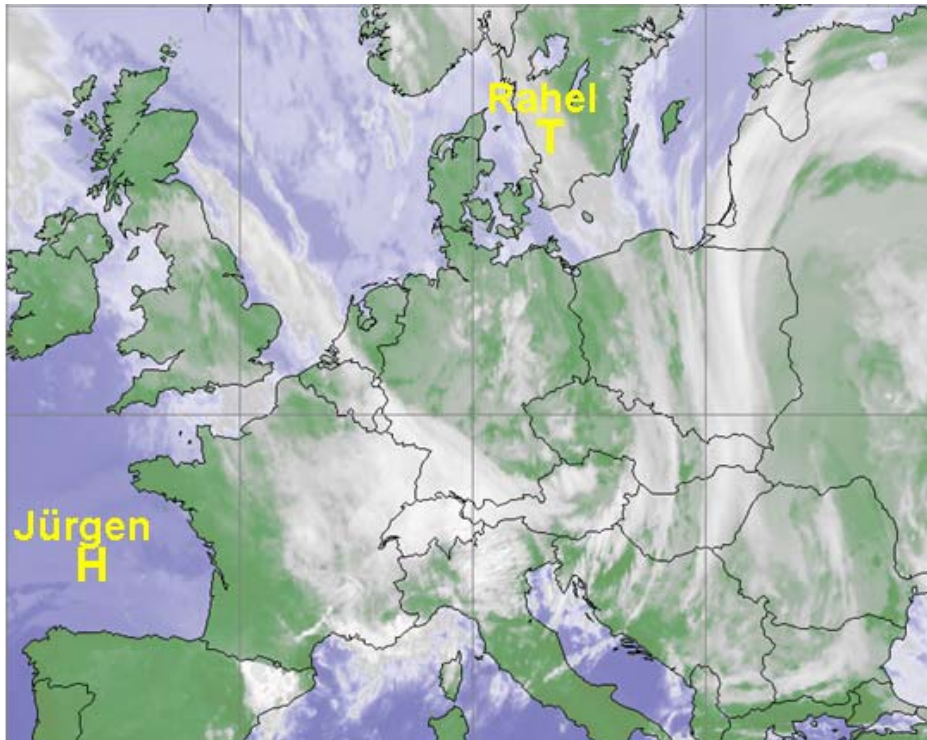


Abb. 2:
Infrarot-Satellitenbild
vom 02.04.2008,
08:00 Uhr (Kaltfront
von Tief "Rahel"
gelangt von Nord-
westen gegen die
Alpen)

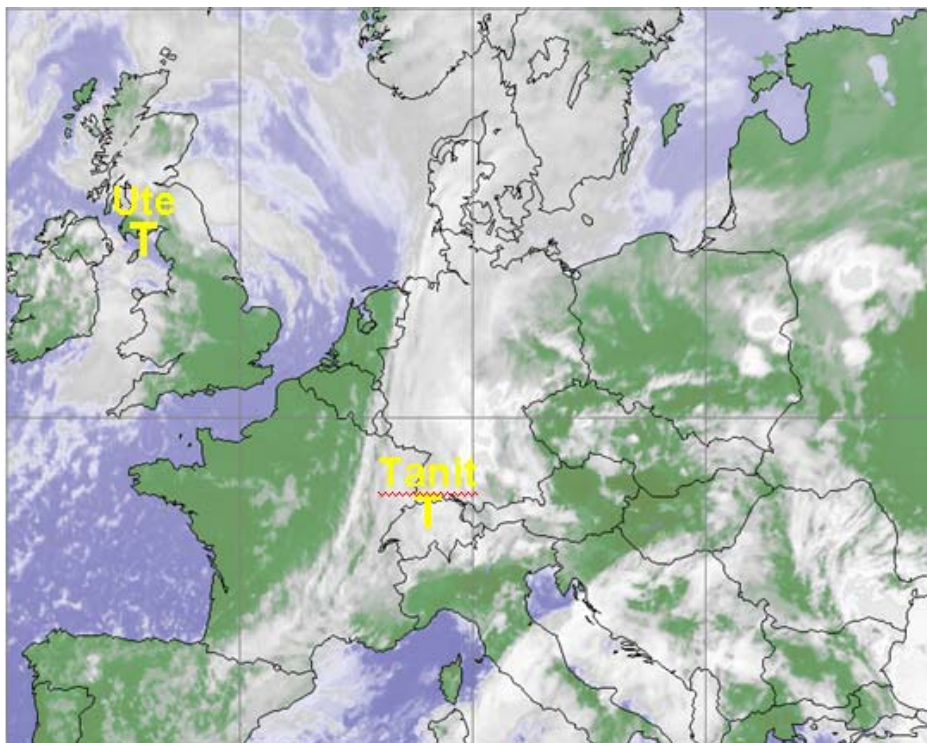


Abb. 3:
Infrarot-Satellitenbild
vom 11.04.2008,
20:00 Uhr (Starkregen
in der ausgeprägten
Luftmassengrenze)

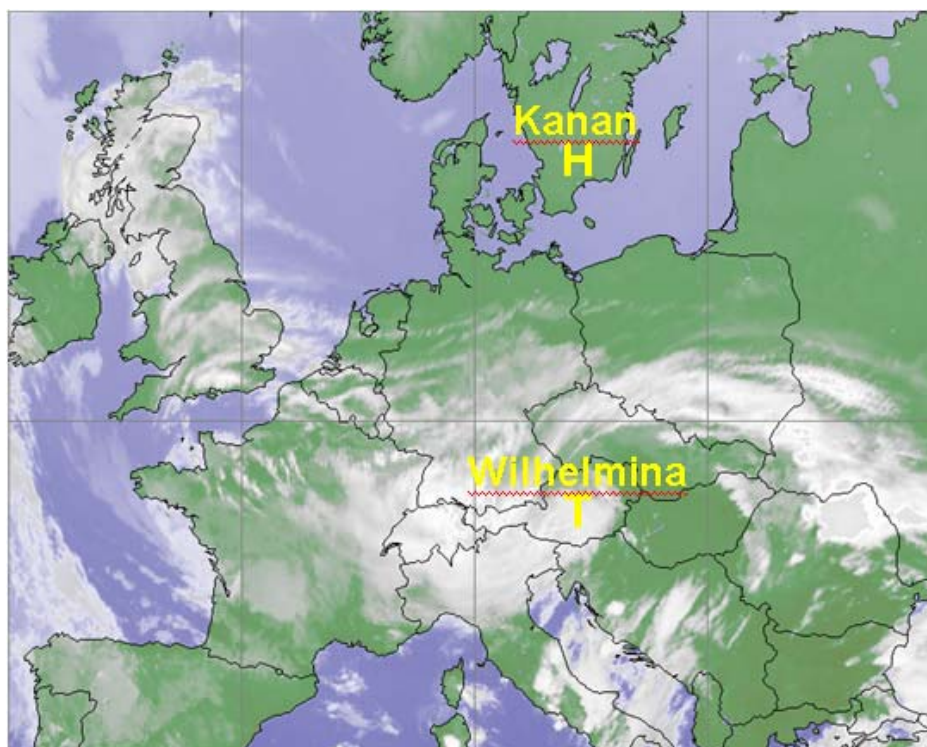


Abb. 4:
Infrarot-Satellitenbild
vom 22.04.2008,
06:00 Uhr (Tief
"Wilhelmina" verlagert
sich nur langsam
nach Osten,
Dauerregen)

Niederschläge im April

Die Stationsaufzeichnungen der automatischen Niederschlagsmessstellen Hammelburg/Lkr. Bad Kissingen und Utting-Achselschwang/Lkr Landsberg a. Lech (Ombrometermessnetz der Bayer. Wasserwirtschaft) werden exemplarisch für die Betrachtung der Niederschlagsverhältnisse in Bayern herangezogen.

Der **April** war im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel 1961/90 **bayernweit zu nass** und **südlich der Donau sogar deutlich zu nass** (Abb. 14). Dies belegen auch die Monatsniederschläge von Hammelburg mit 81 mm (160 % vom langjährigen Mittel) und von Utting-Achselschwang mit 151 mm (181 % vom Mittel).

