

Wasser in Bayern

Gewässerkundlicher

Monatsbericht April 2010



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

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

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Witterung	3
Wetterlagen im April	3
Niederschläge im April	5
Fließgewässer und Seen	11
Wasserstand und Abfluss	11
Abflüsse	12
Wasserstände an Seen	14
Hochwasser (kein Bericht für den April)	15
Wassertemperaturen und Gewässerqualität	15
Grund- und Bodenwasser	22
Grundwasserstände	22
Bodenwasser	25
Lawinen	29
Lawinenaktivität	29
Fachbegriffe und Abkürzungen	30
Übersichtskarte Messstellen	32
Abbildungsverzeichnis	33

Im Internet erhalten Sie weitere Informationen zu folgenden Themen:

Internetangebot des LfU:	http://www.lfu.bayern.de
Gewässerkundliches Informationssystem:	http://www.lfu.bayern.de/wasser/index.htm
Bei Fragen wenden sie sich bitte an:	Birgit.Wolf@lfu.bayern.de

Witterung

Wetterlagen im April

Anfang April sorgte eine Westlage für eine wolkenreiche und mit schwachen Regenschauern durchsetzte Witterung. Die Höchsttemperaturen schwankten zwischen 2 bis 15 °C, zeitweise sank die Schneefallgrenze auf 800 m und am 2. verzeichneten einige höher gelegene Stationen eine Neuschneedecke.

Vom 6. bis 19. sorgten mehrere aufeinanderfolgende Hochdruckgebiete für meist sonniges und häufig trockenes Wetter, wobei nicht immer ganz Mitteleuropa unter Hochdruckeinfluss lag. Die Höchsttemperaturen erreichten Werte zwischen 5 bis 23 °C. Flächendeckende Niederschläge in überwiegend schwacher Intensität traten nur zwischen dem 11. und 15. auf als das Tief "Natalie" mit Kern über Südosteuropa feuchtkühle Luft aus Nordosten nach Bayern lenkte (Abb. 2).

Ab dem 15. wurden aufgrund des neuerlichen Ausbruchs des isländischen Gletschervulkans Eyjafjallajökull auch Teile des deutschen Luftraums für die Verkehrsflugzeuge gesperrt (Abb. 3).

In der Zeit vom 20. bis 23. gelangte in einer starken Nordwestströmung meist kühlere Meeresluft (Höchsttemperaturen: 12 bis 20 °C) nach Bayern, aber die eingelagerten Tiefdruckgebiete und Kaltfronten wurden nur mit einzelnen, schwachen Regenschauern (Schneefallgrenze um 1000 m) wetterwirksam.

Vom 24. bis 29. dominierte Hochdruckeinfluss über Mitteleuropa, es blieb überwiegend sonnig und es wurde frühlingshaft warm. Die Höchsttemperaturen lagen in diesem Zeitraum zwischen 16 und 26 °C und am 29. wurde verbreitet der erste Sommertag (Höchsttemperatur mindestens 25 °C) registriert (Regensburg: 26,5 °C am 29.). Ein Kaltfrontdurchgang am 26. brachte schwache Regenschauer wobei die Niederschlagshöhen überwiegend unter 1 mm blieben.

Am Monatsende lenkte ein westeuropäisches Tiefdrucksystem eine Kaltfront nach Bayern, es regnete flächendeckend und in Südbayern kam es örtlich zu Starkregenfällen. Mit diesen Niederschlägen ging in weiten Teilen Bayerns eine 15-tägige Trockenperiode zu Ende. Die Höchsttemperaturen am 30. lagen zwischen 21 und 25 °C.

Durch die vielen sonnigen und warmen Hochdruckwetterlagen fiel der **April** gegenüber dem langjährigen Mittel in Bayern **zu warm** aus.

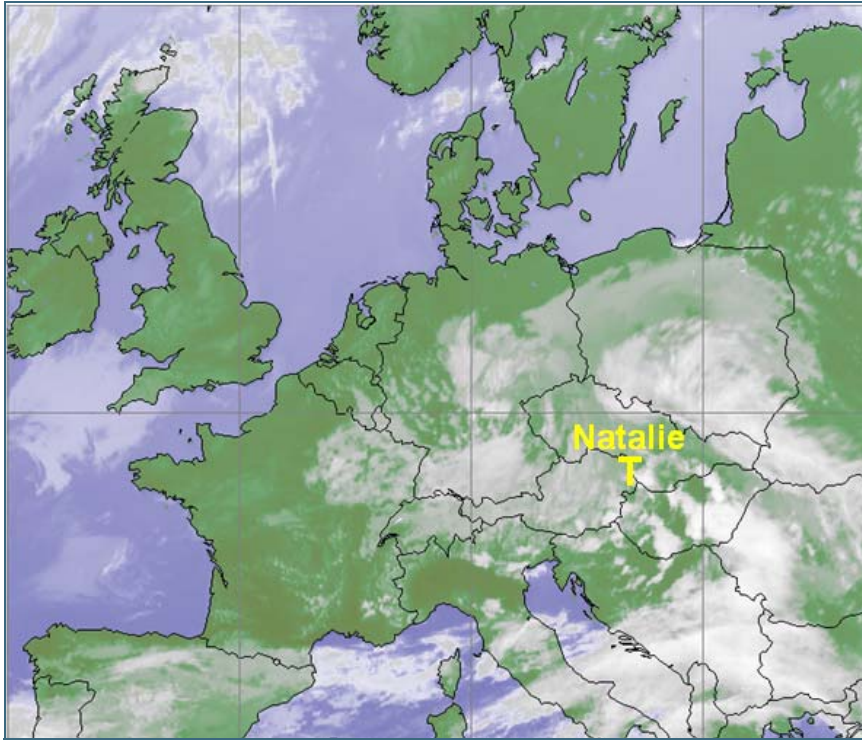


Abb. 2:
Infrarot-Satellitenbild vom
14.04.2010, 18:00 Uhr



Abb. 3:
Roter Sonnenuntergang am
17.04.2010, 20:00 Uhr durch
Streuung des blauen
Strahlungsanteils an
Aerosolpartikeln. Am 17. lag
die Aschewolke des
isländischen Vulkans
Eyjafjallajökull über Bayern.
Im Hintergrund rechts am
Horizont ist der
Radarturmneubau in
Niederrieden bei Memmingen
zu erkennen.

Niederschläge im April

Der **April** war im Vergleich zum langjährigen Niederschlagsmittel 1961/90 **deutlich zu trocken** (Abb. 4, Abb. 5 und Abb. 11).

Dies belegen auch die Monatsniederschläge von Utting-Achselschwang mit 35 mm (42 % vom Mittel) und Hammelburg mit 20 mm (39 % vom Mittel). Einige Stationen in Nordbayern verzeichneten sogar einen markant zu trockenen April, zum Beispiel Lauf/Lkr. Nürnberger Land oder Meeder-Ottowind/Lkr. Coburg.

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

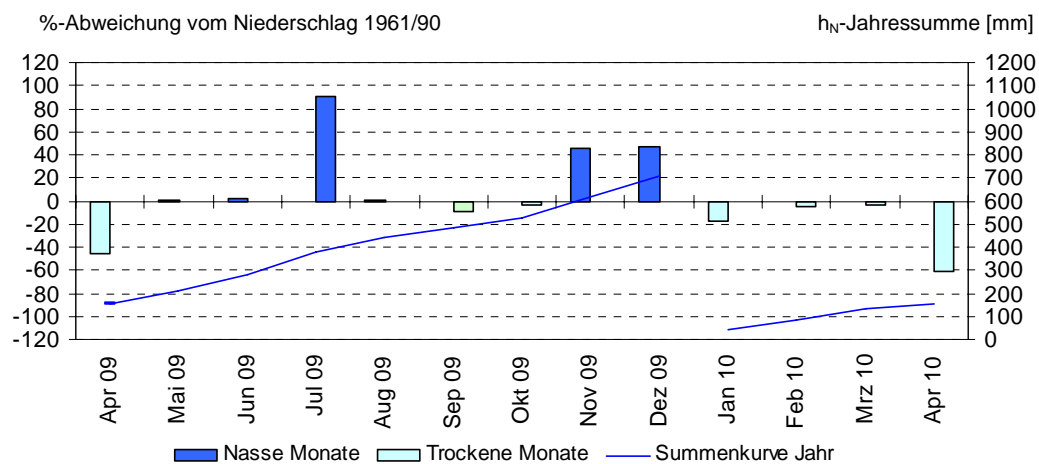


Abb. 4: Niederschlagsverhältnisse der Ombrometerstation Hammelburg

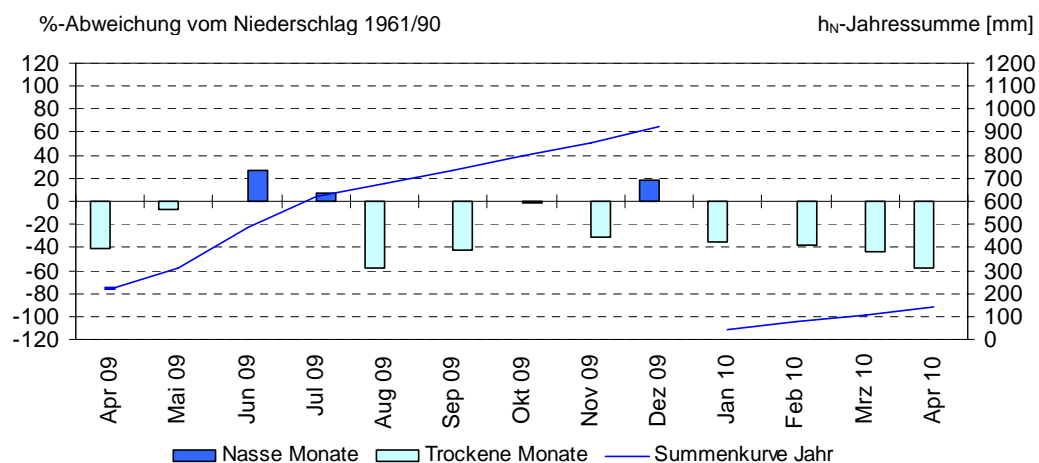
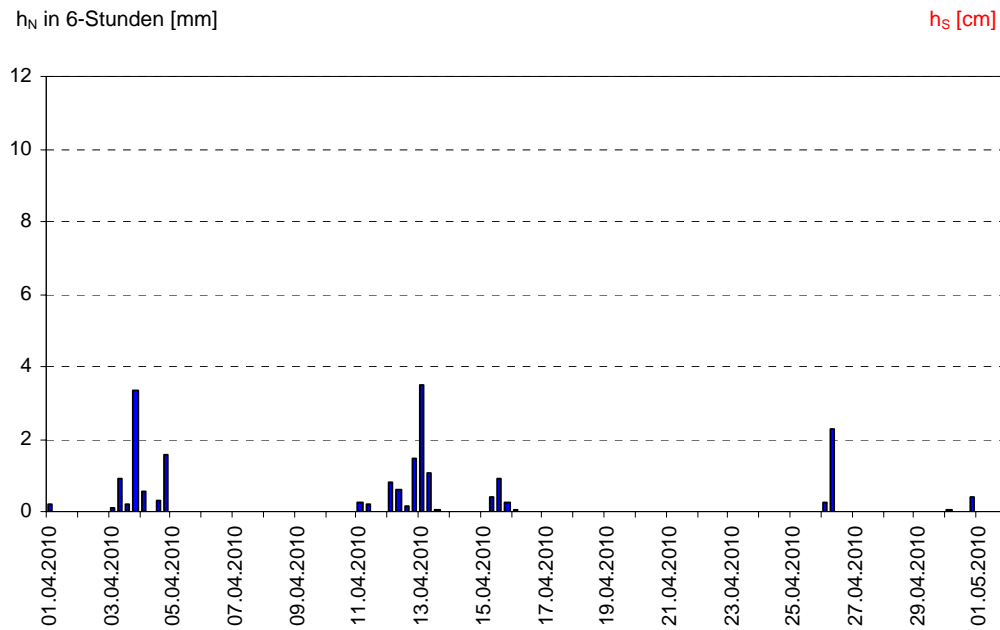
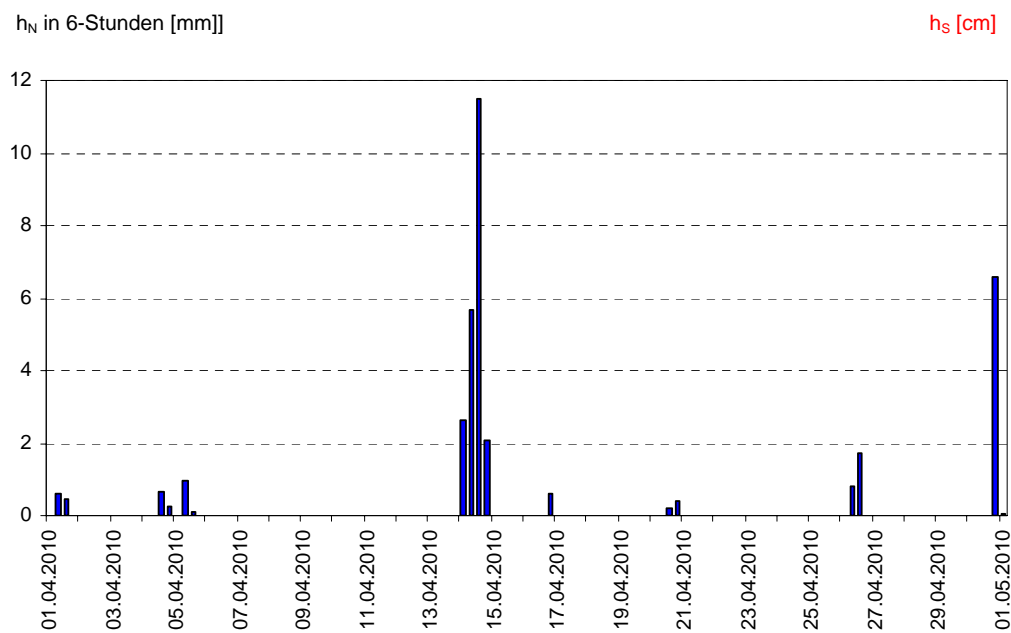


Abb. 5: Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang

Abb. 6: Niederschlag h_N der Ombrometerstation HammelburgAbb. 7: Niederschlag h_N der Ombrometerstation Utting-Achselschwang

Nachfolgend werden die herausragenden Niederschlagsereignisse des Monats beschrieben.

Zwischen dem 11. und 14. sorgte das Tief "Natalie" mit Kern über Südosteuropa für zeitweilige Niederschläge, die am 13. und 14. am stärksten ausfielen. Es wurden aber nur ganz vereinzelt Tagesniederschläge um 20 mm erreicht (Abb. 8).

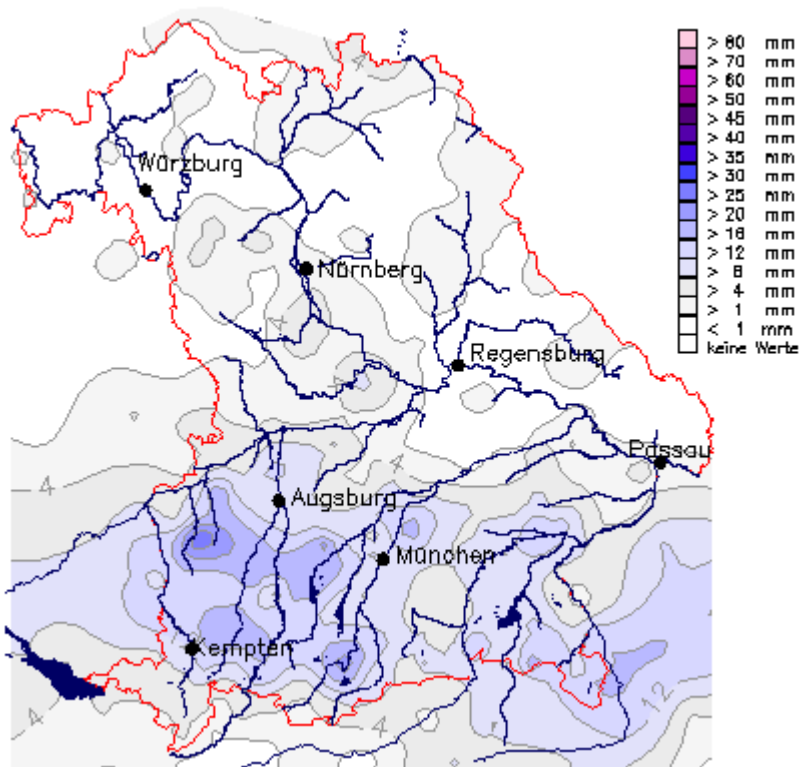


Abb. 8: Karte der Tagesniederschläge vom 14.04.2010

Vom 15. bis zum 29. sorgten mehrere aufeinanderfolgende Hochdruckgebiete in weiten Teilen Mitteleuropas für einen trockenen Witterungsabschnitt. Verbreitet wurde eine 15-tägige, in Teilen Nordbayerns sogar eine 17-tägige Trockenperiode (Tage mit Niederschlägen kleiner oder gleich 1 mm) registriert. (Abb. 9)

Am Monatsende kam es beim Durchzug der Kaltfront von Tief "Siglinde" vor allem südlich der Donau zu flächendeckenden Regenfällen (Abb. 10).

Vereinzelte dabei Starkregenfälle von über 30 mm gemessen, z.B.: Laufen/Lkr.

Berchtesgadener Land: 47 mm und Teisendorf-Babing/Lkr. Berchtesgadener Land: 34 mm am 30.

Insgesamt gab es im April in tieferen Lagen keine Schneetage mehr und in den voralpinen Höhenlagen zwischen 750 bis 800 m wurde nur noch am 2. ein Schneetag registriert.

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

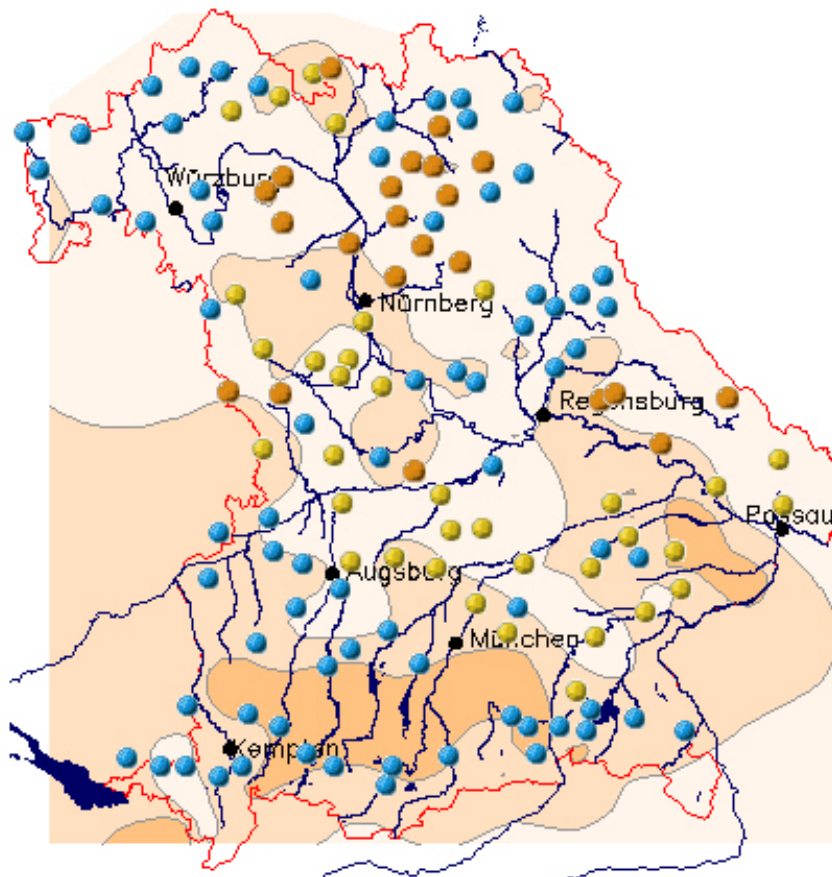
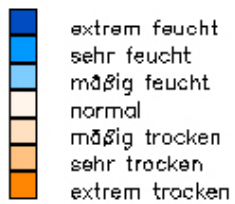


Abb. 9: Niederschlags-/Dürre-Situation am 29.04.2010

Die Farbe der Stationskreise zeigt die Dauer der Trockenperiode

● keine Trockenperiode ● 11 - 15 Tage ● 16 - 20 Tage ● größer 21 Tage

Die Farben der Hintergrundkarte klassifizieren die Feuchte-/Dürresituation der letzten drei Monate im Vergleich zum langjährigen Mittel (SPI)



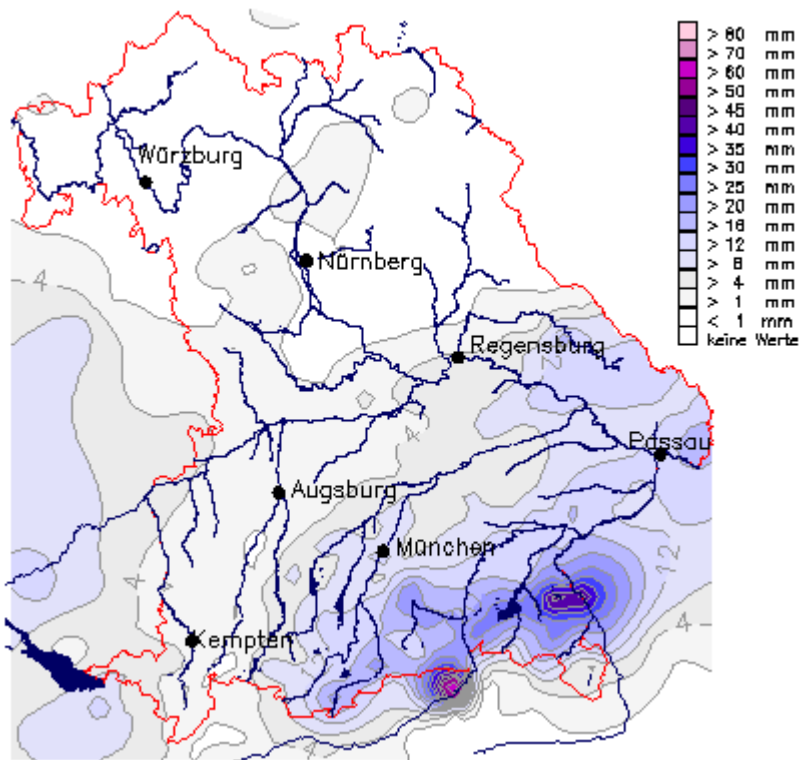
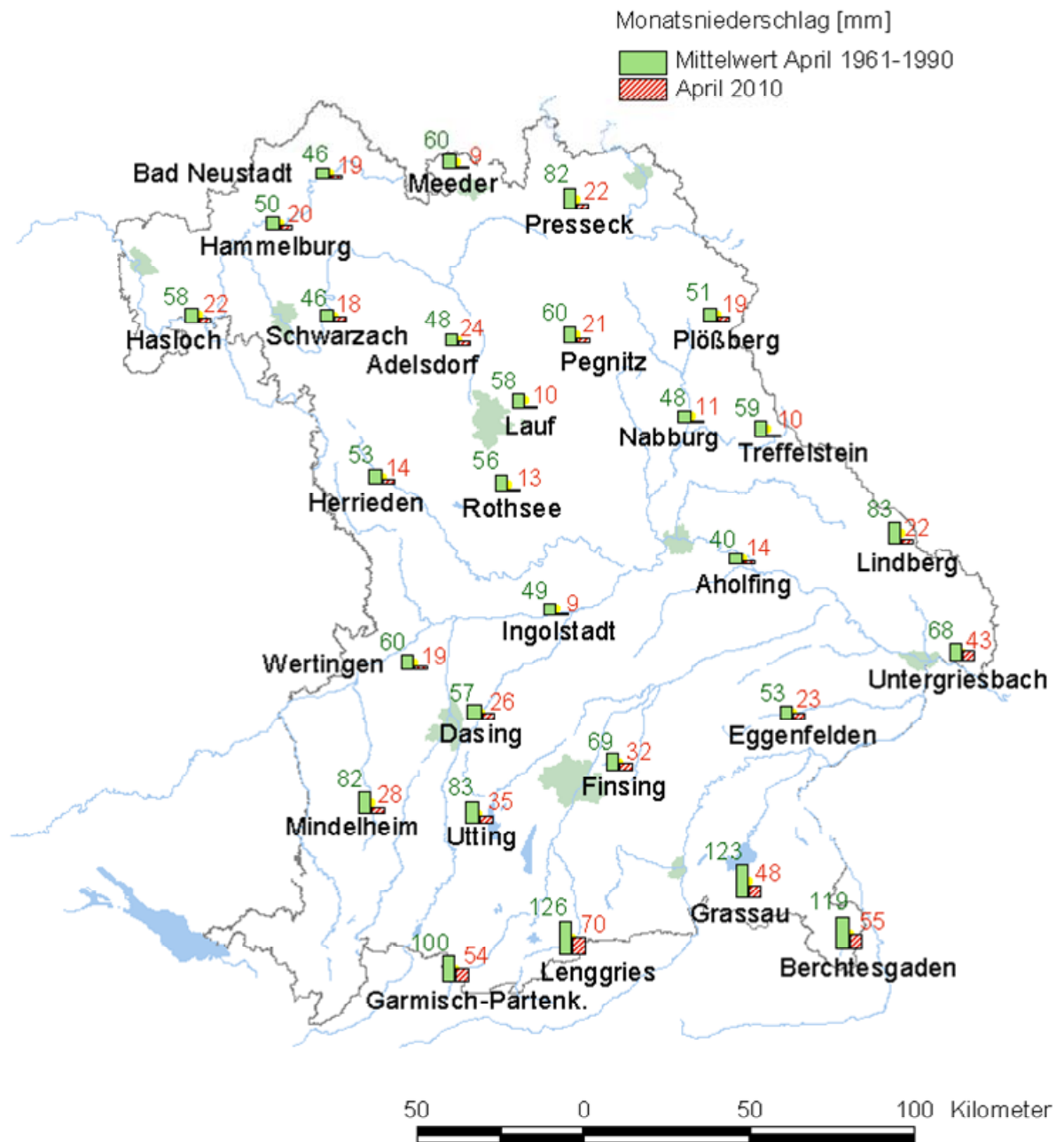


Abb. 10: Karte der Tagesniederschläge vom 30.04.2010



Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt

Abb. 11: Monatsniederschläge ausgewählter Ombrometerstationen

Fließgewässer und Seen

Fließgewässer

Wasserstand und Abfluss

Wasserstand und Abfluss sind die wichtigsten Parameter in der quantitativen Hydrologie. Sie sind nicht nur Grundlage für viele Planungsleistungen in der Wasserwirtschaft, sondern auch für ein Hoch- und Niedrigwassermanagement von außerordentlicher Bedeutung.