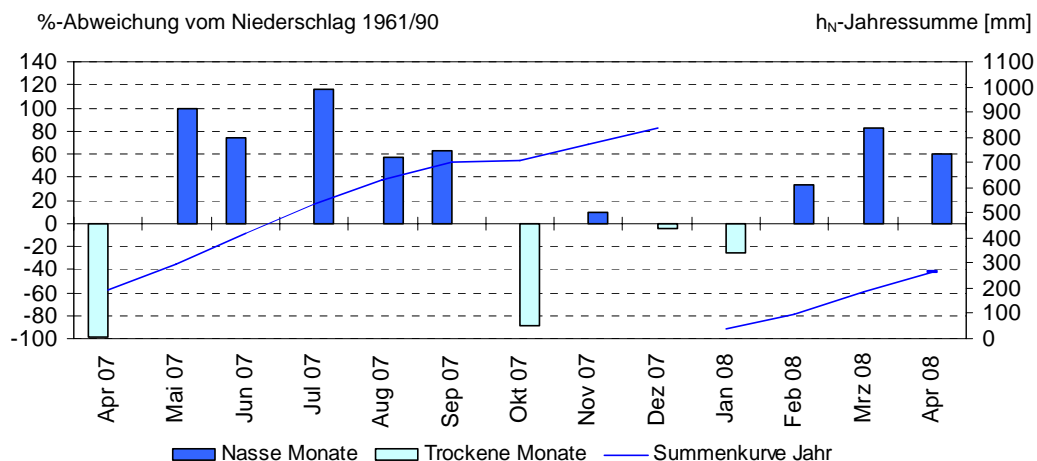


Abb. 5: Niederschlagsverhältnisse der Ombrometerstation Hammelburg

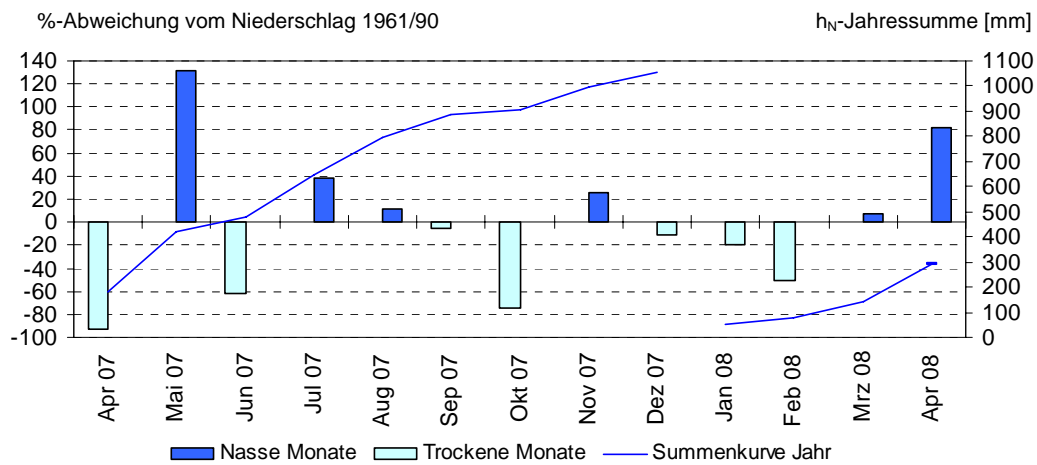


Abb. 6: Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang

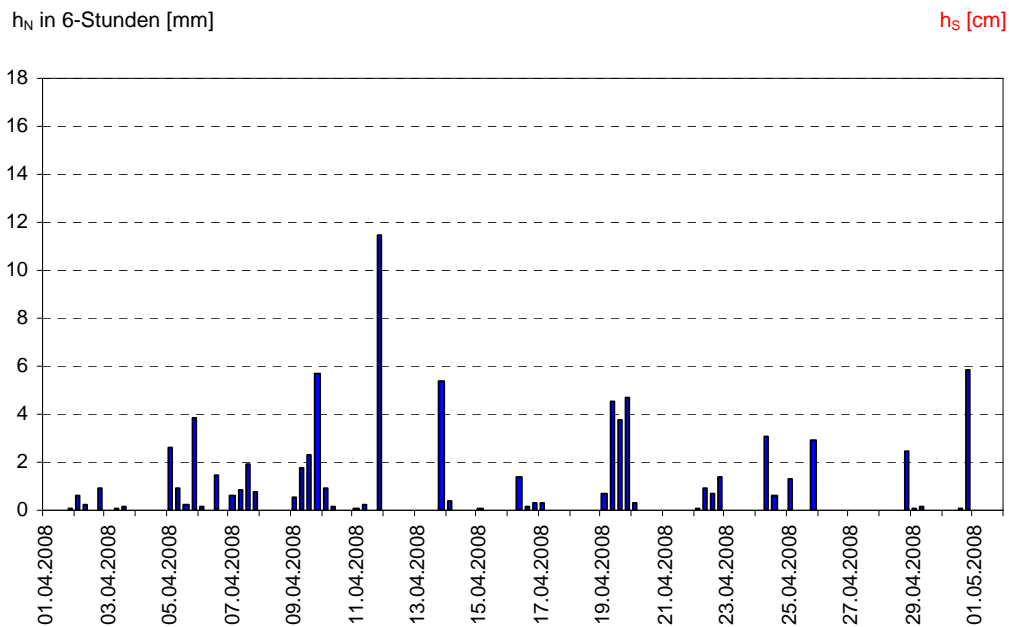
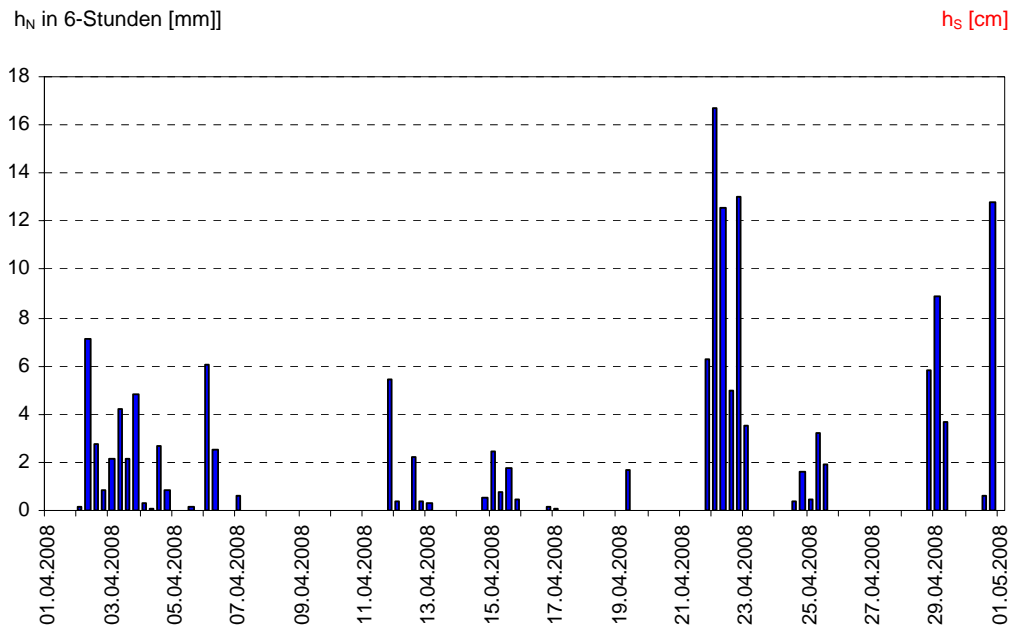
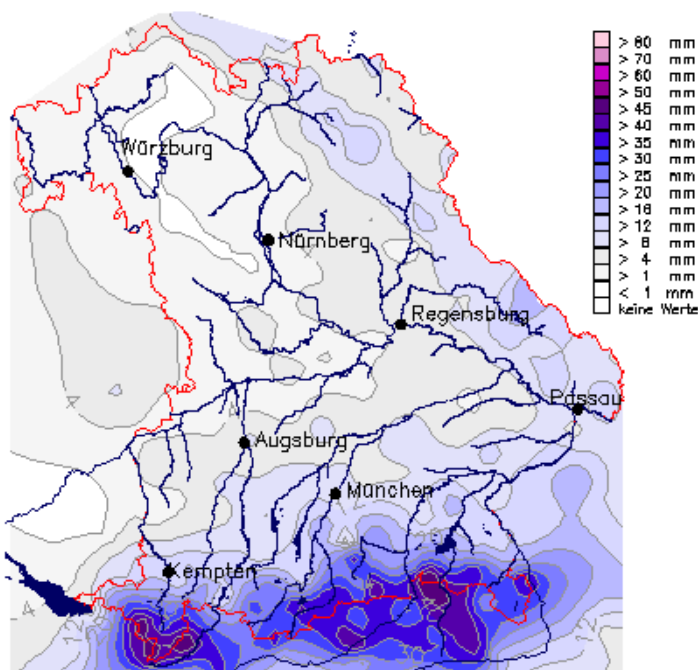


Abb. 7: Niederschlag hN und Schneehöhe hS der Ombrometerstation Hammelburg

Abb. 8: Niederschlag h_N und Schneehöhe h_S der Ombrometerstation Utting-Achselschwang

Im Folgenden werden nur die herausragenden Niederschlagsereignisse des Monats beschrieben.

In einer kräftigen nordwestlichen Strömung gelangte am 2. und 3. nordatlantische Subpolarluft gegen die Alpen und insbesondere im Bereich der Kaltfront von Tief "Rahel" kam es zu starken Niederschlägen, die im Stau der Alpen ergiebiger ausfielen (Abb. 9) und auch länger anhielten (z.B. Hinterhorn bach/Tirol: 53 mm am 2. [69 mm in 2 Tagen], Kochel/Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen: 48 mm am 2. [81 mm in 2 Tagen] und Ruhpolding/Landkreis Traunstein: 38 mm am 2. [53 mm in 2 Tagen]).

Abb. 9:
Karte der Tagesniederschläge
vom 02.04.08

Am 10. und 11. lag die Tiefdruckrinne "Tanit" über Bayern und im Bereich der Luftmassengrenze kam es insbesondere in Nordbayern immer wieder zu gewittrigen Regenschauern (örtlich auch Hagel, z.B. Lkr. Hassberge am 11.). Dadurch kam es in den Einzugsgebieten von Regnitz und Rednitz, des

oberen Main, der Fränkischen Saale sowie Altmühl und Würnitz zu Ausuferungen und Überflutungen in den Meldestufen 1 und 2 (s. Hochwasserbericht). Die stärksten Niederschläge wurden am 11. registriert (Abb. 10) und z.B. in Meeder-Ottowind/Lkr. Coburg wurden 29 mm als Tagesniederschlag gemessen.

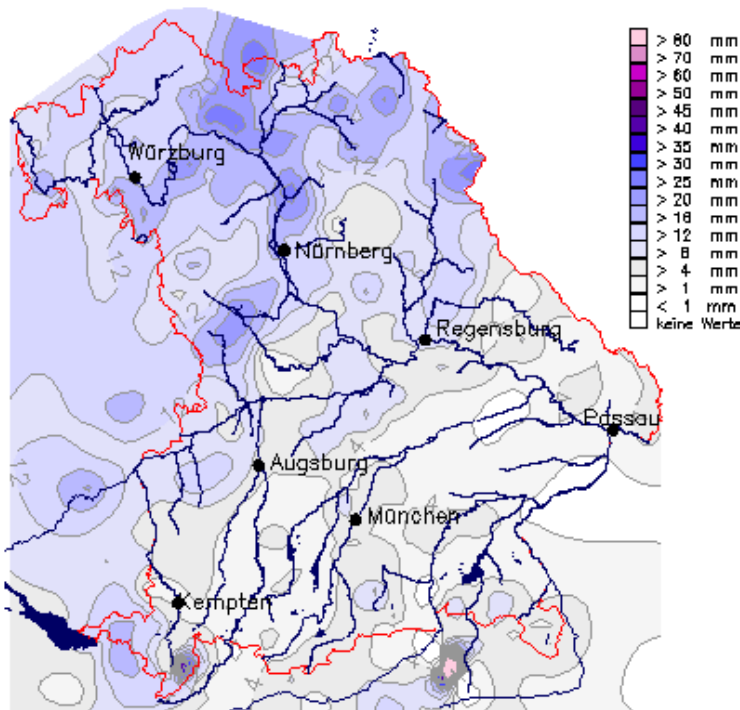


Abb. 10:
Karte der Tagesniederschläge
vom 11.04.08

Vom 21. bis zum 23. verlagerte sich das hoch reichende Tiefdrucksystem "Wilhelmina" von der Biskaya langsam über die Alpen ostwärts zur Ukraine. Dabei kam es zu schauerartig verstärkten Regenfällen, die südlich der Donau zwischen 30 und 48 Stunden anhielten. Bereits am 21. wurden ergiebige Regenfälle im westlichen Donauvorland registriert (Abb. 11), die sich auf über 40 mm

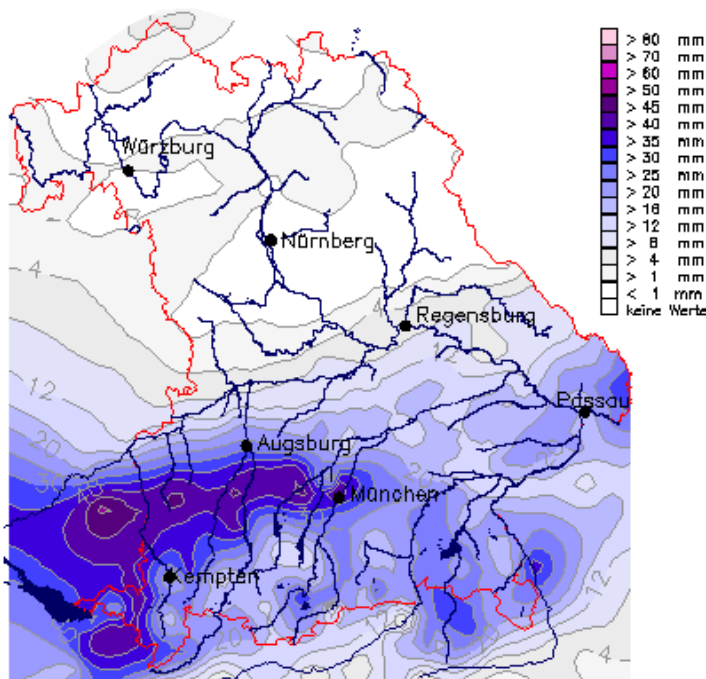


Abb. 11: Karte der
Tagesniederschläge vom
21.04.2008

summierten (z.B.: Breitenbrunn/Lkr. Unterallgäu: 50 mm am 21., Gilching/Lkr. Starnberg: 41 mm am 21.) Am 22. regnete es weiter Abb. 12), wobei die Niederschlagsschwerpunkte im Allgäu und

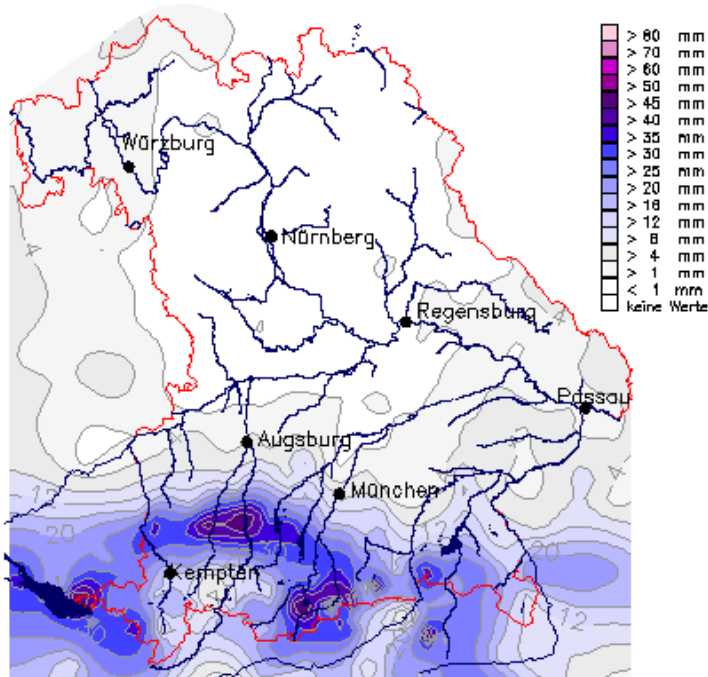


Abb. 12: Karte der Tagesniederschläge vom 22.04.2008

Oberland lagen (z.B. Kochel/Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen: 56 mm am 22). Am 23. hörte es auf zu regnen und insgesamt wurden bei diesem Ereignis verbreitet über 60 mm Regen verzeichnet (z.B. Kochel/Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen: 89 mm in 2 Tagen, Mindelheim/Lkr. Unterallgäu: 68 mm in 2 Tagen und Dettenschwang/Lkr. Landsberg a. Lech: 63 mm in 2 Tagen). Die schauerverstärkten Dauerregenfälle lösten an den kleineren südlichen Zuflüssen zur oberen Donau ein Hochwasser aus (s.Hochwasser-bericht).

Vom 28. bis 29. überquerte die Kaltfront des Tiefs "Zora" Bayern und örtlich kam es zu Starkregenfällen (Abb. 13, z.B. Deisenhofen/Lkr. München: 26 mm am 28.).

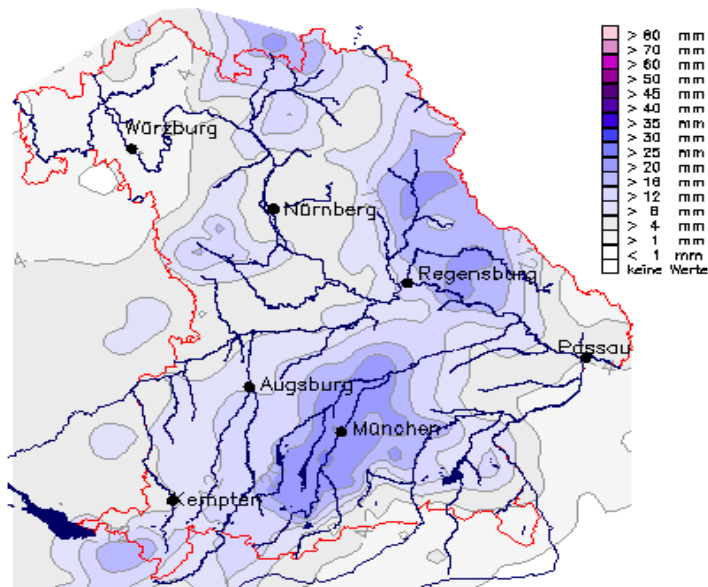


Abb. 13: Karte der Tagesniederschläge vom 28.04.2008

Der April begann zwar winterlich und in der ersten Monatshälfte wurden sogar noch Schneefälle bis in tiefe Lagen registriert, aber nur kurzzeitig blieb der Schnee liegen (z.B. Anzahl der Schneetage im April: Kempten: 5, Hof: 1, München: 0). Stärkere Schneefälle in tiefen Lagen führten am 17. in Nordbayern zu Behinderungen durch umgeknickte Bäume (z.B. Edelsfeld/Lkr. Amberg-Sulzbach: 20 cm Neuschnee am 17.).

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

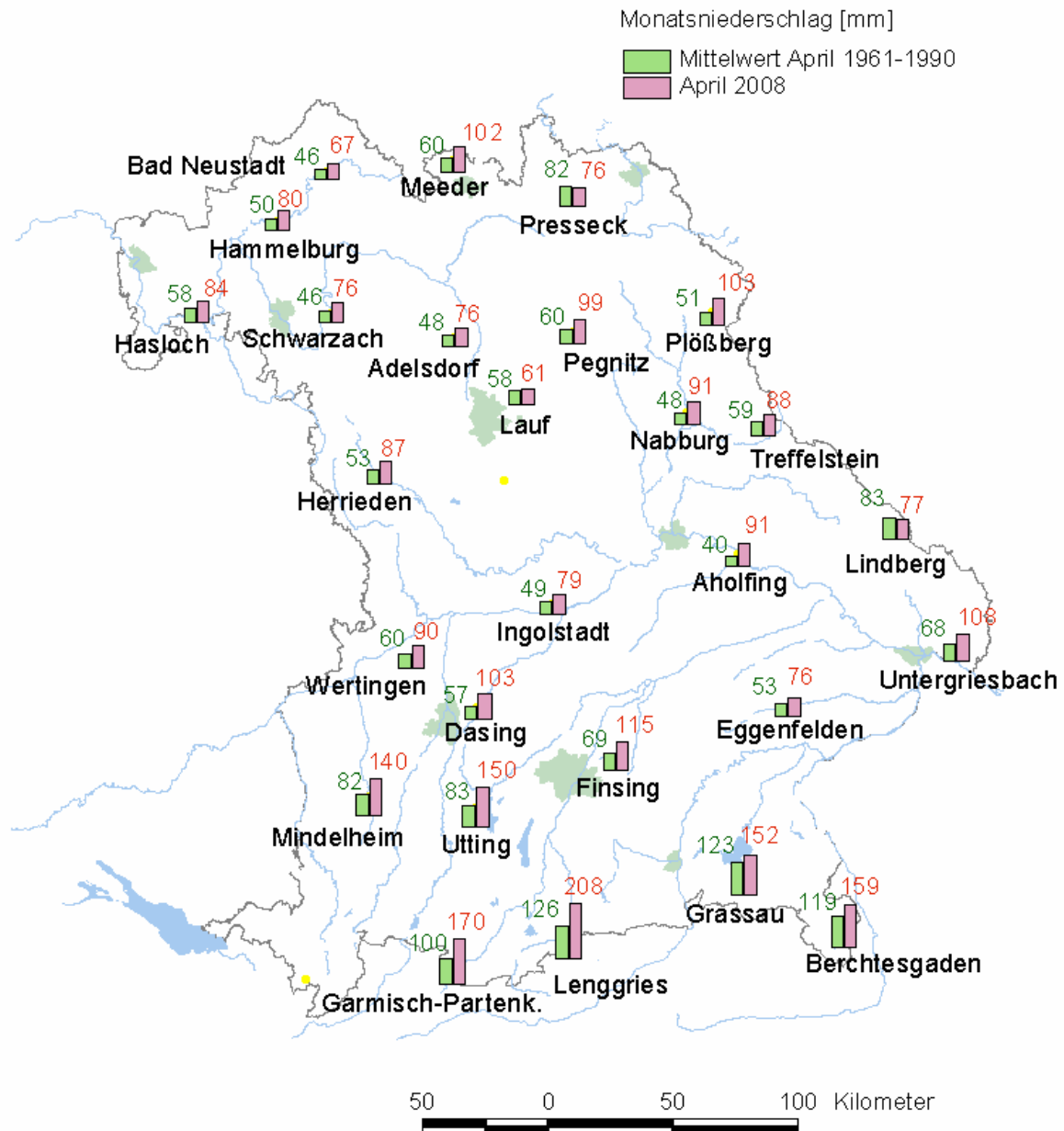


Abb. 14: Monatsniederschläge ausgewählter Ombrometerstationen

Fließgewässer

Abflüsse

Der April 2008 präsentierte sich ebenso wie der März vielerorts als niederschlagsreicher Monat. Die nasse Witterung spiegelte sich natürlich auch im Abflussgeschehen in den zahlreichen bayerischen Gewässern wider. Größere Hochwasserereignisse bzw. Überschwemmungen blieben jedoch aus.

Bei nahezu allen Pegeln im **Main-** wie auch im **Elbegebiet** lagen die Abflüsse während des gesamten Monats über den mittleren Abflusswerten. Besonders die Niederschläge Ende der 15. Kalenderwoche führten in **Nordbayern** zu einem starken Anstieg der Abflüsse in den Einzugsgebieten von Main und Elbe sowie in den nördlichsten Donauzuflüssen (Naab und Vils). Zum Monatsende hin entspannte sich allgemein die Lage mit fallenden Werten bis in den Bereich mittlerer Abflussmengen. Die insgesamt überdurchschnittlich hohen Abflüsse führen in der Abflussbilanz Nordbayerns zu einem deutlichen Wasserüberschuss.

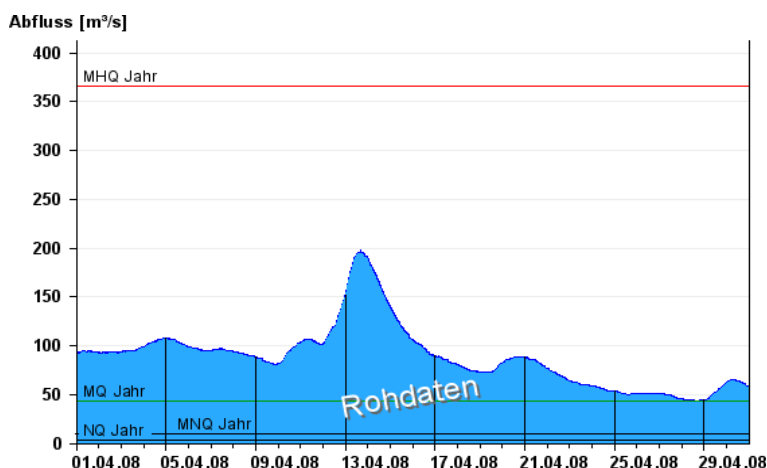


Abb. 15:
Abflussentwicklung **Kemmern/Main** im
Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss **NQ** 3,44 m³/s

Mittlerer Abfluss **MQ** 43,4 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ** 366 m³/s

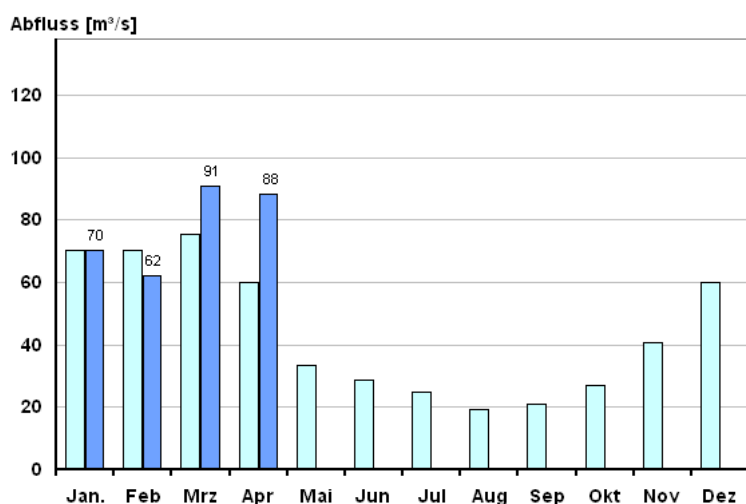


Abb. 16:
Abfluss **Kemmern/Main**

Vergleich des aktuellen und
langjährigen Monatsmittelwertes

	Vergleichsreihe	1931 - 2007
	Berichtsjahr	2008

Ähnlich gestaltete sich die Abflusssituation an den Pegeln im **Donaugebiet**. Hier jedoch führten die stärkeren Niederschläge in **Südbayern** um den 22. April zu einer Verschärfung des Abflussgeschehens. Bis zu diesem Zeitpunkt pendelten im Donaugebiet, insbesondere die südlichen Donauzuflüsse aus den Alpen und dem Alpenvorland im Bereich der mittleren Abflusswerte. Danach kam es zu einem kurzzeitigen Anstieg der Abflüsse bis deutlich über die Monatsmittelwerte. Im Einzelfall wurden an den Messstellen im Bereich von Mindel und Günz, zum Beispiel am Pegel Nattenhausen, sogar die Mittleren Hochwasserabflüsse überschritten.

Durch die erhöhten Abflüsse ergibt sich in der Abflussbilanz für Südbayern ebenfalls ein merkliches Plus.

Abfluss [m³/s]

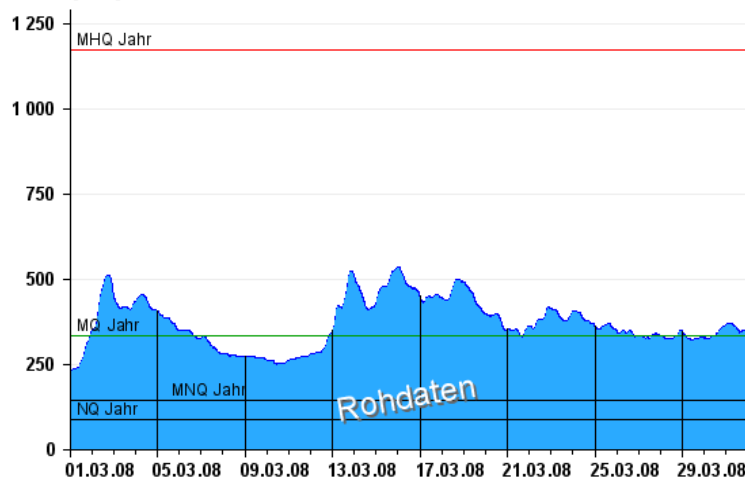


Abb. 17:
Abflussentwicklung **Kelheim/Donau**
im Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss **NQ** 85,2 m³/s

Mittlerer Abfluss **MQ** 332 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ**
1170 m³/s

Abfluss [m³/s]

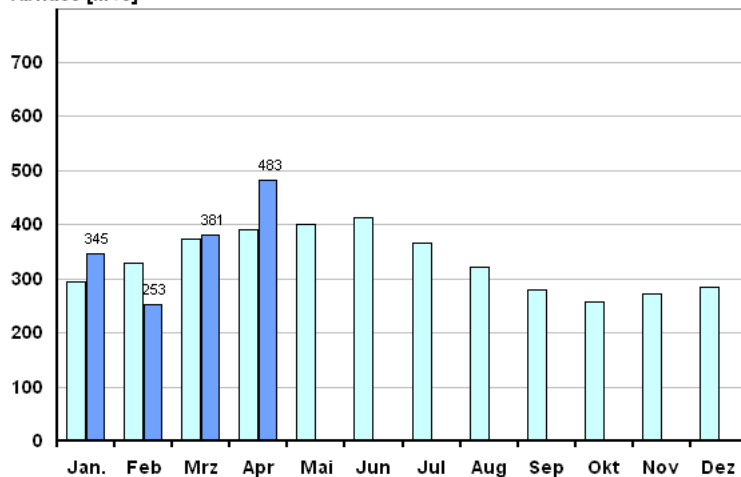


Abb. 18:
Abfluss **Kelheim/Donau**

Vergleich des aktuellen und
langjährigen Monatsmittelwertes

Vergleichsreihe	1924 - 2007
Berichtsjahr	2008

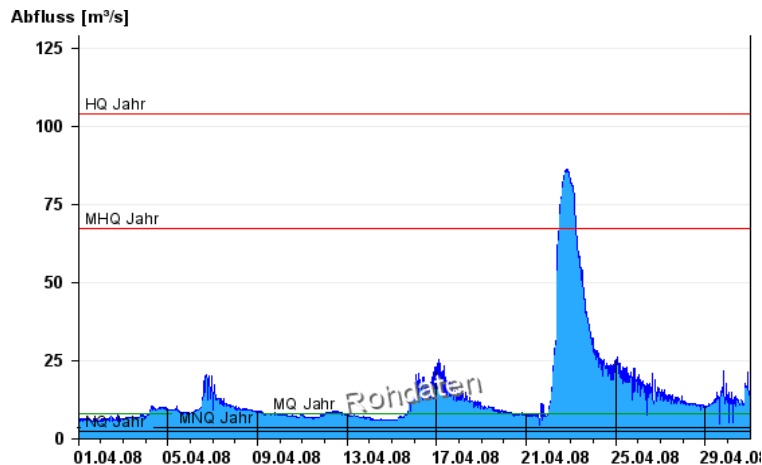


Abb. 19:
Abflussentwicklung
Nattenhausen/Günz im Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss NQ 2,3 m³/s

Mittlerer Abfluss MQ 7,98 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss MHQ
67,3 m³/s

Hochwasser

In Bayern war der April 2008 durch kleinere Hochwasserereignisse geprägt, die jedoch meist nur zu kleinen Ausuferungen und Überflutungen landwirtschaftlicher Flächen führten.