Die aktuellen Daten werden deshalb auf den Seiten des Hochwassernachrichtendienstes (www.hnd.bayern.de) und des Niedrigwasser-Informationsdienstes (www.nid.bayern.de) zur Verfügung gestellt.

In Bayern wird der Wasserstand und Abfluss an rund 600 Pegeln gemessen.

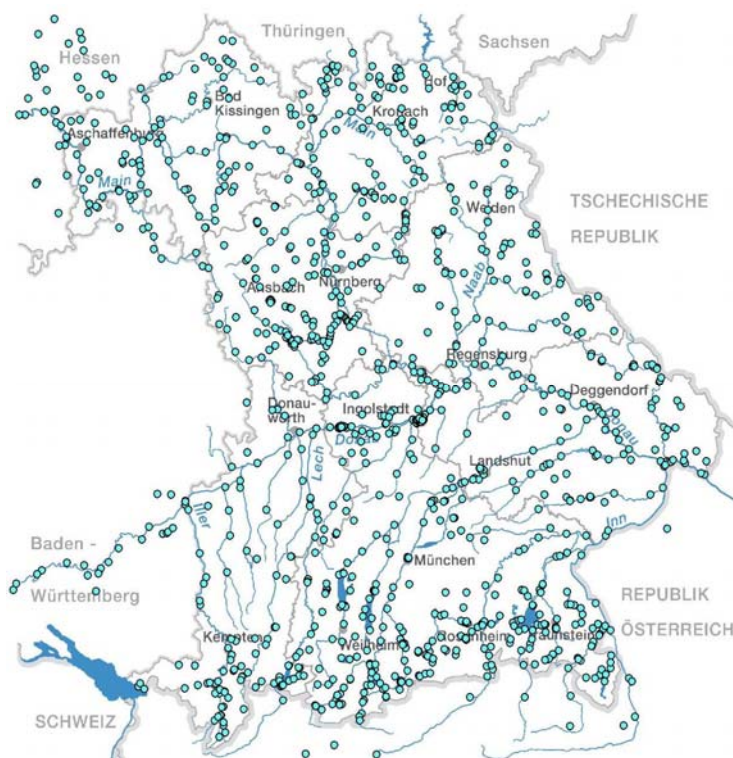


Abb. 12:
Auswahl von Messstellen der
quantitativen Hydrologie

Abflüsse

Der April war sonnig, warm und wie bereits im letzten Jahr vielerorts zu trocken. Dies spiegelt sich auch im Abflussverhalten der bayerischen Gewässer wider. Die meisten Pegel zeigten eine auffallend fallende Tendenz, die je nach geografischer Lage mal mehr oder weniger stark von einzelnen kleinen Abflussspitzen unterbrochen wurde.

Gerade die Abflüsse im **Donaugebiet** – wie am Beispiel des Pegels Kelheim an der Donau (Abb. 14) dargestellt – profitierten am Monatsanfang meist noch von der guten Abflusssituation des Vormonats. An vielen Messstellen lagen die Abflüsse noch über dem mittleren Abfluss. Doch die zunehmend trockene Witterung sorgte für stetig fallende Abflüsse. Nur zur Monatsmitte hin führten Niederschläge zu einer kurzzeitigen Unterbrechung des allgemeinen Abwärtstrends.

Pegel im Donaugebiet: Kelheim / Donau

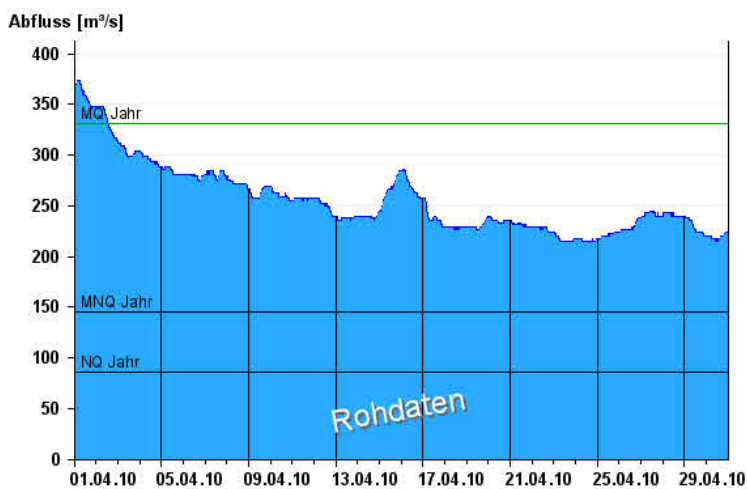


Abb. 14:
Abflussentwicklung Kelheim / Donau
im Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss **NQ** 85,2 m³/s

Mittlerer Abfluss **MQ** 331 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ**
1170 m³/s

Davon auszunehmen sind jedoch die größeren südbayerischen Donauzuflüsse aus den Alpen. Hier machte sich zum Monatsende hin die Schneeschmelze bemerkbar, diese bewirkte einen langsamen Anstieg der Abflüsse. Besonders deutlich zeigt sich das am Inn (Abb. 16), aber auch an der Iller und der Ostrach.

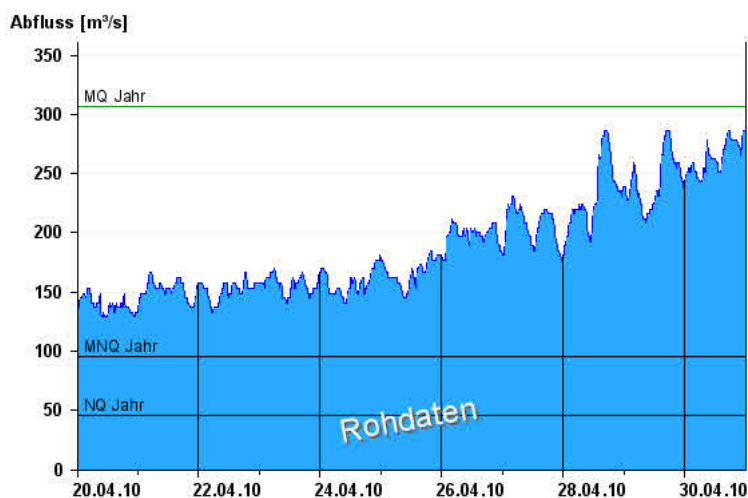


Abb. 16 :
Abflussentwicklung Oberaudorf / Inn
im Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss **NQ** 46 m³/s

Mittlerer Abfluss **MQ** 306 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ**
1260 m³/s



Abb. 17:
Inn im Bereich des Pegels Rosenheim
o. d. Mangfallmündung

(Im linken Uferbereich wurden zum Zeitpunkt der Aufnahme Arbeiten zur Böschungssicherung ausgeführt.)

Am **Main** und seinen Zuflüssen sanken die Abflüsse deutlich ab. Konnten am Monatsanfang noch Abflüsse weit oberhalb des Mittleren Abflusses gemessen werden, so waren es am Ende nur noch Abflüsse knapp oberhalb des Mittleren Niedrigwasserabflusses. Stellvertretend für das Maingebiet steht hier der Pegel Kemmern / Main (Abb. 19).

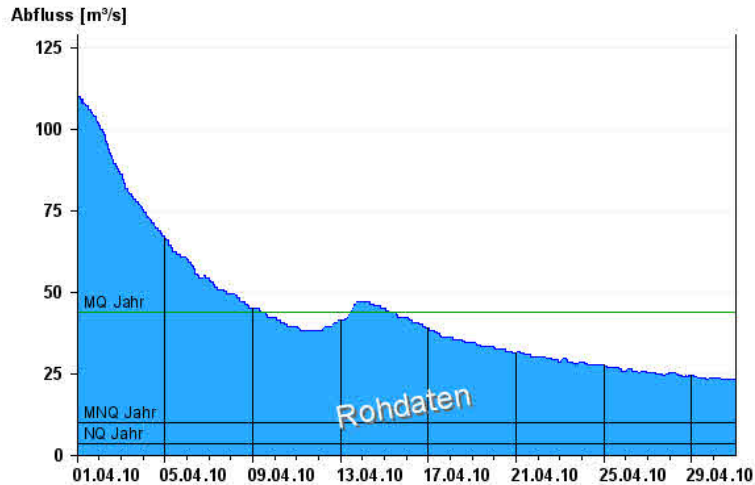


Abb. 19:
Abflussentwicklung Kemmern / Main
im Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss **NQ** 3,44 m³/s

Mittlerer Abfluss **MQ** 43,6 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ** 362 m³/s

Auch im bayerischen **Elbegebiet** ist die Situation ähnlich. Das gesamte Abflussgeschehen gleicht dem des Maingebiets. Als Beispiel wird hier die Abflussentwicklung der Sächsischen Saale am Pegel Hof dargestellt (Abb. 21)

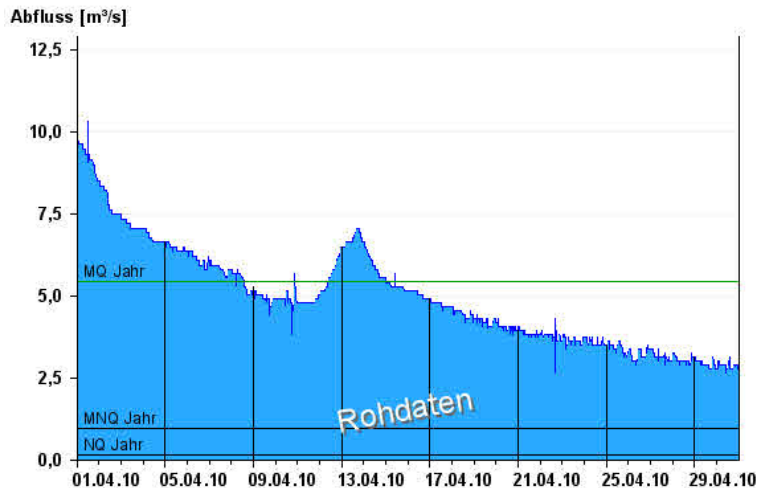


Abb. 21 :
Abflussentwicklung Hof / Sächsische
Saale im Berichtsmonat

Hauptwerte der Zeitreihe:

Niedrigwasserabfluss **NQ** 0,14 m³/s

Mittlerer Abfluss **MQ** 5,41 m³/s

Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ**
57,1 m³/s

Wasserstände an Seen

Die mittleren Wasserstände der meisten südbayerischen Seen lagen im April unter den Werten der langjährigen Reihen (MW). Auch der Wasserstand am Bodensee lag auf einem für die Jahreszeit unterdurchschnittlichen Niveau.

An fast allen Seen wurden die höchsten Pegelstände am Monatsanfang registriert. Im erheblich zu trockenen April mit frühlingshaften Temperaturen ab der dritten Woche sanken die Wasserspiegel kontinuierlich ab. Die Seen näherten sich teilweise ihren mittleren Niedrigwasserständen (MNW). An dieser Tendenz konnte auch zur Monatsmitte eine kurzfristige Schlechtwetterstörung mit erheblichen Niederschlägen nichts ändern.

Die Schwankungen zwischen den niedrigsten und höchsten Wasserständen der Seen waren gering. Sie betrugen 4 cm am Hopfensee im Ostallgäu und weniger als 15 cm z.B. an Ammersee, Starnberger See und Waginger See im Chiemgau. Die größten Schwankungen mit knapp über 20 cm verzeichneten die Pegel an Tegernsee und Schliersee.

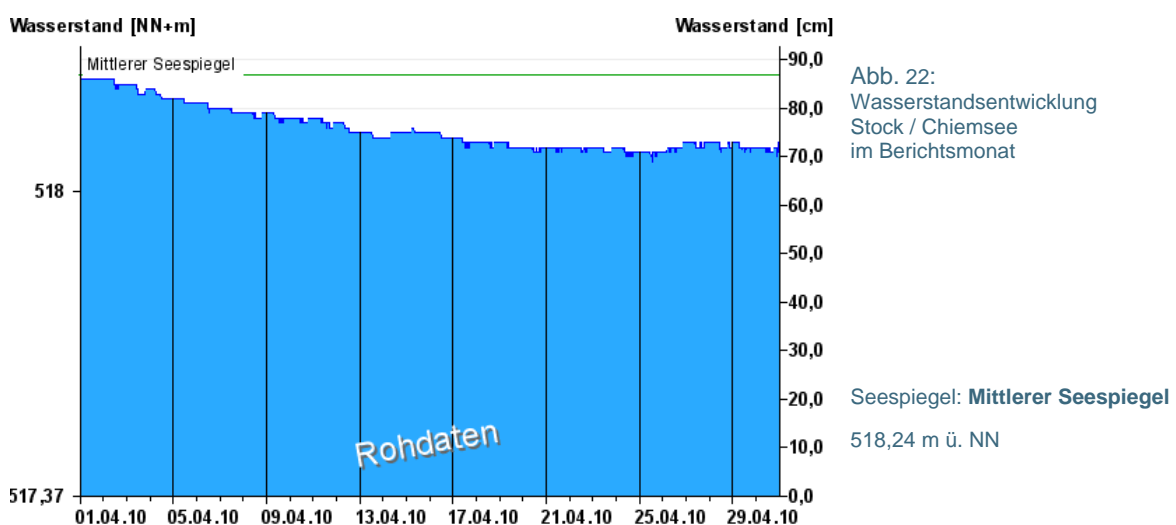


Abb. 22:
Wasserstandsentwicklung
Stock / Chiemsee
im Berichtsmonat

Seespiegel: **Mittlerer Seespiegel**
518,24 m ü. NN

Die aktuellen Werte finden Sie im Internet unter: www.hnd.bayern.de bzw. www.nid.bayern.de

Hochwasser

Kein Bericht für den April.