Aufgrund der oftmals anhaltend hohen Wasserstände in Nordbayern kam es in Folge gewittriger Regenschauer am 11./12. April in weiten Teilen Nordbayerns zu stellenweise kleinen Ausuferungen und Überflutungen landwirtschaftlicher Flächen (Meldestufe 1 und 2). Betroffen waren vor allem die Einzugsgebiete von Regnitz und Rednitz, des Oberen Mains, der Fränkischen Saale sowie Altmühl und Wörnitz. Ebenso wurde an einzelnen Pegeln im Regen- und Naabgebiet die Meldestufe 1 erreicht.

An den folgenden Tagen führten kleinere Niederschlagsereignisse wie am 17. oder am 20. April zu erneuten Überschreitungen von Meldestufen an vereinzelt Pegeln in Nordbayern.

Ein nennenswertes Hochwasser konnte Ende April im Südwesten Bayerns beobachtet werden: Ergiebige Niederschläge vom 21. bis 22. April führten an den kleineren westlichen Donauzuflüssen wie Günz, Mindel, Schmutter, Zusam und am Oberlauf der Paar verbreitet zu kleinen Ausuferungen und Überflutungen landwirtschaftlicher Flächen (Meldestufe 1 und 2). Örtlich wurde an Günz und Mindel auch die Meldestufe 3 erreicht. Ebenso kam es im oberen Isareinzugsgebiet vereinzelt an kleineren Flüssen wie an der Windach zu kleinen Ausuferungen. Aufgrund der erhöhten Zuflüsse wurden in der Folge auch im gesamten bayerischen Donauabschnitt zwischen Neu-Ulm und oberhalb von Passau stellenweise kleinere Ausuferungen beobachtet.

Die bei diesem Hochwasser erreichten Scheitelabflüsse besitzen im Mittel ein Wiederkehrintervall von 1 bis 5 Jahren, nur an der Günz wurde ein 10-jährliches Hochwasser beobachtet.

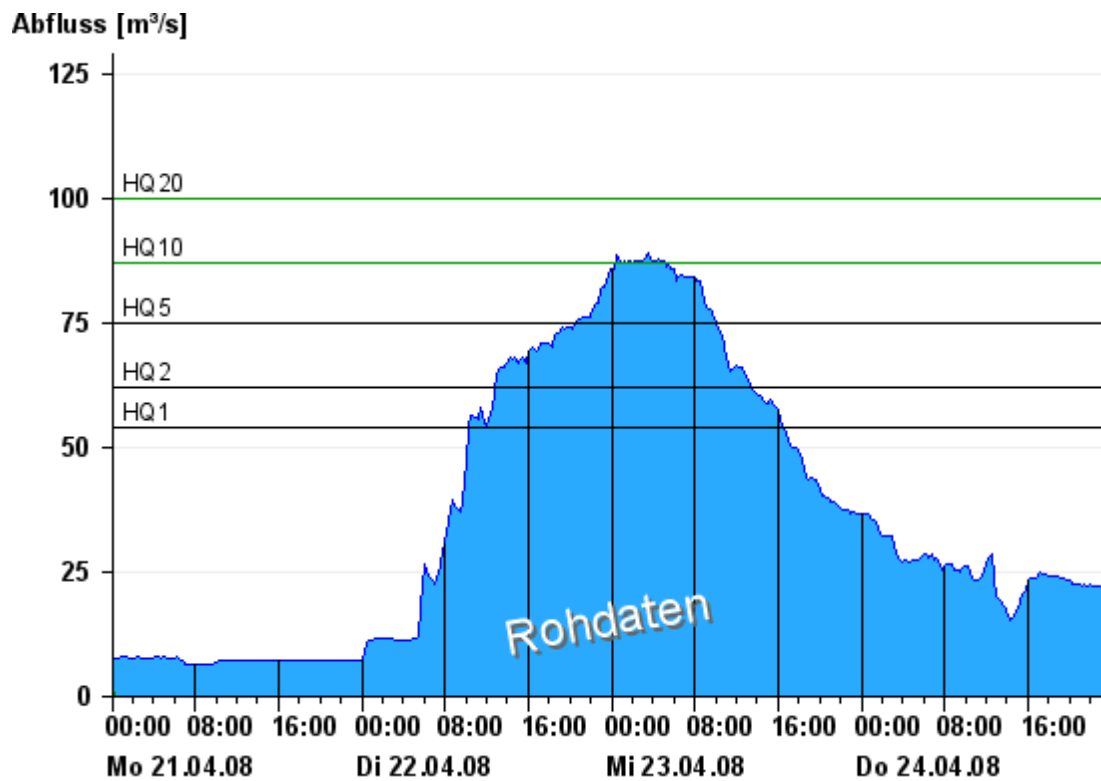


Abb. 20: Der beobachtete Abfluss am Pegel Waldstetten zeigt den Verlauf der Hochwasserwelle an der Günz, verursacht durch ergiebige Niederschläge. Der Scheitelwert von ca. 89 m³/s am 23.04.08, früh morgens entspricht einer statistischen Jährlichkeit von etwa 10 Jahren.

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

Gewässerqualität

Monitoring

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 Gewässergütedienste 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)	11,1	10,0	12,0
Wassertemperatur (°C)	9,9	7,5	13,3
pH-Wert	7,9	7,6	8,1
Leitfähigkeit bei 20°C (µS/cm)	500	430	620

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

Gesamtbewertung April 2008:

Trotz allmählich steigender Wassertemperaturen gab es auch im April kaum Veränderungen von Sauerstoff- oder Nährstoffverhältnissen im Main. Nach wie vor liegt der Sauerstoffgehalt, winter-typisch, konstant auf recht hohem Niveau und weist keine Tagesschwankungen auf. Insgesamt sind keine außergewöhnlichen Vorkommnisse zu berichten.

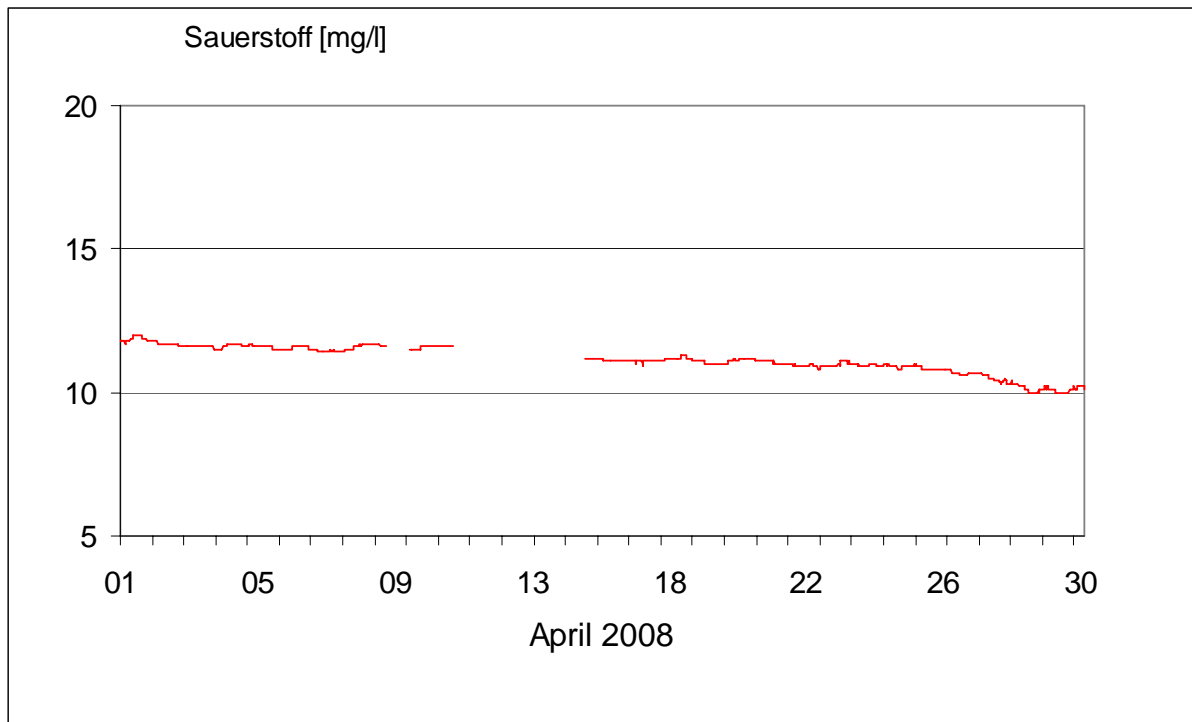


Abb. 21: Sauerstoffgehalt des Mains, Messstation Kahl a. Main

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)	10,4	7,8	13,5
pH-Wert	8,1	8,0	8,2
Leitfähigkeit bei 25 °C (µS/cm)	525	411	580
Trübung (FNU)	25	8	179
Sauerstoff (mg/l)	11,0	10,1	11,8
Ammonium-N (mg/l)	< 0,035	< 0,03	0,08
Nitrat-N (mg/l)	3,1	2,6	3,7
ortho-Phosphat-P (mg/l)	0,03	0,03	0,05
Chlorophyll a (µg/l)	8	2	14

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

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

Tabelle 2:
Biologische Warnsysteme

Gesamtbewertung für April 2008:

Im April 2008 war in der Donau an der Messstelle Bad Abbach zunächst ein schwaches Wachstum von Phytoplankton zu verzeichnen. Dabei zeigt das Chlorophyll (Abb. 23 grüne Kurve) eine gleichmäßige Tagesganglinie mit einem Minimum in der Nacht. Die lichtabhängige Photosyntheseaktivität des Phytoplanktons führt zu dem typischen Tag-Nacht-Rhythmus der Sauerstoffganglinie (Abb. 23, blaue Kurve). Erst durch ein Starkregenereignis (21./22. April) wurde die Algenentwicklung vorübergehend unterbrochen. Das Regenereignis führte zu einem raschen Anstieg der Gewässertrübung durch Eintrag bzw. Abschwemmung von Schwebstoffen (Abb. 22, rote Kurve) und zu einer Verminderung der spezifischen, elektrischen Leitfähigkeit durch Verdünnung der Salzkonzentration (Abb. 22, blaue Kurve).

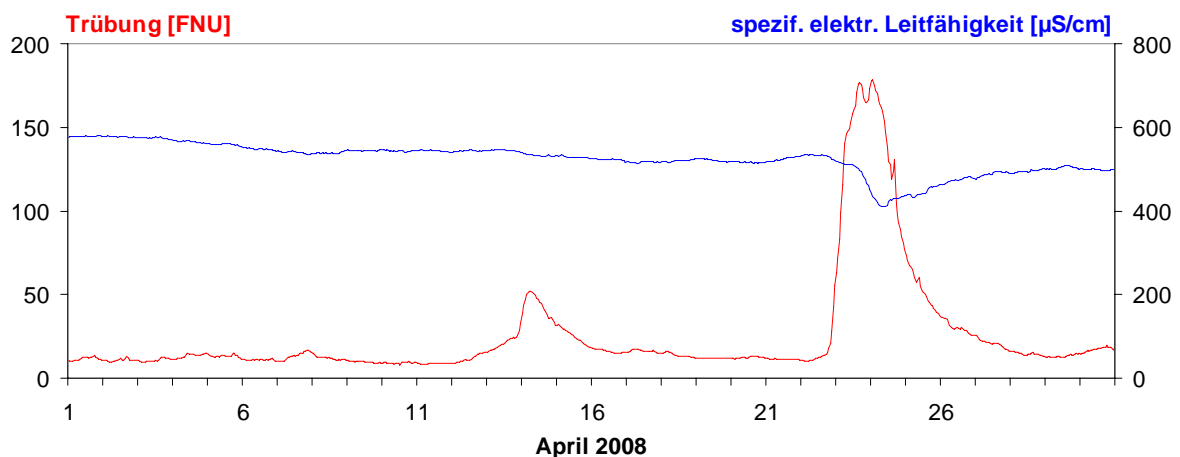


Abb. 22: Gewässertrübung und spezif. elektr. Leitfähigkeit (bei 25 °C) in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)

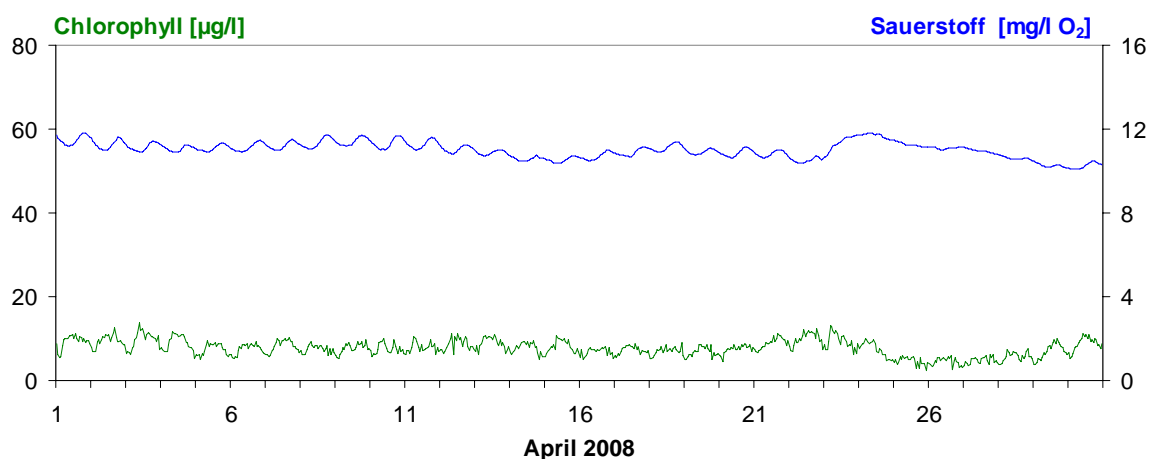


Abb. 23: Chlorophyll und Sauerstoff in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)

Seen

Wasserstände

Im April zeigten nicht nur die kontinuierlich aufgezeichneten Wasserstände der meisten südbayerischen Seen steigende Tendenzen. Auch die Mittelwerte des Monats lagen zum Teil deutlich über den Werten der langjährigen Beobachtungsreihe. Dies wurde beginnend ab der 17. Kalenderwoche (22.04.2008) im Wesentlichen durch stark erhöhte Abflüsse in den Einzugsgebieten verursacht. Die größten Anstiege des Seewasserstandes wurden am Tegernsee mit bis zu 55 cm und am Bodensee mit über 60 cm verzeichnet.