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

Wassertemperaturen und Gewässerqualität

Fließgewässer

Die Wassertemperatur in Bayern

Die Wassertemperaturdaten sind eine wichtige Grundlage zur Bewertung von Wärmeeinträgen in Fließgewässer, z.B. durch Kühlwassereinleitungen oder Wärmepumpen. Darüber hinaus liefern sie auch wertvolle Informationen zu chemischen und biologischen Prozessen und ermöglichen Aussagen zu Stoffumsätzen und Einflüssen auf die Biozönose. Im Zeichen des fortschreitenden Klimawandels fließen die Wassertemperaturen auch vermehrt in Klimamodelle ein.

Das Wassertemperaturmessnetz in Bayern umfasst derzeit rund 80 Messstellen, davon liegen 10 Messstellen an den bayerischen Seen. Die Messungen erfolgen an den hydrologischen Pegeln in Verbindung mit der Wasserstandsmessung. Eine Aussage zur Oberflächentemperatur der Seen ist damit nur bedingt möglich.

Der April 2010 wartete mit einer klassischen Zweiteilung zwischen einer kühlen ersten Hälfte und einer frühlommerlichen zweiten Hälfte auf.

Die Wassertemperaturentwicklung der Fließgewässer im April wird am Beispiel des Pegels Windischeschenbach/ Waldnaab beschrieben. Das bereits Ende März in unseren Breiten wetterwirksame Tief „Kerstin“ mit seiner polaren Kaltluft blieb auch in den ersten Apriltagen aktiv. Dabei schwankten die Wassertemperaturen um das langjährige Mittel. Als im Zuge des Hochs „Kuno“ Warmluftmassen aus dem Mittelmeerraum bei uns einströmten, stiegen die Wassertemperaturen sprunghaft an. Diesen Anstieg stoppte am 08. das Tief „Martina“, wobei die Wassertemperatur der Waldnaab wieder unter das langjährige Mittel sank. In den nächsten 10 Tagen änderte sich an dieser Situation wenig. Die darauf einsetzende südliche Strömung mit warmen Luftmassen führte zu einem deutlichen Anstieg der Wassertemperaturen, der jedoch nur wenige Tage anhielt. Zum Monatsende sorgte Hoch „Quinn“ mit Warmluft subtropischen Ursprungs für steigende Wassertemperaturen, die sich deutlich über dem Mittel bewegten.

Insgesamt entsprach das Monatsmittel der Wassertemperatur am Pegel Windischeschenbach im April 2010 exakt dem Wert des langjährigen Mittels des Vergleichszeitraumes (2000-2009).

°C

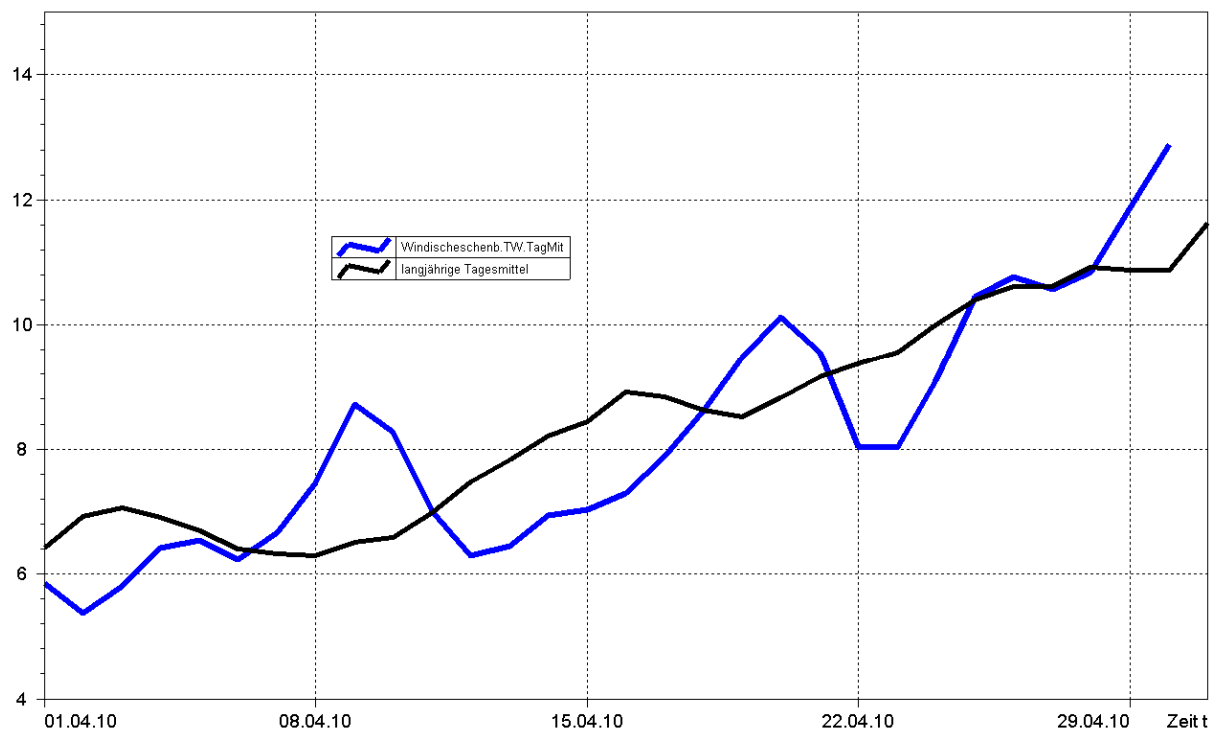


Abb. 23: Jahresganglinie (Tagesmittel) der Wassertemperatur des April 2010 im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 2000/ 2009 des Pegels Windischeschenbach/ Waldnaab

Untersuchung der Gewässerqualität

Der Zustand und die langfristige Entwicklung der Gewässerqualität in Bayern wird in landesweiten Messnetzen erfasst. Vier automatische Messstationen, je zwei an Donau und Main, messen darüber hinaus einige wichtige Kenngrößen der Gewässerqualität wie Sauerstoffgehalt und Leitfähigkeit. Regelmäßige Untersuchungen zur Biologie und Chemie werden weiterhin an 37 Überblickmessstellen durchgeführt, ein Belastungsmonitoring findet an ca. 600 operativen Messstellen statt. 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 (Phosphor) tritt jedoch am Main nie, an der Donau zwischen Altmühl- und Innmündung häufiger auf.

Gewässerqualität des Mains

Die Gewässerqualität des Mains wird regelmäßig biologisch und chemisch untersucht. Die meisten chemischen Untersuchungen erfolgen stichprobenartig einmal jährlich bis 14täglich. An derzeit zwei Messstationen der Wasserwirtschaftsverwaltung werden die chemisch-physikalischen Bedingungen am Main auch kontinuierlich registriert. Als Indikatoren für die Gewässerqualität dienen hier

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 bayerisch-hessischen Grenze. Angegeben sind jeweils der Monatsmittelwert und die Extremwerte (Minimum, Maximum). Erläuterungen zu einzelnen Messgrößen siehe Anhang „Messstellen“.

Parameter	Monats- mittelwert	Minimum	Maximum
Sauerstoff (mg/l)	12,8	10,8	19,3
Wassertemperatur (°C)	12,1	10,0	16,4
pH-Wert	8,3	8,1	9,0
Leitfähigkeit bei 20°C (µS/cm)	530	450	590

Tabelle 1:

Physikalisch -chemische Messwerte
des Mains, Messstation Kahl a. Main
im April 2010

Gesamtbewertung des Mains für April 2010

Im April erwachte der Main – sehr spät im Vergleich zu einem „Normaljahr“ - aus dem Winterschlaf. Die Wassertemperaturen stiegen deutlich an und ab der zweiten Monatshälfte folgten die Sauerstoffkonzentrationen nach. Dabei wurden sehr schnell innerhalb von etwa einer Woche bereits Maximalwerte von knapp unter 20 Milligramm pro Liter erreicht. Der typische Tag-Nacht-Rhythmus der Sauerstoffkonzentrationen setzte ein: hohe Werte zeigen die Sauerstoffproduktion der Wasserpflanzen bei Tage an, niedrige Werte die Sauerstoffzehrung zur Nachtzeit. Die tägliche Schwankung betrug zu Monatsende etwa drei Milligramm pro Liter. Das Sauerstoff-Niveau liegt insgesamt hoch, sodass eine ausreichende Versorgung für Fische und am Gewässergrund lebende Kleintiere vorhanden ist.

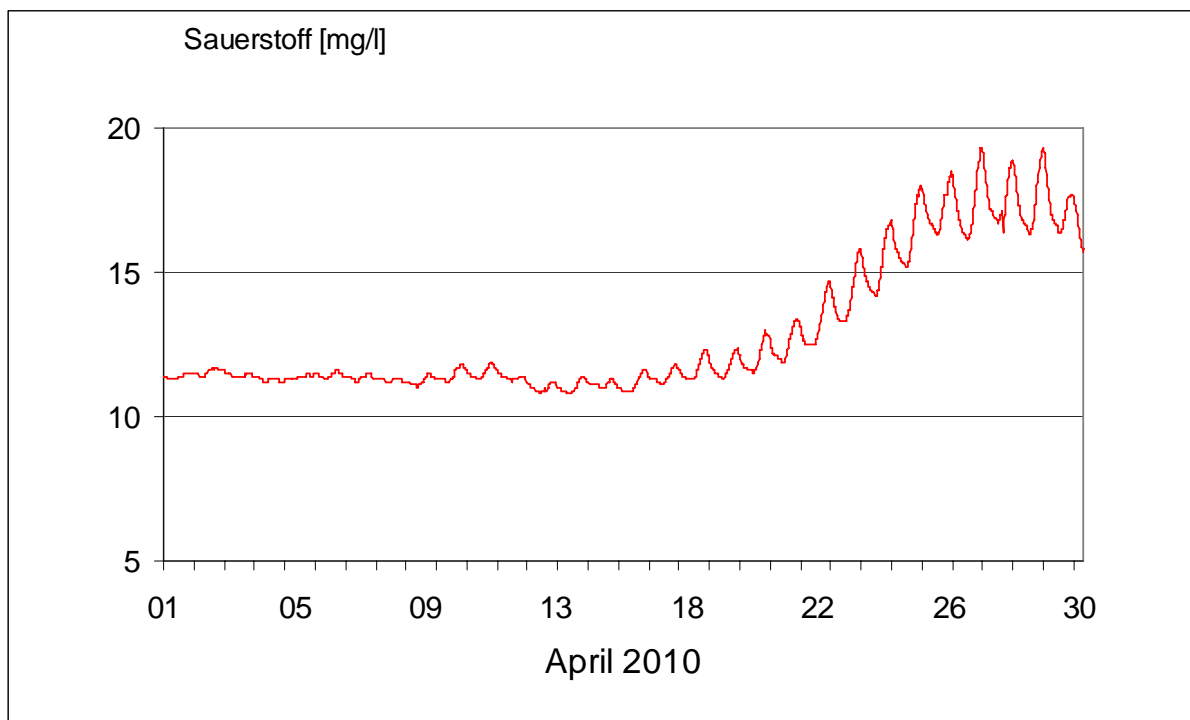


Abb. 24: Sauerstoffgehalt des Mains, Messstation Kahl a. Main

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 2 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 3). 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)	11,7	8,7	17
pH-Wert	8,3	8,1	8,7
Leitfähigkeit bei 25 °C (µS/cm)	573	539	595
Trübung (FNU)	7,7	5,7	13,9
Sauerstoff (mg/l)	12,4	10,5	16,3
Ammonium-N (mg/l)			
Nitrat-N (mg/l)	2,8	2,3	3,1
ortho-Phosphat-P (mg/l)	0,02	0,01	0,03
Chlorophyll a (µg/l)	22,3	3,5	60

Tabelle 2:

Physikalisch -chemische Messwerte
der Donau, Messstation Bad Abbach
im April 2010

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

Tabelle 3:
Biologische Warnsysteme

Gesamtbewertung Donau für April 2010:

Im April 2010 wird die Gewässerqualität der Donau in erster Linie durch das Wachstum von Phytoplankton geprägt. Bei zurückgehender Wasserführung und steigender Wassertemperatur (von ca. 10 °C auf 15 °C) kommt es an der Messstation Bad Abbach zu einer zunehmenden Algenentwicklung (Abb. 30, grüne Kurve). Der Chlorophyllwert erreicht dabei ein Maximum von 50 µg/l. Der Pflanzennährstoff Phosphat nimmt, bedingt durch das Phytoplanktonwachstum, bis zum Monatsende unter die Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/l ab (Abb. 30, rote Kurve).

Die lichtabhängige Photosyntheseaktivität des Phytoplanktons führt zu dem typischen Tag-Nacht-Rhythmus der Sauerstoffganglinie (Abb. 29, blaue Kurve) und des pH-Wertes (Abb. 29, grüne Kurve).

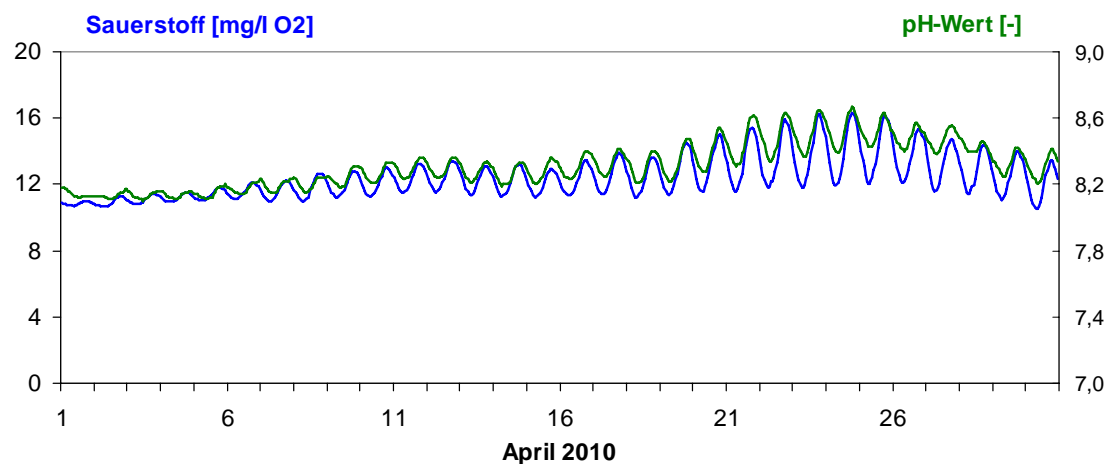


Abb. 29: Sauerstoff und pH-Wert in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)

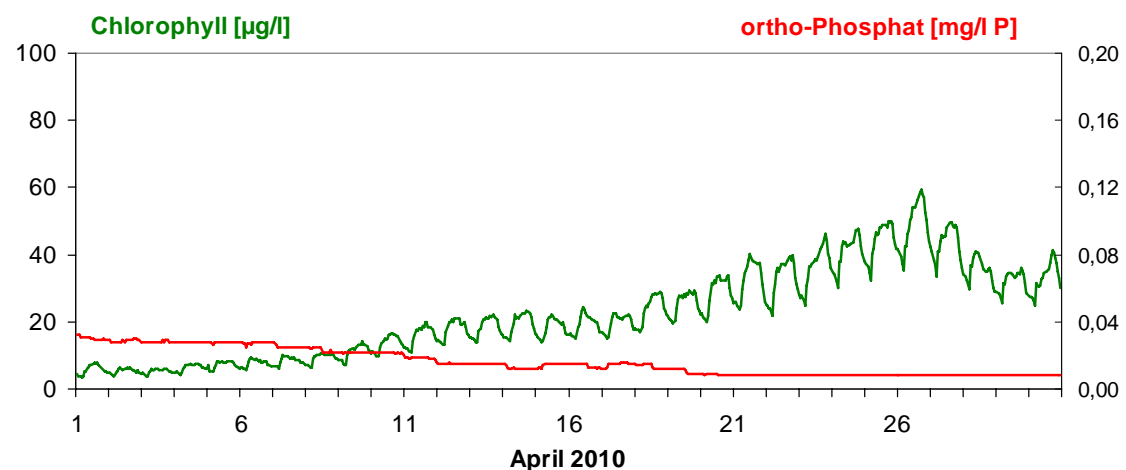


Abb. 30: Chlorophyll und ortho-Phosphat in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)

Seen

Die Wassertemperaturentwicklung im April 2010 wird am Beispiel des Ammersees beschrieben.

Die ersten beiden Dekaden des Monats mit ihren Hoch- und Tiefdruckgebieten bewirkten keine sprunghaften Anstiege oder Absenkungen der Wassertemperaturen. Vielmehr bewegte sich diese um das langjährige Mittel herum bzw. geringfügig darunter. Dies änderte sich, als um den 18. Warmluft durch südliche Strömungen nach Bayern floss. Im Zuge dessen stiegen die Wassertemperaturen fühlbar an. Diese Phase währte aber nur kurz, denn als Tief „Queenie“ in das Wettergeschehen eingriff, sanken die Wassertemperaturen erneut deutlich unter langjährige Mittel ab. Diesen Trend kehrten die Hochs „Peter“ und „Quinn“ mit ihrer Warmluft um. Vor allem die aus subtropischen Gefilden stammende Warmluft des Hochs „Quinn“ führte zu einem rasanten Temperaturanstieg des Ammersees, der am letzten Tag des Monats um 17.00 Uhr mit 14,4°C seinen Höchstwert erreichte.

Insgesamt lag das Monatsmittel der Wassertemperatur im April 2010 um 0,5 K unter dem Wert des langjährigen Mittels des Vergleichszeitraums (2000-2009). Damit fiel dieser Monat, wie bereits das erste Jahresquartal, zu kalt aus.

°C

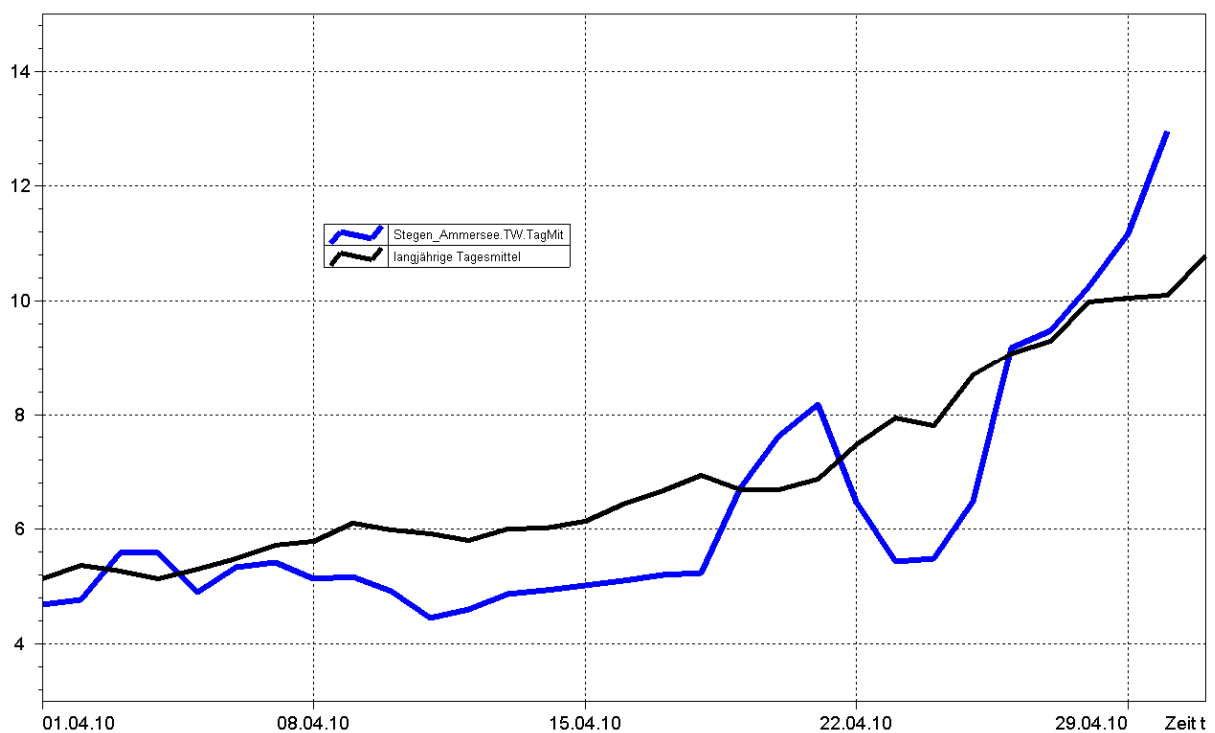


Abb. 31: Tagesmittelwerte der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 2000/2009 des Pegels Stegen Ammersee

Untersuchung der Gewässerqualität

Der ökologische Zustand und die Entwicklung der Seen werden im Landesmessnetz Seen beobachtet. Dieses Landesmessnetz wurde vor dem Hintergrund der EG-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.

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.

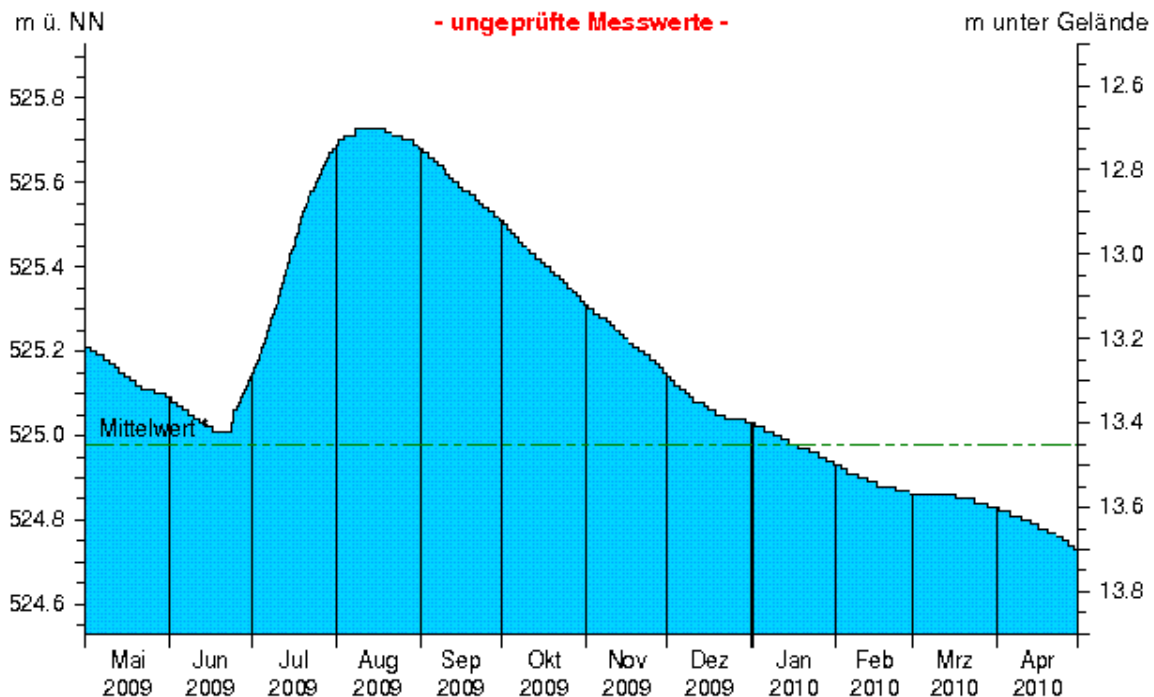
Die trockenen Bedingungen der Vormonate setzten sich auch im Berichtsmonat April fort. Die Niederschläge lagen in ganz Bayern zum Teil deutlich unter den vieljährigen Monatsmittelwerten des Beobachtungszeitraums 1961 bis 1990 (siehe Kapitel „Witterung, Niederschläge im März“). Entsprechend zeigten auch die Pegel der Vorfluter fallende, im Süden verbreitet niedrige Abflussmengen an (siehe Kapitel „Fließgewässer, Wasserstand und Abfluss“).

Messstelle: Eglfing Lehrer 265B

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 16006

Geländehöhe: 538,43 m ü. NN



* seit 1915

Letzter Messwert vom 30.04.2010, 01:15 Uhr: 524,73 m ü. NN

Abb.: 32: Verlauf der Grundwasserstände in der Münchner Schotterebene (Messstelle Eglfing Lehrer 265B, beobachtet seit 1915)

An den Messstellen in **Südbayern** führten der geringe Niederschlag und der niedrige Oberflächenabfluss zu einem generellen Absinken der Grundwasserstände. Im Aquifer der Münchner Schotterebene, der aufgrund seiner flächenhaften Verbreitung und hydraulischen Eigenschaften kurzfristige, lokale Wetterereignisse abpuffert, wird dieser Trend durch einen für diesen Monat unüblichen, deutlichen Rückgang des Wasserstandes bestätigt. So sinkt dieser an der Messstelle Eglfing Lehrer (Abb.32) im April auf ein Mittel von 524,78 m ü. NN und liegt somit 17cm unter dem vieljährigen Monatsmittelwert.

Auch in den kleinräumigeren Talfüllungen im Süden und Osten Bayerns sanken die im Vormonat aufgrund der Schneeschmelze zumeist noch gestiegenen Grundwasserstände im Berichtszeitraum teils deutlich ab. An der Messstelle Arbing 336A (Abb. 35) ist dieser Rückgang mit ca. 25 cm besonders offensichtlich, der Monatsmittelwert von 305,14 m ü. NN liegt dabei knapp unter dem mehrjährigen Monatsmittel seit Beobachtungsbeginn.