Abweichend von der allgemeinen Tendenz zeigten der Waginger See und der Staffelsee auch am Monatsbeginn einen Anstieg des Wasserstandes von 5 bzw. 20 cm, zur Monatsmitte hin war hier die Situation wieder rückläufig um ebenfalls ab dem 22.04. erneut steigende Tendenz zu zeigen. Der Hopfensee lag im Monatsmittelwert noch über dem Mittelwert der langjährigen Reihe, stellte mit leicht rückläufiger Tendenz jedoch ebenfalls eine Ausnahme dar.

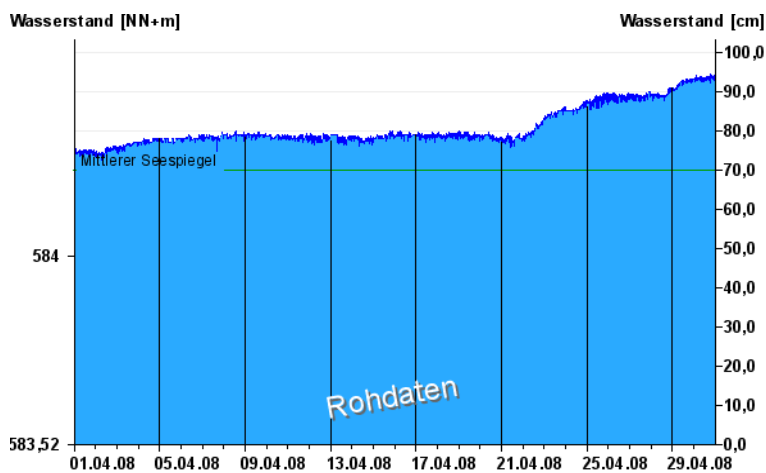


Abb. 24:
Wasserstandsentwicklung
Starnberg/Starnberger See
im Berichtsmonat

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

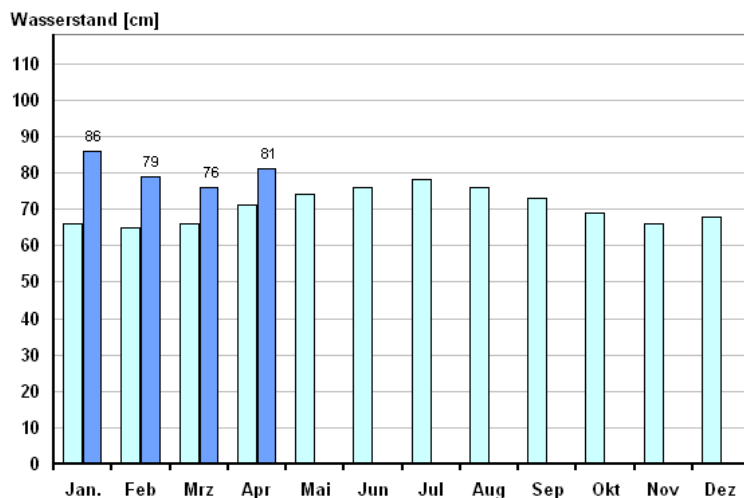


Abb. 25:
Wasserstand Starnberg/Starnberger
See

Vergleich des aktuellen und
langjährigen Monatsmittelwertes

Vergleichsreihe 1971 - 2007
 Berichtsjahr 2008

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 und 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 April 2008 wird am Beispiel des Ammersees beschrieben. Das Wettergeschehen des April wurde in diesem Jahr seinem Namen voll gerecht. Der Monat begann mit dem Hoch „Jürgen“, an dessen Ostflanke Meereskaltluft nach Mitteleuropa strömte. Die gut durchmischte Luft führte dennoch zu einem geringen Temperaturanstieg. Am 05./ 06. erreichte uns das Tief „Sylvia“, in dessen Verlauf die Wassertemperatur bis auf den langjährigen Mittelwert sank. Mit den Tiefs „Tanit“ und „Tanit II“ gelangten warme Luftmassen nach Bayern und ließen die Wassertemperaturen über das langjährige Mittel ansteigen. Die weiteren Tiefs, wie „Wilhelmina“ und „Xiomara“, führten zu einer Temperaturabsenkung, die um das langjährige Mittel herum schwankte. Erst zum Wochenende 26./ 27. stieg die Wassertemperatur infolge der Wirkung des Hochs „Lars“ deutlich. Bevor die Kaltfront des Tiefs „Zora“ das sonnige und warme Wetter ablöste, erreichte die Wassertemperatur des Ammersees am 29. um 2.45 Uhr den Höchstwert von 11,8° C. Insgesamt lag das Monatsmittel der Wassertemperatur im April 2008 um deutliche 0,8 K über dem langjährigen Mittel des Vergleichszeitraums (1980-2007). Damit ist der April 2008 der vierte Monat in Folge, der deutlich zu warm ausfiel und den Trend des Jahres 2007 fortsetzt.

°C

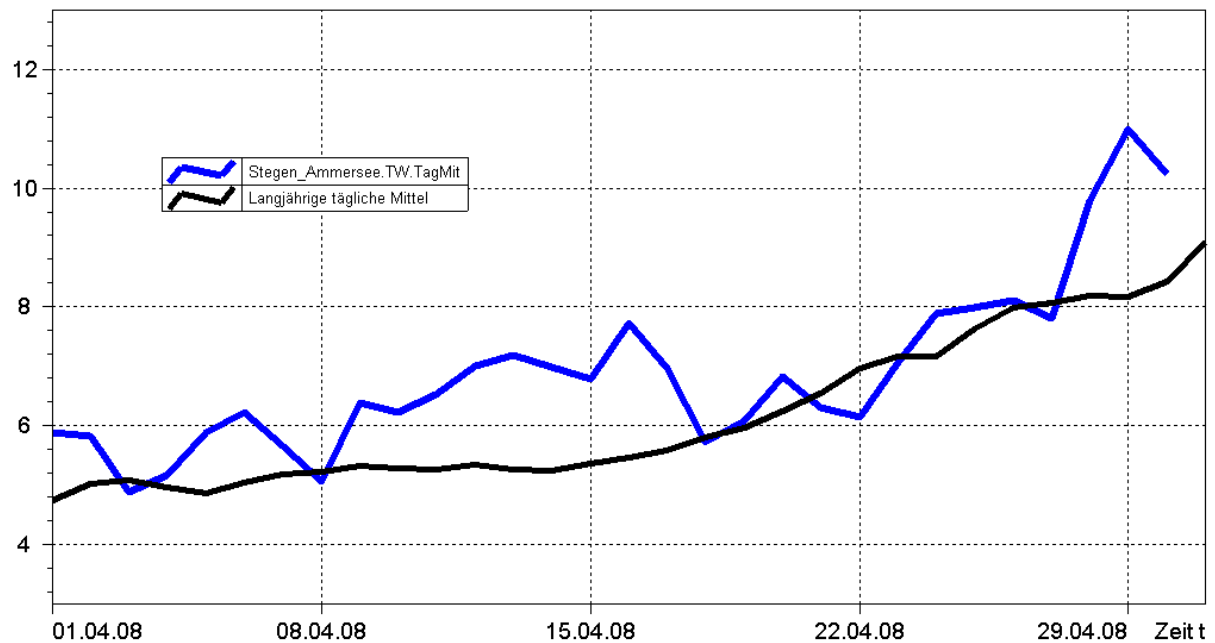


Abb. 26: Tagesmittelwerte der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/2007 des Pegels Stegen Ammersee

°C



Abb. 27: Jahresganglinie (Tagesmittel) der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/ 2007 des Pegels 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 von Mitte November bis Mitte Januar aufgrund der ergiebigen Niederschläge an vielen Messstellen ein Anstieg der Grundwasserstände zu verzeichnen. Danach gingen die Grundwasserstände in der Münchener Schotterebene bis Anfang April infolge der geringen Niederschläge kontinuierlich zurück. Die Niederschläge ab dem 2. April stoppten den absinkenden Trend der Grundwasserstände und die hohen Niederschläge ab dem 21.4. führten zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels (siehe Messstelle Eglfing Lehrer in Abb. 28). Ende April liegen die Grundwasserstände etwa 0,5 m höher als vor 12 Monaten, zur Zeit des sehr trockenen April 2007, aber noch deutlich unter dem mehrjährigen Mittelwasserstand.

Im Bereich der Flusstalfüllungen hat sich ein ähnlicher Verlauf eingestellt. Aufgrund der Wechselwirkungen von Grundwasser und Fließgewässer ist bereits ab Mitte Dezember bis in den März hinein ein Absinken der Grundwasserstände zu beobachten. Die leicht überdurchschnittlichen Niederschläge im März bewirkten bei vielen Grundwassermessstellen in Nähe der Fließgewässer einen Anstieg der Grundwasserstände in der zweiten Monatshälfte. Im Verlauf des Aprils gingen die Grundwasserstände dann wieder spürbar zurück, bevor Ende April infolge der überdurchschnittlich hohen Niederschläge ein erneutes Ansteigen zu verzeichnen war (siehe Messstelle Eichenried in (Abb 29).

Messstelle: Eglfing Lehrer 265B

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 16006

Geländehöhe: 538,43 m ü. NN



Abb. 28: 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

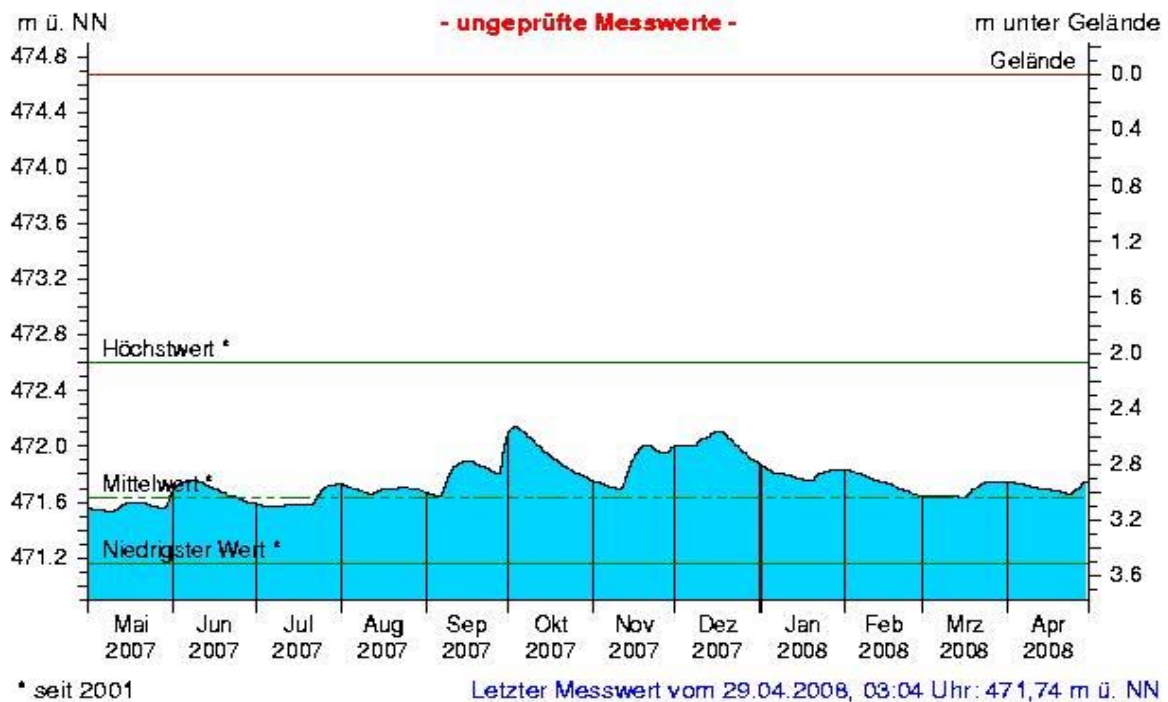


Abb. 29: Verlauf der Grundwasserstände in der Niederterrasse, Oberbayern (Messstelle Eichenried, beobachtet seit 2001)