Messstelle: Arbing 336A

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 07126

Geländehöhe: 308,68 m ü. NN

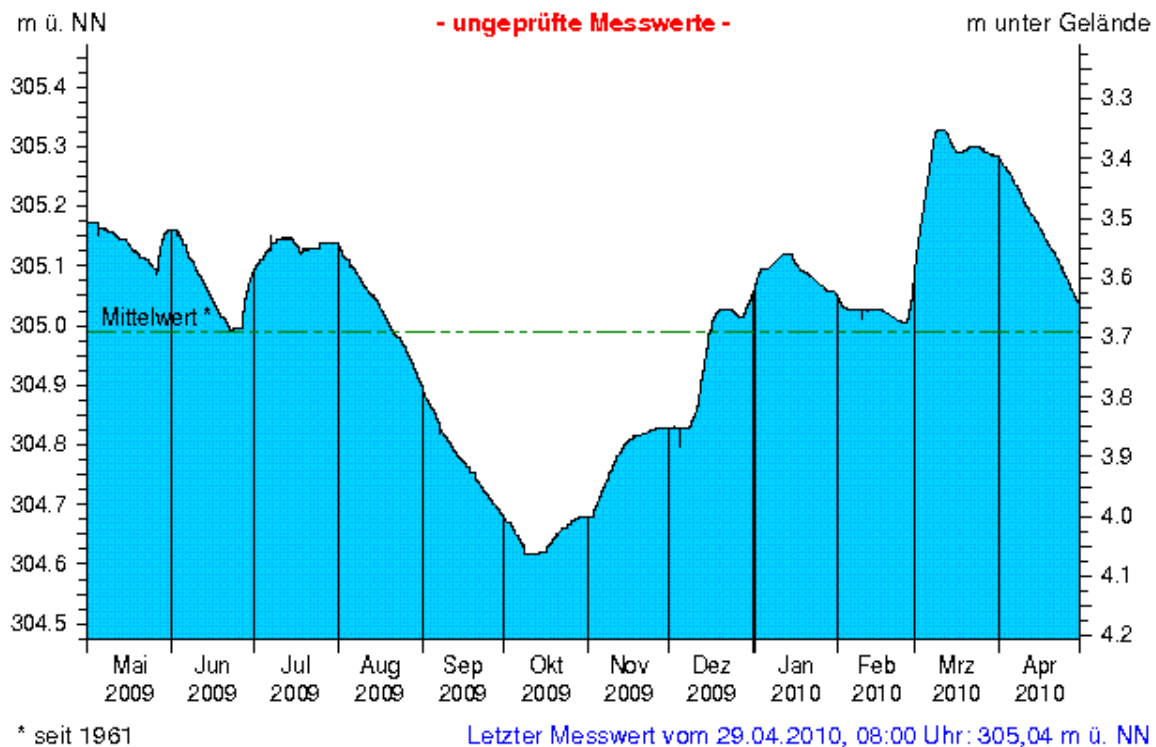


Abb. 35: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung der Donau, Niederbayern (Messstelle Arbing 336A, beobachtet seit 1961)

Auch in **Nordbayern** führte die trockene Witterung an nahezu allen Messstellen zu einem Rückgang der Grundwasserspiegel. In den Schottern des Aschaffener Beckens wurde der frühjahrstypische Anstieg des Grundwassers abgebremst und zum Teil sogar umgekehrt, wie an der Messstelle Frühlingslust (Abb. 38) zu sehen ist. Der aktuelle Monatsmittelwert erreicht dabei mit 113,18 m ü. NN einen niedrigen Wasserstand und liegt somit deutlich unter dem seit 1938 gemessenen Mittel von 114,03 m ü. NN.

Ähnlich verhalten sich auch die übrigen oberflächennahen Grundwasserleiter. Die eher kleinräumigen Talfüllungen im Norden und Nordosten Bayerns zeichnen tendenziell und mit nur geringer zeitlicher Verzögerung den Gang der Oberflächenabflüsse nach. Der Wasserstand der Messstelle Michelau 1 (Abb. 39) sinkt beispielhaft parallel zum Abfluss des Mains ab und erreicht mit dem Monatsmittelwert von 261,89 m ü. NN einen Stand unter dem langjährigen Mittel von 262,12 m ü. NN.

Messstelle: Frühlingslust 86A

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 04108

Geländehöhe: 118,43 m ü. NN

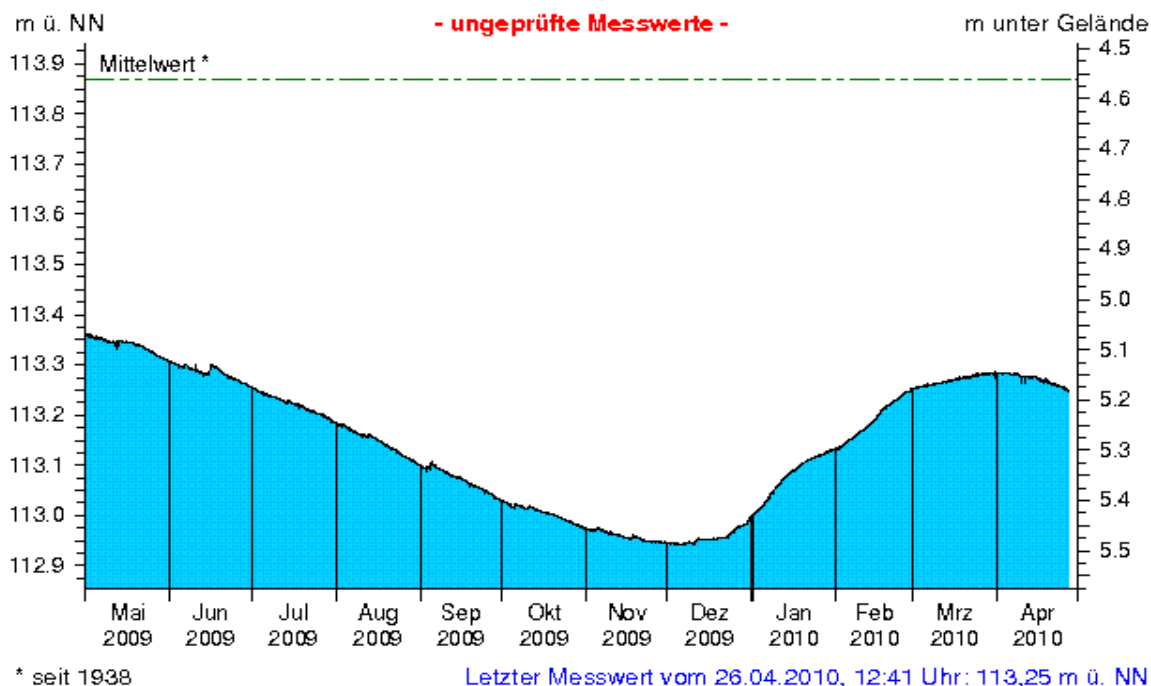


Abb. 38: Verlauf der Grundwasserstände im Aschaffener Becken (Messstelle Frühlingslust 86A, beobachtet seit 1938)

Messstelle: Michelau 1

Grundwasserleiter: Quartär

Nr: 05161

Geländehöhe: 264,00 m ü. NN

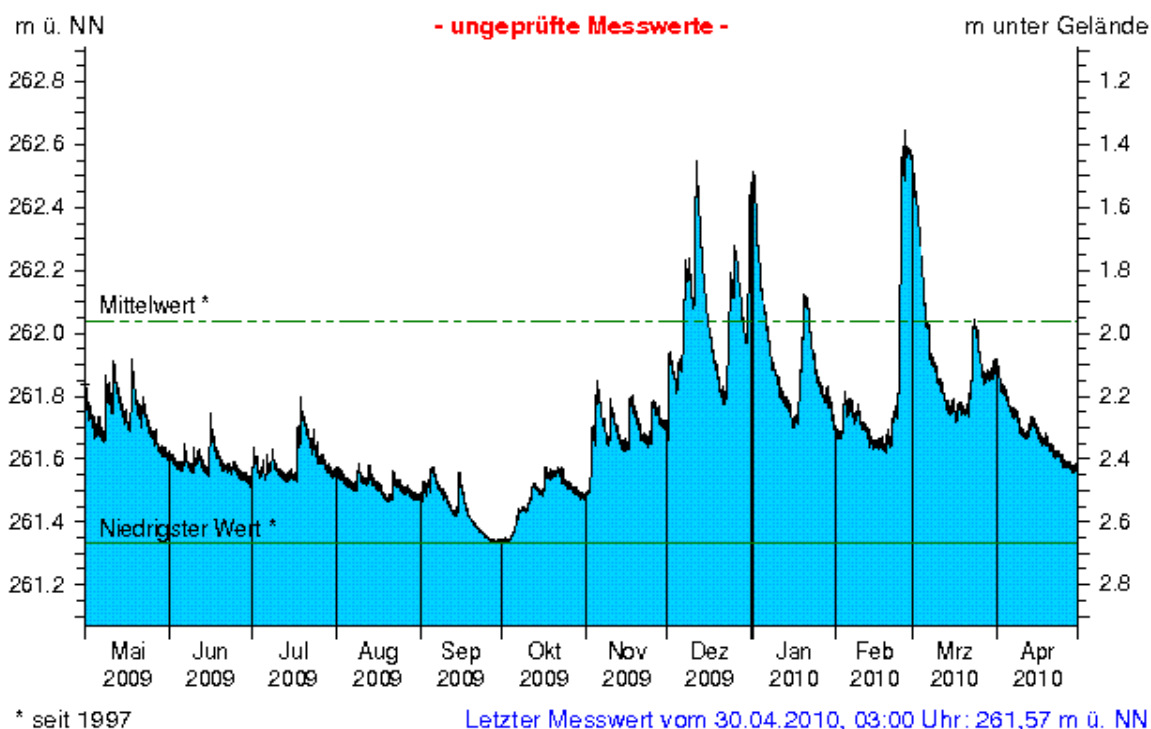


Abb. 39: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung des Main in Oberfranken (Messstelle Michelau 1, beobachtet seit 1997)

Die Entwicklung der Grundwasserstände in Bayern und eine fachliche Einschätzung des Stellenwertes des aktuellen Grundwasserstandes im Hinblick auf eine Niedrigwassersituation können im neuen Niedrigwasser-Informationsdienst unter: <http://www.nid.bayern.de/grundwasser/> eingesehen werden.

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 an Typstandorten** untersucht. Die Gebiete sind: Hochspessart, Fichtelgebirge, Bayerischer Wald/Nationalpark, Südliche Frankenalb, Donau/Gäuboden, Münchener Schotterebene und Nördliches Lechfeld. 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.

Der **Lößlehmstandort** im Gebiet Donau /Gäuboden wird von einem viehlosen Ackerbaubetrieb bewirtschaftet (2008: Triticale, 2009: Kartoffeln). 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.

Generell verzögert die mächtige Lehmüberdeckung das Signal des Niederschlagseintrags um einige Monate. Das im Winterhalbjahr gebildete Sickerwasser führt deshalb erst im Sommer zum jährlichen Grundwasserhöchststand (Abb. 40).

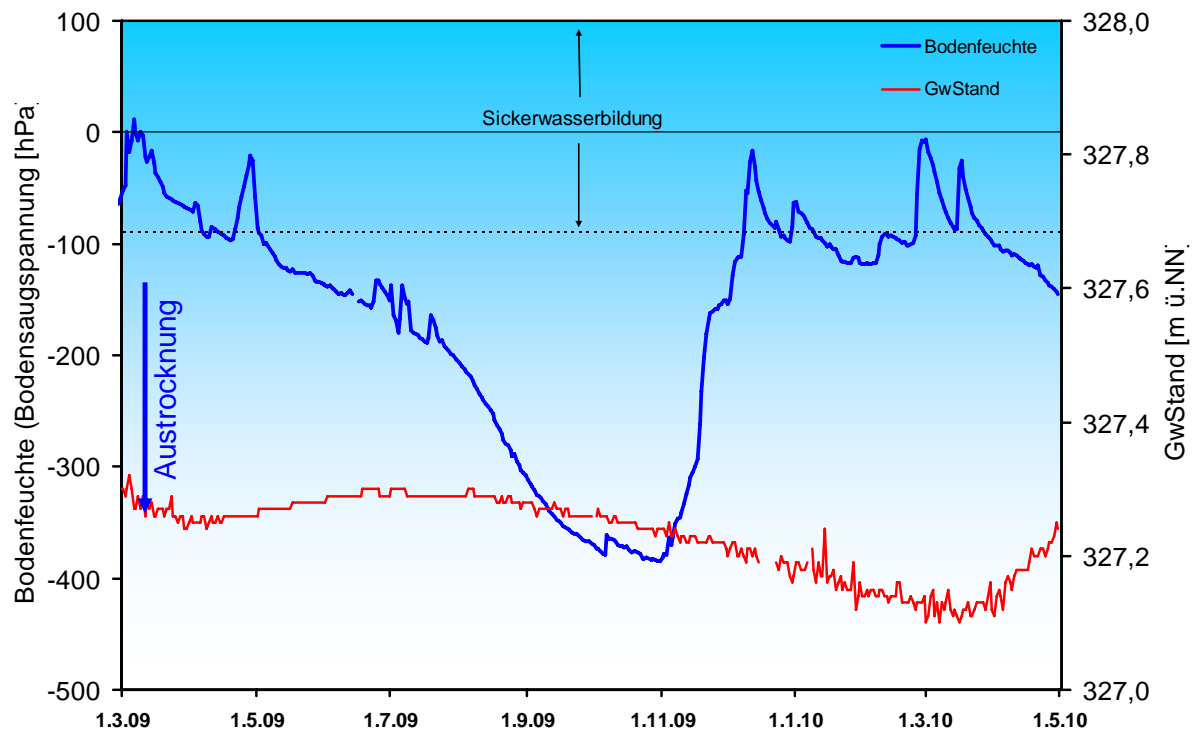


Abb. 40 Jahresverlauf Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)

Der April war zu trocken. Nennenswerte Niederschläge fielen nur Anfang und Ende des Monats (Abb. 42). Infolgedessen und aufgrund des Entzugs von Wasser durch die aufwachsende Vegetation sank die Bodenfeuchte in 1 m Tiefe kontinuierlich.

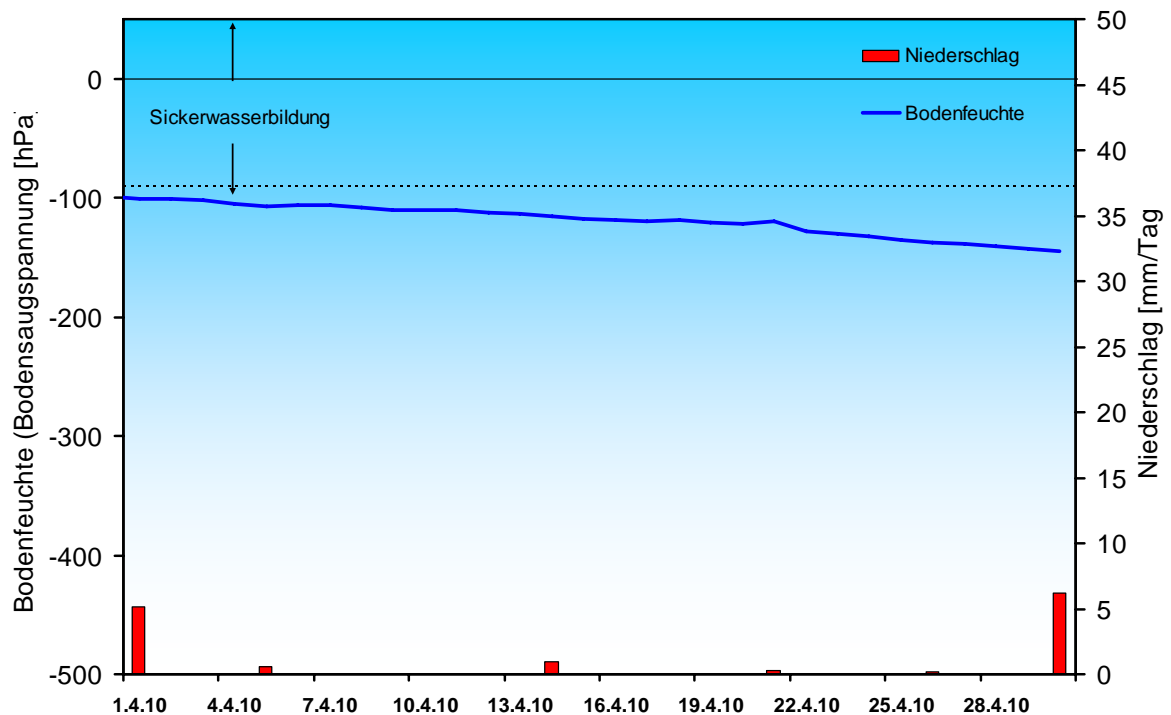


Abb. 42: Niederschlag und Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) April 2010, Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)

Die ansteigende Temperatur der Luft führte auch zu einer langsamen Erwärmung des Bodens, wobei Schwankungen der Lufttemperatur mit zunehmender Bodentiefe stark gedämpft werden (Abb. 43).

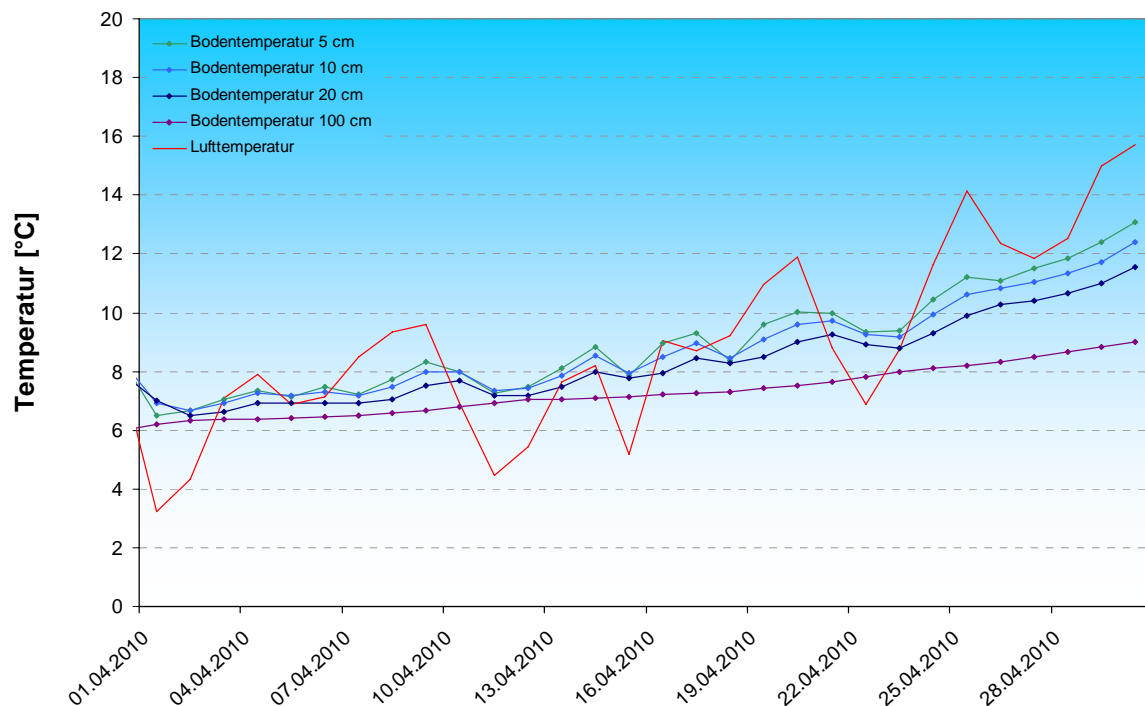


Abb. 43: Tagesmitteltemperaturen in der Luft und in den Bodentiefen 5, 10, 20 und 100 cm im April 2010 an der Messstation Straubing, Donau / Gäuboden (Acker)

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 Lech begleitenden Grundwasserstrom beträgt 2 bis 3 m. Die Dynamik der örtlichen Grundwasserstände steht unter dem kombinierten Einfluss der flächenhaften Sickerwasserzufuhr und der oberstromigen Stauhaltung des Lechs.

Der Vergleich von Grundwasserstand und Verlauf der Bodenfeuchte macht deutlich, dass sich die Sickerwasserbildung an diesem Standort mit geringem Flurabstand sehr schnell auf den Grundwasserstand auswirkt (Abb. 44). Bei hoher Bodenfeuchte reagiert der Grundwasserstand sofort auf Sickerwasserbildung. Nach der deutlichen Austrocknung des Bodens im Herbst reagiert der Grundwasserstand erst mit mehrwöchiger Verspätung auf die höhere Bodenfeuchte und die einsetzende Sickerwasserbildung mit einem Anstieg um 10-15 Zentimeter.

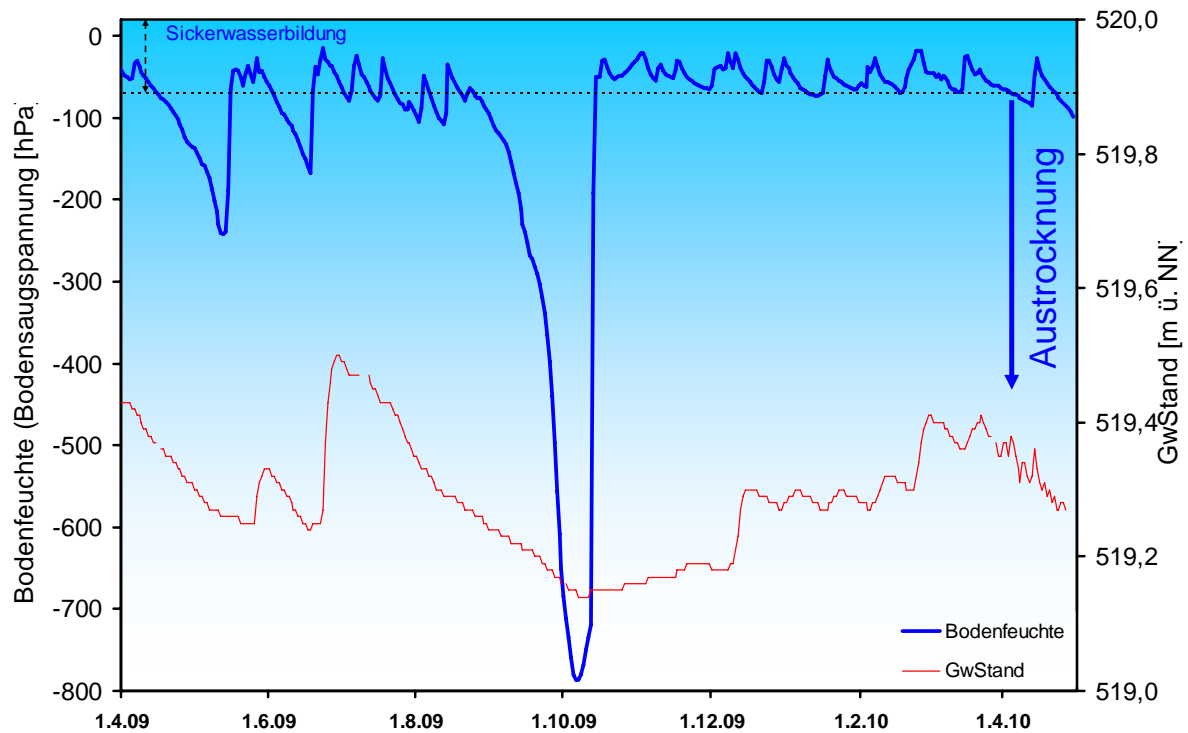


Abb. 44: Jahresverlauf Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)

Die geringen Niederschläge Anfang April ließen auch hier den Wassergehalt des Bodens zunächst zurück gehen (Abb. 45). Durch die Niederschläge Mitte des Monats gab es einen kurzen Sickerwasserschub, der sich auch durch eine kleine Spitze im Grundwasserstand bemerkbar macht.

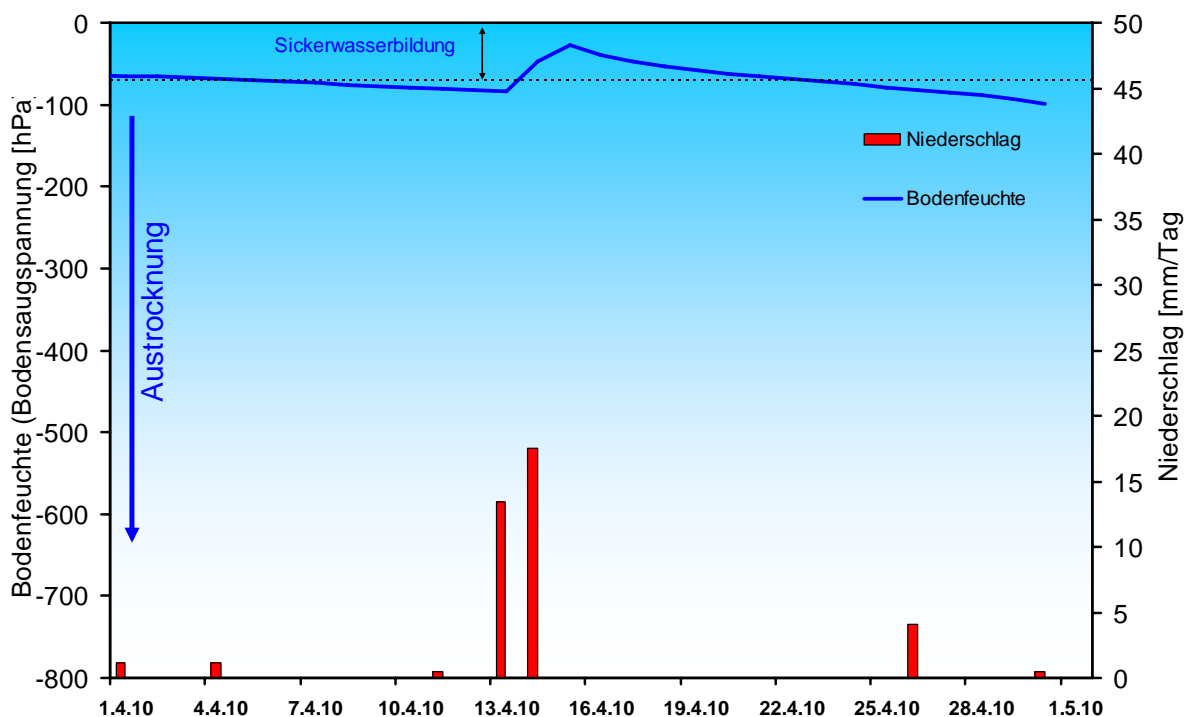


Abb. 45: Niederschlag und Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) im April 2010, Messstelle Fohlenhof, Nördliches Lechfeld (Grünland)

Auch an diesem Standort stiegen die Bodentemperaturen im Verlauf des Aprils langsam an; an kalten Tagen kam es in der ersten Monatshälfte jedoch noch vor, dass die Temperatur in 50 cm Tiefe höher lag als in den oberen Bodenhorizonten (Abb. 46).