Messstelle: Frühlingslust 86A

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 04108

Geländehöhe: 118,43 m ü. NN

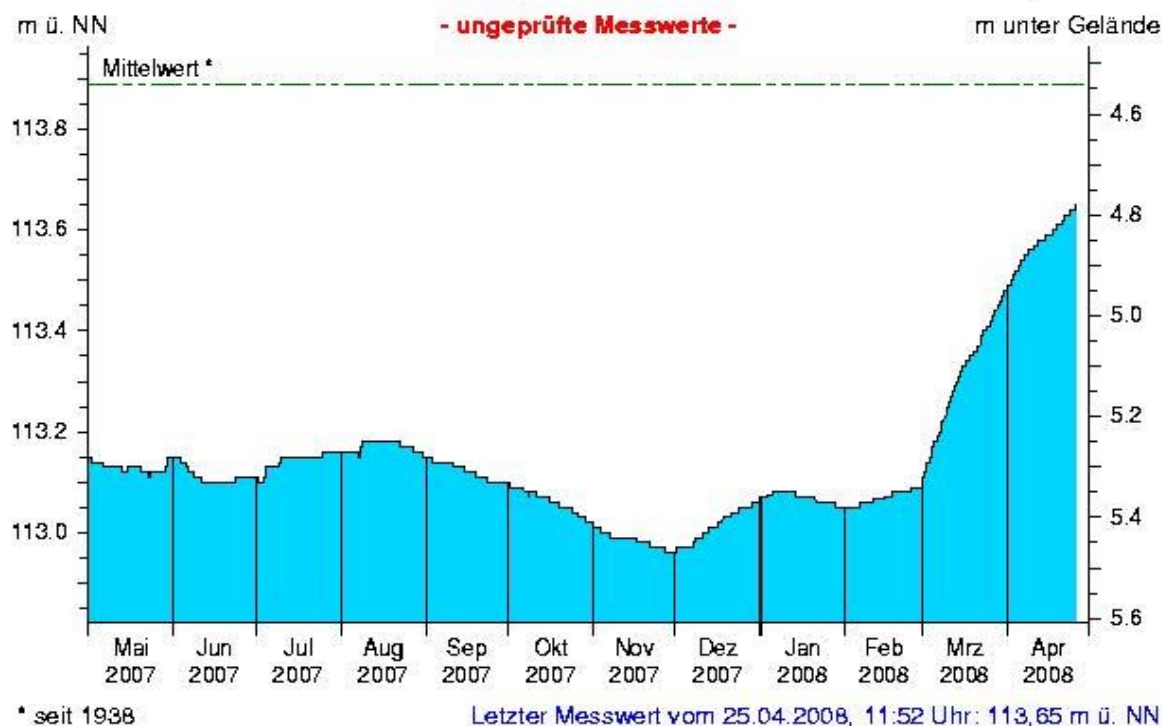


Abb. 30: Verlauf der Grundwasserstände im Aschaffener Becken (Messstelle Frühlingslust 86A, beobachtet seit 1938)

Messstelle: Kirchehrenbach 6

Nr: 05165

Grundwasserleiter: Quartär

Geländehöhe 275.53 m ü. NN

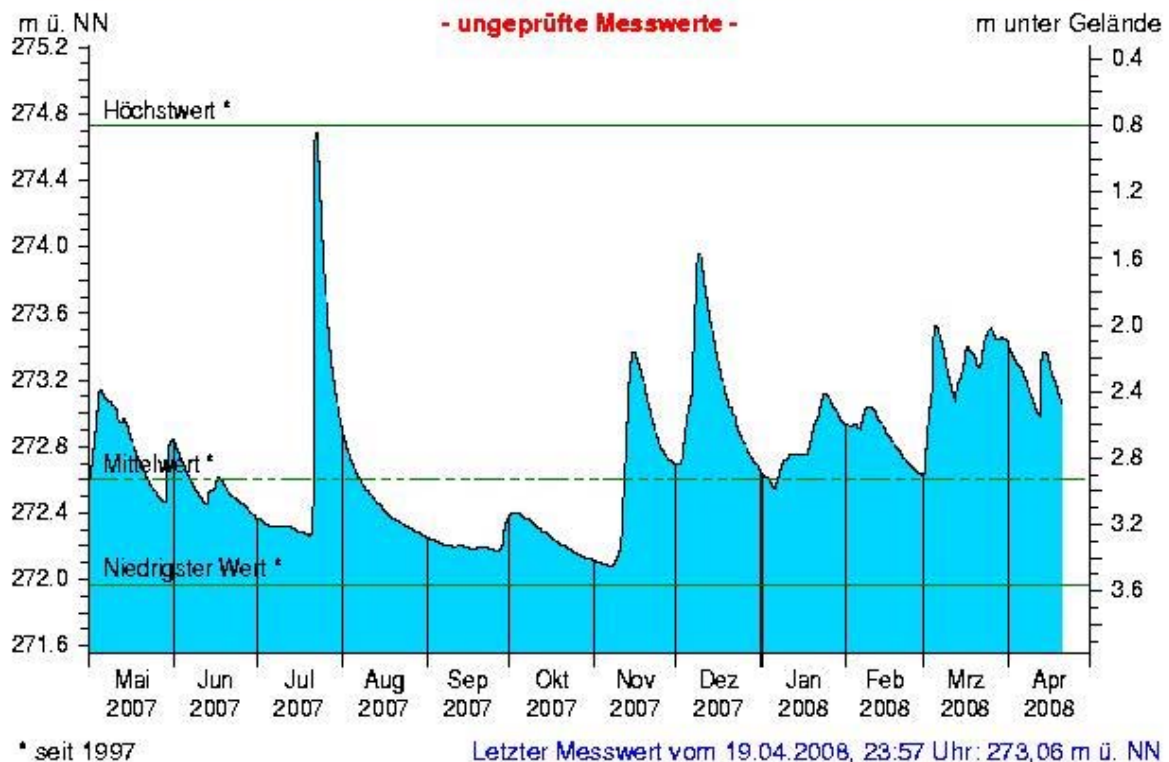


Abb 31: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung der Wiesent in Oberfranken (Messstelle Kirchehrenbach 6, beobachtet seit 1997)

In **Nordbayern** stiegen die Grundwasserstände im Schotterkörper des Aschaffener Beckens von Dezember bis Anfang Januar an. Die geringen Niederschläge im Dezember und Januar bewirkten erst im Januar ein geringfügiges Absinken der Grundwasserstände. Die überdurchschnittlichen Niederschläge Ende Februar (Sturmtief Emma), im März und im April führten bereits ab Anfang März bis Ende April zu einem raschen Ansteigen der Grundwasserstände (siehe Messstelle Frühlingslust, Abb. 30). Der extreme Anstieg der Wasserstände im März und April ist damit zu erklären, dass die Frühjahrsniederschläge in Zeiten der Vegetationsruhe zum großen Teil ins Grundwasser gelangen.

Die oberflächennahen Grundwasserleiter weisen im Bereich der Flusstalfüllungen in Nordbayern ab Mitte Dezember bis Ende Februar einen ähnlichen Verlauf auf, wie bereits für Südbayern beschrieben. Ausgehend von hohen Grundwasserständen Mitte Dezember erfolgte ein deutlicher Rückgang bis in den Januar hinein. Ergiebige Niederschläge und damit verbundene hohe Wasserstände in den Fließgewässern bewirkten dann einen vorübergehenden Wiederanstieg, bevor eine längere Trockenperiode im Februar erneut zu sinkenden Grundwasserständen führte. Als Reaktion auf die ergiebigen Niederschläge Ende Februar sowie im März und April stiegen die Grundwasserstände im Bereich der Flusstalfüllungen bis Mitte März so stark an, dass sie seitdem bei nahezu allen Messstellen deutlich über dem mehrjährigen Mittelwasserstand liegen (siehe Messstelle Kirchehrenbach in Abb 31).

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. 32). Dagegen ist der leichte Wiederanstieg des Grundwassers eine Reaktion auf die Sickerwasserzufuhr des vorausgegangenen Winters. Hier wirkt sich die mächtige Lehmüberdeckung verzögernd aus. Der nachfolgend schwache Rückgang des Grundwasserspiegels wurde Anfang März durch ebenso schwachen Wiederanstieg abgelöst. Auslöser war die seit Ende Oktober 2007 zunehmende Bodenfeuchte mit herbst- und wintertypischen Sättigungsphasen.

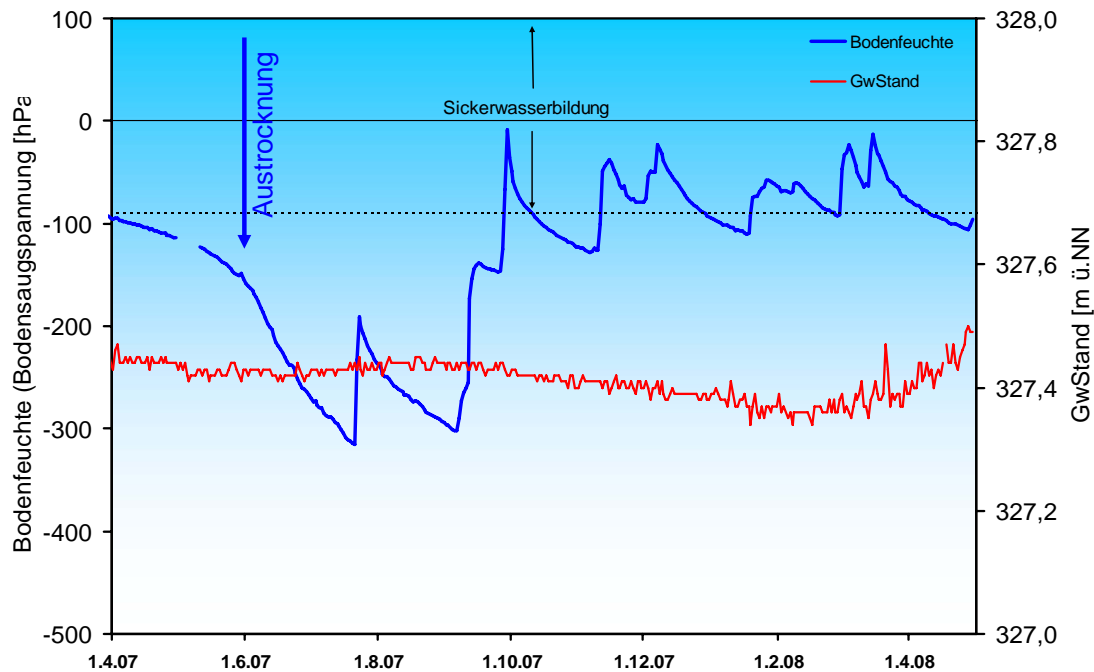


Abb. 32: Jahresverlauf Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)

Der April 2008 war im Vergleich zum langjährigen Mittel zu nass. An der Messstation Straubing kam es dennoch kaum zur Sickerwasserbildung, da zum einen die Niederschläge nicht so hoch ausfielen und zum anderen die aufwachsende Vegetation (Winterweizen) dem Boden Wasser entzieht. Erst gegen Ende des Monats, mit höheren Niederschlägen, kommt es zu einem leichten Wiederanstieg der Bodenfeuchte. (Abb. 33).

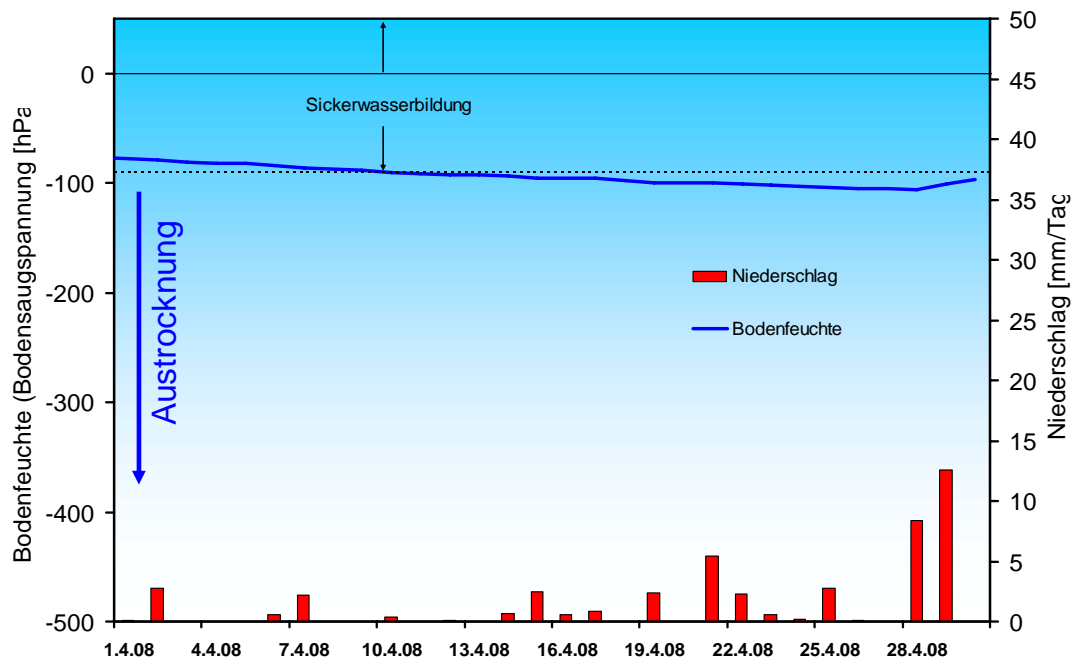


Abb. 33: Niederschlag und Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) im Februar 2008, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)

Der milde Winter 2006/07 hatte mehrmonatige Rekordbodentemperaturen ausgelöst, die mit zunehmender zeitlicher Verzögerung über alle Bodentiefen bis in das Grundwasser wirkten. Im April 2008 lagen die Bodentemperaturen in 1 m Tiefe mit im Durchschnitt 7,3 °C im oberen Bereich des langjährigen Streubereichs (Abb. 34).