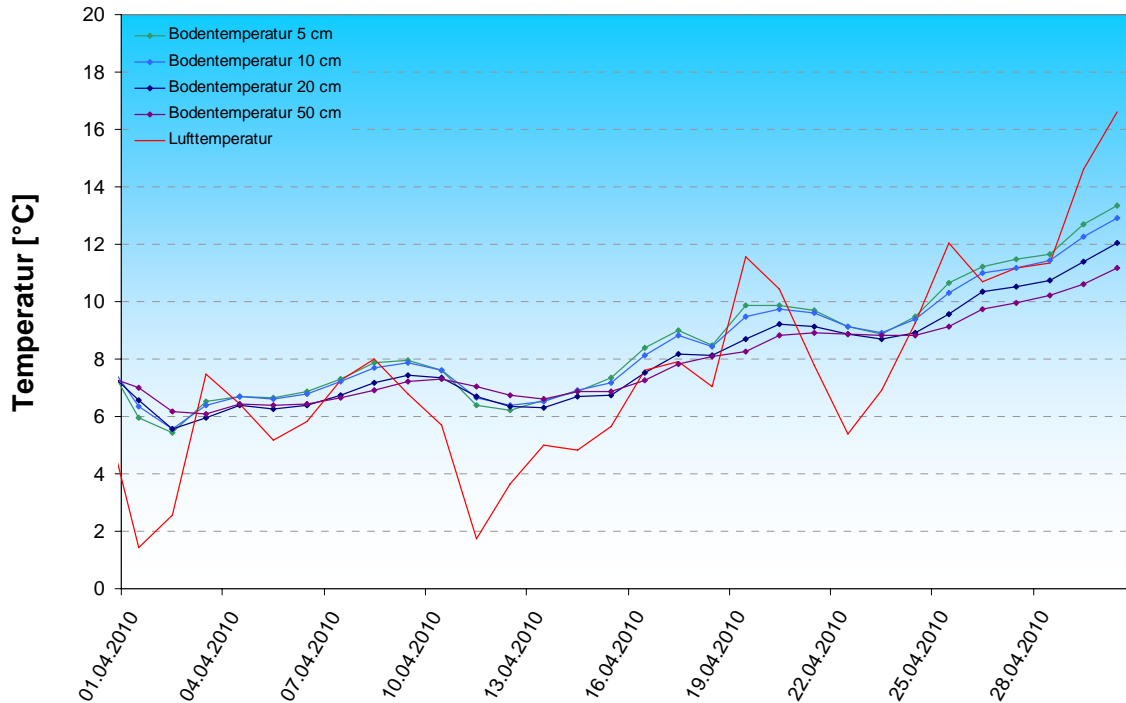


Abb. 47: Monatsverlauf Bodenmitteltemperaturen in 50cm Tiefe an der Station Nördliches Lechfeld (Grünland)

Lawinen

Lawinenaktivität

Über die Osterfeiertage herrschte in den bayerischen Alpen unter dem Einfluss von Tiefdruckgebieten wechselhaftes, stürmisches und teilweise neuschneereiches Wetter. Am Ostermontag aktualisierte die Lawinenwarnzentrale im Tagesverlauf den Lawinenlagebericht, weil tagsüber starke Neuschneefälle vor allem im Werdenfelser Land zu neuen Gefahrenstellen oberhalb der Waldzone geführt hatten, an denen das Zusatzgewicht eines einzelnen Skifahrers zu Schneebrettlawinen führen konnte. Die Schwachschicht bildete dabei eine zentimeterdicke Graupelschicht, die von verfrachtetem Neuschnee überlagert war. In den Hochlagen fielen in dieser ersten Aprildekade etwa 30 bis 50 cm Neuschnee, die Gesamtschneehöhe auf der Zugspitze (2962m über NN) erreichte mit 269cm das Maximum dieses Winters. Unter Frühjahrsbedingungen setzte sich der Neuschnee dann sehr schnell, verband sich ausreichend mit der Altschneedecke und die Lawinengefahr passte sich wieder dem tageszeitlichen Rhythmus aus Gefrieren und oberflächlichem Aufweichen der Schneedecke an.



Abb.48: Blick über das Königshüttle zum Säuling,
Mitte April Foto: T. Hafenmair



Abb.49: Schneesituation am Wank Mitte April
Foto: J. Stoll

In den mittleren Lagen (siehe Abb. 48 und 49) zeigte sich die Schneedecke gut gesetzt, trotz der Durchfeuchtung bis zum Boden stabil und aperte zunehmend aus. Die tieferen Lagen unter 1000m waren zu diesem Zeitpunkt schon lange schneefrei.

Am 19. April beendete die Lawinenwarnzentrale ihren täglichen Lawinenlageberichtsdiens. Das Lawinengeschehen im April reduzierte sich auf wenige kleinere, oberflächliche Nassschneelawinen.

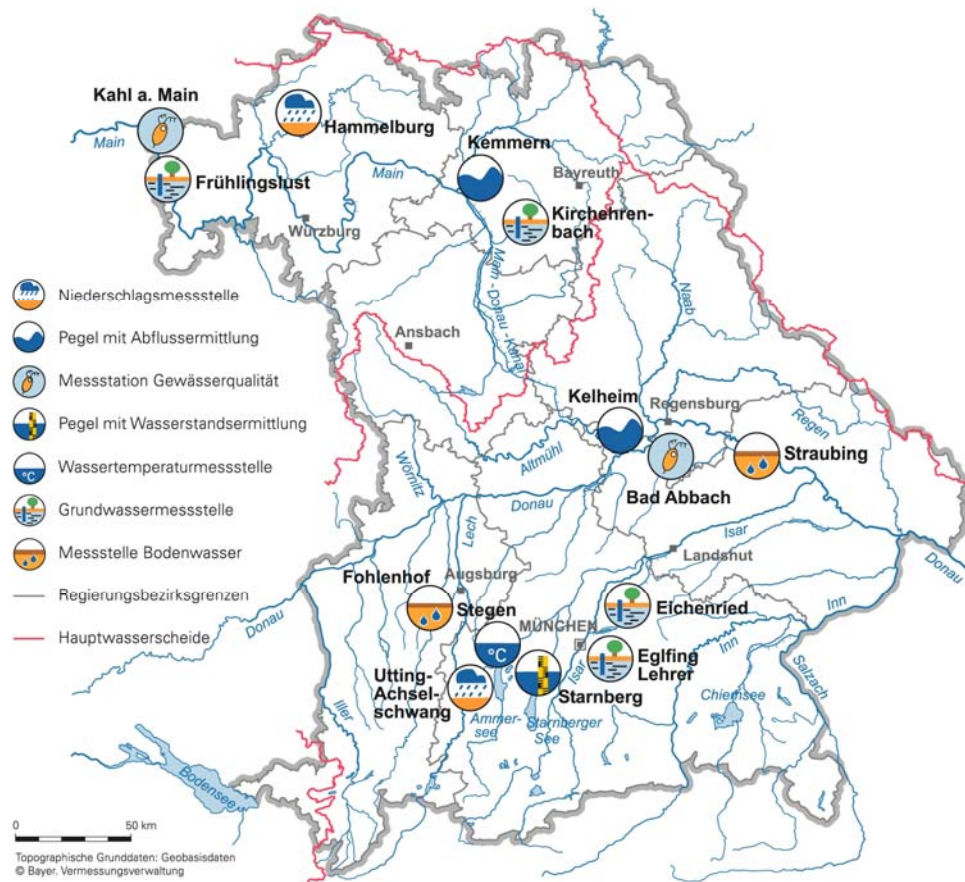
Aktuelle Mitteilungen des Lawinenwarndienstes erhalten Sie unter:

<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
Wasserstände an Seen	Starnberger See (im Wechsel)	Oberbayern	Starnberg	584 m ü. NN
Wassertemperatur	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 14.04.2010, 18:00 Uhr	4
Abb. 3: Roter Sonnenuntergang am 17.04.2010, 20:00 Uhr durch Streuung des blauen...	4
Abb. 4: Niederschlagsverhältnisse der Ombrometerstation Hammelburg	5
Abb. 5: Niederschlagsverhältnisse an der Ombrometerstation Utting-Achselschwang	5
Abb. 6: Niederschlag h _N und Schneehöhe h _S der Ombrometerstation Hammelburg	6
Abb. 7: Niederschlag h _N der Ombrometerstation Utting-Achselschwang	6
Abb. 8: Karte der Tagesniederschläge vom 14.04.2010	7
Abb. 9: Niederschlags-/Dürre-Situation am 29.04.2010	8
Abb. 10: Karte der Tagesniederschläge vom 30.04.2010	9
Abb. 11: Monatsniederschläge ausgewählter Ombrometerstationen	10
Abb. 12: Auswahl von Messstellen der quantitativen Hydrologie	11
Der April war sonnig, warm und wie bereits im letzten Jahr vielerorts zu trocken. Dies spiegelt ...	12
Abb. 13: Abflussentwicklung Kelheim / Donau im Berichtsmonat Hauptwerte der Zeitreihe:	12
Davon auszunehmen sind jedoch die größeren südbayerischen Donauzuflüsse aus den Alpen.	12
Abb. 14 : Abflussentwicklung Oberaudorf / Inn im Berichtsmonat Hauptwerte der Zeitreihe:	12
Abb. 15: Inn im Bereich des Pegels Rosenheim o. d. Mangfallmündung	13
Am Main und seinen Zuflüssen sanken die Abflüsse deutlich ab. Konnten am Monatsanfang ...	13
Abb. 16: Abflussentwicklung Kemmern / Main im Berichtsmonat Hauptwerte der Zeitreihe:	13
Auch im bayerischen Elbegebiet ist die Situation ähnlich. Das gesamte Abflussgeschehen	13
Abb. 17 : Abflussentwicklung Hof / Sächsische Saale im Berichtsmonat Hauptwerte der	14
Abb. 18: Wasserstandsentwicklung Stock / Chiemsee im Berichtsmonat Seespiegel:	14
Abb. 19: Jahresganglinie (Tagesmittel) der Wassertemperatur des April 2010 im Vergleich zu den Tagesmittelwerten 2000/ 2009 des Pegels Windischeschenbach/ Waldnaab	16
Abb. 20: Sauerstoffgehalt des Mains, Messstation Kahl a. Main	17
Im April 2010 wird die Gewässerqualität der Donau in erster Linie durch das Wachstum von...	19
Die lichtabhängige Photosyntheseaktivität des Phytoplanktons führt zu dem typischen Tag-Nacht-	19
Abb. 21: Sauerstoff und pH-Wert in der Donau, Messstation Bad Abbach (Stundenmittelwerte)	19
Abb. 22: Chlorophyll und ortho-Phosphat in der Donau, Messstation Bad Abbach	19

Abb. 23: Tagesmittelwerte der Wassertemperatur im Vergleich zu den Tagesmittelwerten	20
Abb.: 24: Verlauf der Grundwasserstände in der Münchner Schotterebene (Messstelle Eglfing	22
An den Messstellen in Südbayern führten der geringe Niederschlag und der niedrige	22
Auch in den kleinräumigeren Talfüllungen im Süden und Osten Bayerns sanken die im Vormonat	23
Abb. 25: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung der Donau, Niederbayern	23
Auch in Nordbayern führte die trockene Witterung an nahezu allen Messstellen zu einem	23
Ähnlich verhalten sich auch die übrigen oberflächennahen Grundwasserleiter. Die eher	23
Abb. 26: Verlauf der Grundwasserstände im Aschaffener Becken (Messstelle Frühlingslust	24
Abb. 27: Verlauf der Grundwasserstände in der quartären Talfüllung des Main in Oberfranken	24
Abb. 28 Jahresverlauf Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstation	26
Der April war zu trocken. Nennenswerte Niederschläge fielen nur Anfang und Ende des Monats	26
Abb. 29: Niederschlag und Bodenfeuchte (100 cm Tiefe) April 2010, Messstation Straubing,	26
Die ansteigende Temperatur der Luft führte auch zu einer langsamen Erwärmung des Bodens,	27
Abb. 30: Tagesmitteltemperaturen in der Luft und in den Bodentiefen 5, 10, 20 und 100 cm im	27
Abb. 31: Jahresverlauf Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) und Grundwasserstand, Messstelle	28
Die geringen Niederschläge Anfang April ließen auch hier den Wassergehalt des Bodens zunächst	28
Abb. 32: Niederschlag und Bodenfeuchte (50 cm Tiefe) im April 2010, Messstelle Fohlenhof,	28
Auch an diesem Standort stiegen die Bodentemperaturen im Verlauf des Aprils langsam an; an	29
Abb. 33: Monatsverlauf Bodenmitteltemperaturen in 50cm Tiefe an der Station Nördliches Lechfeld	29
Abb.34: Blick über das Königshüttle zum Säuling, Mitte April	Foto: T. Hafenmair 30
Abb.35: Schneesituation am Wank Mitte April	30
N In den mittleren Lagen (siehe Abb. 34 und 35) zeigte sich die Schneedecke gut gesetzt, trotz der	30

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 / 2010