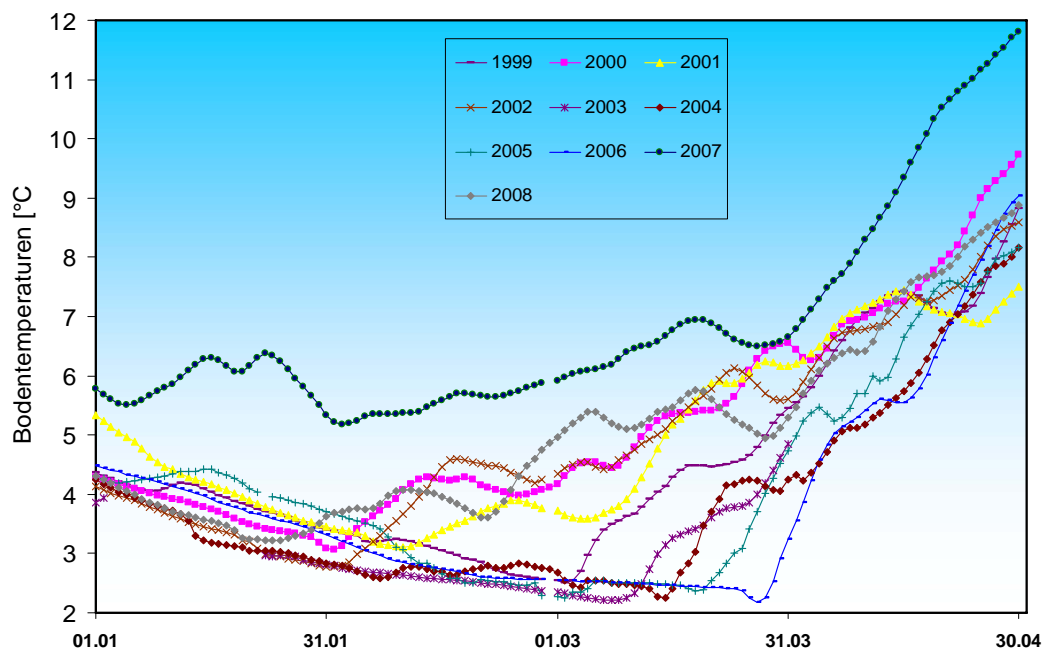


Abb. 34 Bodentemperatur in 1 m Tiefe im Zeitraum Januar – Dezember der Jahre 1999 – 2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden

In 8 m Tiefe wurde trotz Rückgangs immer noch ein Monatsmittel von 9,5 °C, bzw. zusammen mit 2007 der höchste April-Wert seit Beginn der Messung registriert (Abb. 35). Auswirkungen längerfristiger Temperaturverschiebungen auf die Stoffumsätze und Sickerwassertransporte sind unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels von besonderem Interesse.

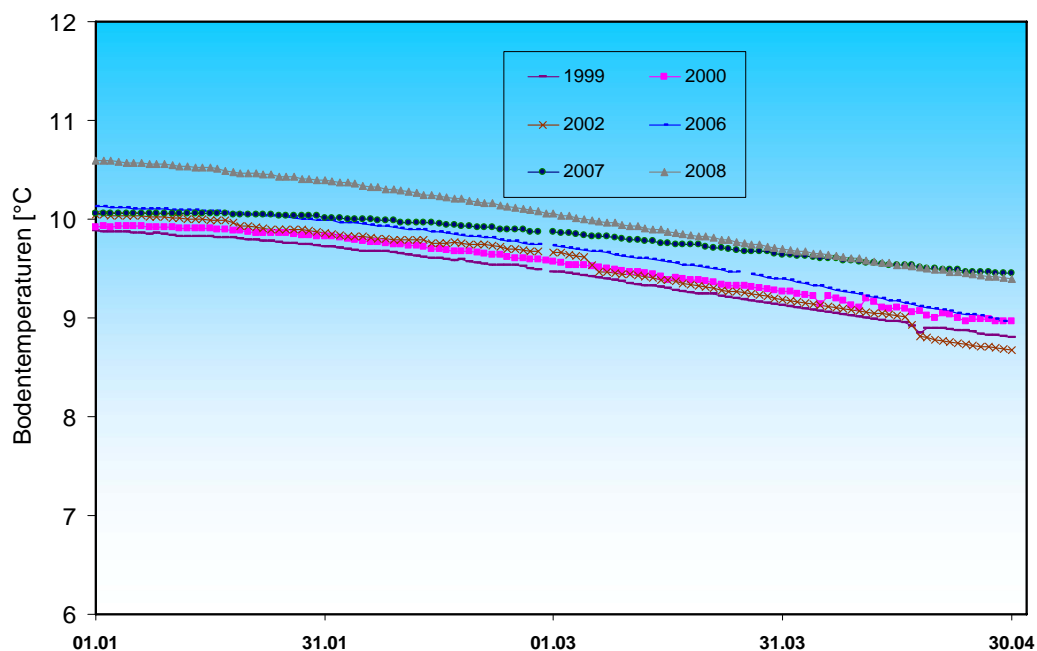


Abb. 35 Bodentemperatur in 8 m Tiefe im Zeitraum Januar - April der Jahre 1999-2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden

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.

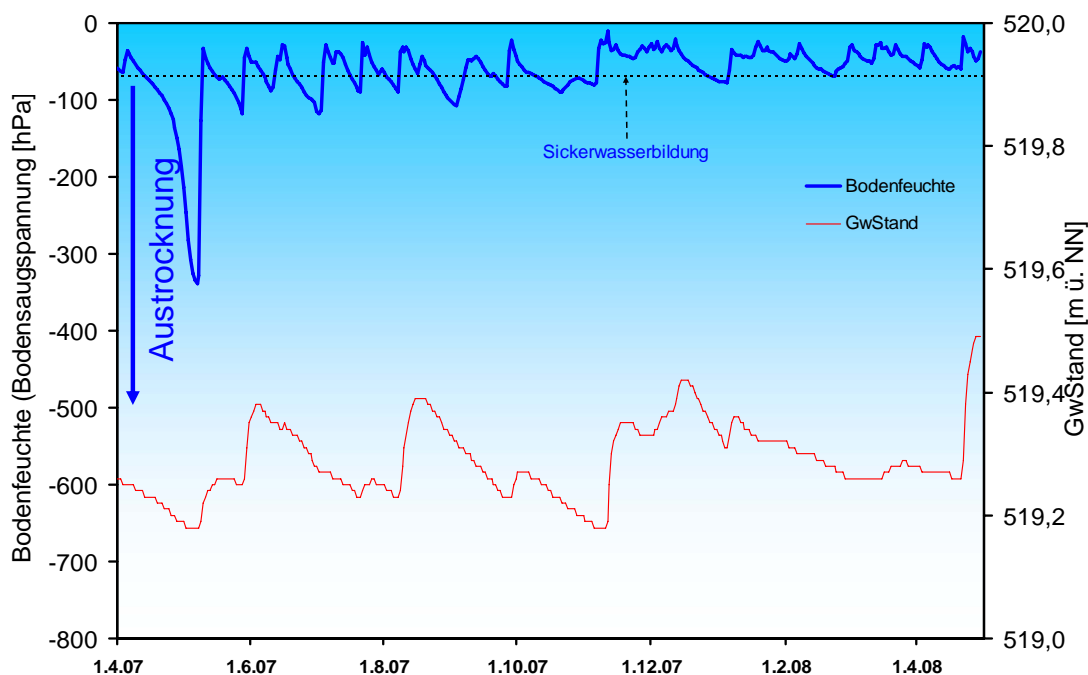


Abb. 36: Jahresverlauf Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)

Sickerwasser wurde, nach einer kurzen Austrocknungsphase im Mai, im Sommer 2007 häufig aber wenig intensiv gebildet. Ab Mitte November 2007 kam es zu anhaltender Sickerwasserbildung, durch die sich der Grundwasserstand über zwei Monate auf etwas erhöhtem Niveau einpendelte (Abb. 36). In der Folge wird die Rückgangstendenz durch verstärkte Zufuhr von Sickerwasser im gesamten März und durch massiv versickernden Starkregen am 21./22. April unterbrochen.

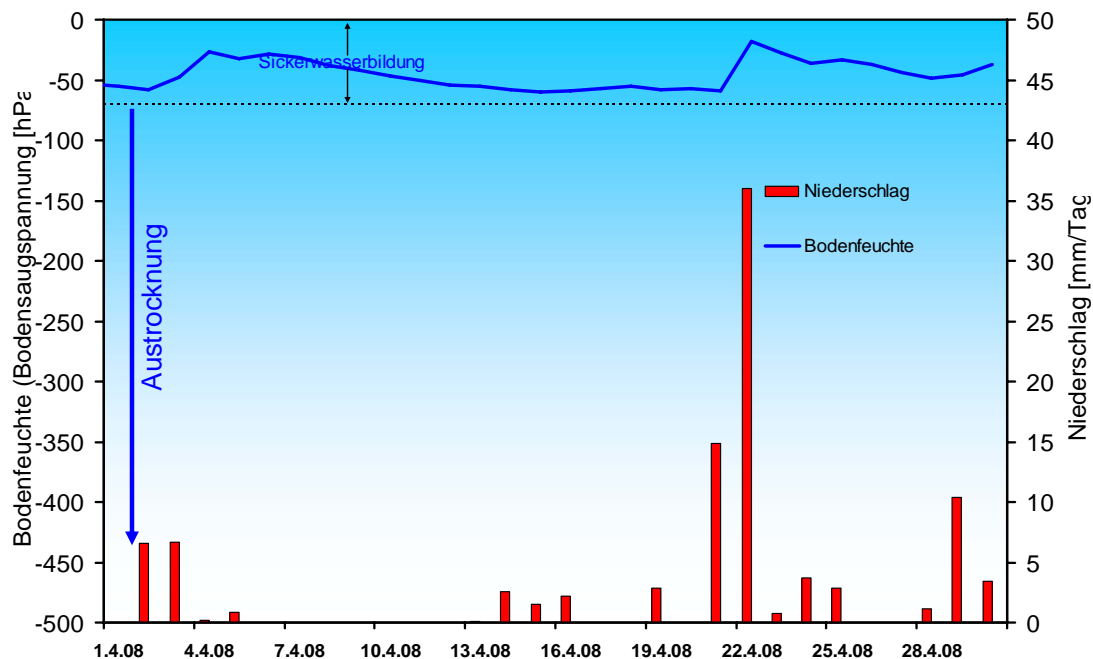


Abb. 37: Niederschlag und Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) im April 2008, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)

Generell sind im Schotterboden die Schwankungen der Bodenfeuchte wesentlich stärker von der Niederschlagsverteilung geprägt als im Lehm Boden (Abb. 37). Da hier in 0,5 m Tiefe gemessen wird, ist außerdem der Einfluss der Verdunstung noch ausgeprägter.

Lawinen

Lawinenaktivität

Im April setzte sich das Anwachsen der Gesamtschneehöhe in den mittleren und höheren Lagen weiter fort. Die Schneedeckenmaxima des Winters 2007/08 wurden in den mittleren Lagen in der ersten Aprildekade erreicht (z.B. automatische Messstation Osterfelder auf 1800 m über NN: 306 cm), in den Hochlagen (z.B. automatische Messstation Zugspitze / Sonnenkarlift auf 2250 m über NN: 432 cm) in der dritten Aprildekade. Die tieferen Lagen profitierten von den intensiven Schneefallperioden des Aprils nicht mehr, denn bis 1600 m fiel der Niederschlag meist als Regen. Deshalb war Ende April die Schneedecke bis in eine Höhe von 1400 m in allen Expositionen weitgehend ausgeapert. Oberhalb 1600 m lag zu diesem Zeitpunkt noch überproportional viel Schnee.

Das markante Aprilwetter mit seinen schnellen Abfolgen von Föhnlagen mit sehr milder, stürmischer Witterung und Nordstausituationen mit intensiven Niederschlägen prägte die Schneedecke. Der Schnee wurde im Monatsverlauf zunehmend durchfeuchtet. Die Durchfeuchtung des Schnees bis zum Boden, die meist mit Stabilitätseinbußen verbunden ist, erfasste zum Monatsende auch die Schneedecke der Hochlagen. Ein umfangreiches Selbstauslösungspotential von Nassschneelawinen war die Folge. In mittleren Lagen rutschte der Schnee auf glatten, steilen Wiesenhängen vor allem am Boden ab. Als die Durchfeuchtung auch die umfangreiche Schneedecke der Hochlagen durchdrang, konnten viele große Grundlawinen beobachtet werden. Diese oft großen Lawinen hatten wegen der schneefreien, tieferen Lagen jedoch nicht die Reichweiten, um Infrastruktur in Tälern gefährlich werden zu können. Vor allem kurz nach den Neuschneefällen war eine hohe Aktivität von oberflächlichen, feuchten Lockerschneelawinen zu registrieren. Am 07. April wurde ein einzelner Skitourengeher beim Aufstieg ins Dammkar bei Mittenwald Opfer einer derartigen feuchten Lockerschneelawine. Die drei Niederschlagsperioden lieferten mit ihren jeweils bis zu 50 cm Neuschnee genügend Schneenachschub, um die hohe Selbstauslösungsaktivität von Lawinen aufrechtzuerhalten. Bis zum Monatsende entleerten sich die meisten südexponierten Steilhänge bis zum Boden. Auch schattseitig wurden mit fortschreitender Durchfeuchtung Schichtwechsel in der Schneedecke destabilisiert und zu Gefahrenstellen für Skitourengeher. Der tageszeitliche Anstieg der Lawinengefahr mit der Aufweichung und fortschreitenden Durchfeuchtung des Schnees war für Skitourengeher unbedingt zu beachten. Längeranhaltende, klassische Frühjahrs- oder Firnverhältnisse konnten sich im April durch das wechselhafte Wetter nicht einstellen. Am 26. April musste im bayerischen Alpenraum das zweite Todesopfer durch Lawineneinwirkung beklagt werden. Eine Nassschneelawine erfasste am späten Nachmittag ein Ehepaar, das sich im Abstieg von der Reintalangerhütte befand und spülte Beide in die Partnach. Die Frau konnte am folgenden Tag stark unterkühlt und schwer verletzt geborgen werden.

Die Arbeit der Lawinenkommissionen hielt sich trotz des intensiven Lawinengeschehens in den mittleren und höheren Lagen in Grenzen. Die Schneedecke der tieferen Lagen hatte sich Ende März unter dem Einfluss von Sonneneinstrahlung und hohen Lufttemperaturen gut gesetzt und schmolz ohne große Schneebewegungen ab. Der Regen im April beschleunigte diesen Prozess, der nur von kleineren Nassschneelawinen in dieser Höhenlage begleitet wurde. Gefährdungen von Infrastruktur und Gebäuden traten nicht auf. Im Zuständigkeitsbereich der Lawinenkommissionen wurden keine außergewöhnlichen Lawinengrößen dokumentiert.

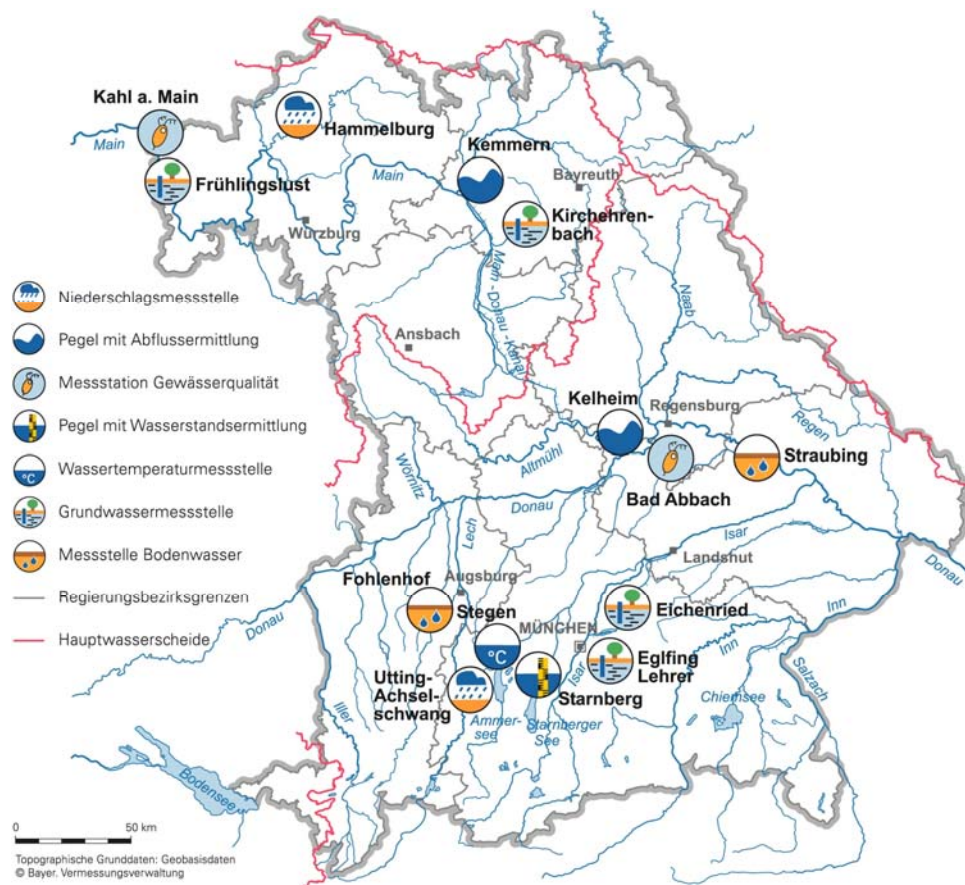
Aktuelle Mitteilungen des Lawinenwarndienstes erhalten Sie unter:

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

Fachbegriffe und Abkürzungen

Ammonium-Stickstoff	Die Ammoniumkonzentration wird durch mikrobielle Stoffumsetzungen (Nitrifikation) im Fluss bzw. in den Kläranlagen bestimmt. Die höchsten Ammoniumwerte werden deshalb im Winter registriert, wenn die Aktivität der Mikroorganismen am geringsten ist.	Nitrat-Stickstoff	Die Nitratkonzentration hängt ebenfalls stark von bakteriellen Aktivitäten (Nitrifikation bzw. Denitrifikation) im Fluss bzw. in den Kläranlagen 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 stärker 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 grüne Blattfarbstoff (Chlorophyll a) ist Voraussetzung für die Photosynthese aller Pflanzen. Die Chlorophyllkonzentration im Gewässer ist ein Maß für die Biomasse des Phytoplanktons (Algen). Die Entwicklung des Phytoplanktons wird durch niedrigen Abfluss und länger anhaltende Schönwetterperioden stark begünstigt.	pH-Wert	Neben dem Sauerstoffhaushalt werden auch die pH-Wertschwankungen durch das Algenwachstum geprägt. Die pH-Werte liegen meist leicht über 8,0.
Feldkapazität	Die im Boden zurückgehaltene Wassermenge, nachdem das durch Schwerkraft bewegbare Wasser abgeflossen ist.	Phosphor	Phosphor ist ein wichtiger Pflanzennährstoff. Die Konzentration des gelösten Phosphors schwankt im Jahresverlauf sehr stark. Algenwachstum führt durch Nährstoffaufnahme i. d. R. zu einer Erniedrigung, und Regenereignisse führen durch Abschwemmungen und Remobilisierung zu einer Erhöhung der gelösten Phosphate.
h_N	Niederschlagshöhe in mm (1 mm entspricht 1 l/m ²)	Q	Abfluss in m ³ /s
h_S	Höhe der Gesamtschneedecke [cm]	Sauerstoff O₂	Die täglichen Sauerstoffschwankungen werden in erster Linie durch die Photosynthese des Phytoplanktons (Algen) bestimmt. Nach Algenblüten 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	T_w	Wassertemperatur in °C
Leitfähigkeit in µS/cm	Die spezifische elektrische Leitfähigkeit hängt sehr stark vom Abflussgeschehen ab.	T_w.TagMit	Tagesmittelwert der Wassertemperatur
Meldestufe	Im Hochwassernachrichtendienst in Bayern wird das Ausmaß der Überflutung durch vier Meldestufen beschrieben	Toxische Wirkungen	Bei Störungen auf Kläranlagen oder bei Schiffsunfällen können die Wasserorganismen im Gewässer geschädigt werden. Zur Detektion von toxischen Effekten werden kontinuierliche Biotests mit Muscheln, Algen, Daphnien und Bakterien als biologische Frühwarnsysteme eingesetzt.
MHW bzw. MHQ	Mittelwert der Jahreshöchstwerte des Wasserstandes und des Abflusses in einem vorgegebenen Zeitraum	Trübung	Vom Abfluss geprägt ist die Gewässertrübung. Größere Regenereignisse bzw. Hochwasser lassen dabei die Trübung 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

(Für weitere Informationen klicken Sie bitte auf die einzelnen **Messstationen**)

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	2415 km
Abfluss	Kemmern/Main	Oberfranken	Bamberg	400 km
Gewässerqualität	Bad Abbach/Donau	Niederbayern	Kelheim	2397 km
Gewässerqualität	Kahl a. Main/Main	Unterfranken	Aschaffenburg	67 km
Wasserstand	Starnberg/Starnberger See	Oberbayern	Starnberg	584 m ü. NN
Wasserstand	Stegen/Ammersee	Oberbayern	Landsberg a. Lech	532 m ü. NN
Grundwasserstand	Kirchehrenbach	Oberfranken	Forchheim	275 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:	Infrarot-Satellitenbild vom 02.04.2008, 08:00 Uhr (Kaltfront von Tief "Rahel" gelangt von Nord-westen gegen die Alpen)	4
Abb. 3:	Infrarot-Satellitenbild vom 11.04.2008, 20:00 Uhr (Starkregen in der ausgeprägten Luftmassengrenze)	4
Abb. 4:	Infrarot-Satellitenbild vom 22.04.2008, 06:00 Uhr (Tief "Wilhelmina" verlagert sich nur langsam nach Osten, Dauerregen)	5
Abb. 5:	Niederschlagsverhältnisse der Ombrometerstation Hammelburg	5
Abb. 6:	Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang	6
Abb. 7:	Niederschlag hN und Schneehöhe hS der Ombrometerstation Hammelburg	6
Abb. 8:	Niederschlag hN und Schneehöhe hS der Ombrometerstation Utting-Achselschwang	7
Abb. 9:	Karte der Tagesniederschläge vom 02.04.08	7
Abb. 10:	Karte der Tagesniederschläge vom 11.04.08	8
Abb. 11:	Karte der Tagesniederschläge vom 21.04.2008	8
Abb. 12:	Karte der Tagesniederschläge vom 22.04.2008	9
Abb. 13:	Karte der Tagesniederschläge vom 28.04.2008	9
Abb. 14:	Monatsniederschläge ausgewählter Ombrometerstationen	10
Abb. 15:	Abflussentwicklung Kemmern/Main im Berichtsmonat Hauptwerte der Zeitreihe:	11
Abb. 16:	Abfluss Kemmern/Main Vergleich des aktuellen und langjährigen Monatsmittelwertes	11
Abb. 17:	Abflussentwicklung Kelheim/Donau im Berichtsmonat Hauptwerte der Zeitreihe:	12
Abb. 18:	Abfluss Kelheim/Donau Vergleich des aktuellen und langjährigen Monatsmittelwertes	12
Abb. 19:	Abflussentwicklung Nattenhausen/Günz im Berichtsmonat Hauptwerte der Zeitreihe:	13
Abb. 20:	Der beobachtete Abfluss am Pegel Waldstetten zeigt den Verlauf der Hochwasserwelle an der Günz, verursacht durch ergiebige Niederschläge. Der Scheitelwert von ca. 89 m ³ /s am 23.04.08, früh morgens entspricht einer statistischen Jährlichkeit von etwa 10 Jahren.	14
Abb. 21:	Sauerstoffgehalt des Mains, Messstation Kahl a. Main	16
Abb. 22:	Gewässertrübung und spezif. elektr. Leitfähigkeit (bei 25 °C) in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)	18
Abb. 23:	Chlorophyll und Sauerstoff in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)	18
Abb. 24:	Wasserstandsentwicklung Starnberg/Starnberger See im Berichtsmonat Seespiegel: Mittlerer Seespiegel 584,22 m ü. NN	19

Abb. 25: Wasserstand Starnberg/Starnberger See Vergleich des aktuellen und langjährigen Monatsmittelwertes	19
Abb. 26: Tagesmittelwerte der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/2007 des Pegels Stegen Ammersee	21
Abb. 27: Jahresganglinie (Tagesmittel) der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 1980/ 2007 des Pegels Stegen Ammersee	21
Abb. 28: Verlauf der Grundwasserstände in der Münchner Schotterebene (Messstelle Eglfing Lehrer 265B, beobachtet seit 1915)	22
Abb. 29: Verlauf der Grundwasserstände in der Niederterrasse, Oberbayern (Messstelle Eichenried, beobachtet seit 2001)	23
Abb. 30: Verlauf der Grundwasserstände im Aschaffener Becken (Messstelle Frühlingslust 86A, beobachtet seit 1938)	23
Abb. 31: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung der Wiesent in Oberfranken (Messstelle Kirchehrenbach 6, beobachtet seit 1997)	24
Abb. 32: Jahresverlauf Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)	26
Abb. 33: Niederschlag und Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) im Februar 2008, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)	26
Abb. 34: Bodentemperatur in 1 m Tiefe im Zeitraum Januar – Dezember der Jahre 1999 – 2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden	27
Abb. 35: Bodentemperatur in 8 m Tiefe im Zeitraum Januar - April der Jahre 1999-2008, Messstation Straubing, Donau/ Gäuboden	27
Abb. 36: Jahresverlauf Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)	28
Abb. 37: Niederschlag und Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) im April 2008, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)	29

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:

04 / 2008
