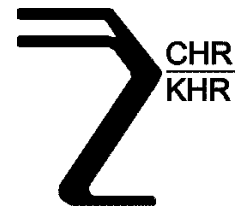


**Internationale Kommission für die Hydrologie des
Rheingebietes (KHR)**

Jahresbericht der KHR 2006



Redaktion: ing. E. Sprokkereef



**Internationale Kommission für die Hydrologie des
Rheingebietes (KHR)**

Jahresbericht der KHR 2006

Redaktion: ing. E. Sprokkereef

**Sekretariat der KHR
Postfach 17
8200 AA Lelystad
Niederlande
Email: info@chr-khr.org
Website: www.chr-khr.org**

1. Hydrologische Übersicht für das Rheineinzugsgebiet

Meteorologische Charakteristik

Meteorologen werden 2006 weniger wegen seiner klimatologischen Relevanz in Erinnerung behalten, als vielmehr wegen der ungewöhnlichen Bandbreite der Wetterereignisse. Gemeint sind die ungewöhnliche Kälte, insbesondere im März, die enormen Schneemassen zu Beginn des Jahres, der heißeste und sonnigste Juli aller Zeiten, der ungewöhnlich feuchte und kühle August, der sehr warme September und der rekordverdächtige warme Herbst.

Temperaturen

Insgesamt gehörte das Jahr 2006 zu den wärmsten Jahren seit Beginn der regelmäßigen Aufzeichnungen. Im österreichischen Teil des Rheingebietes war das Jahresmittel der Lufttemperatur um 0,6 bis 0,7 Grad höher als der Wert der Jahresreihe 1961-1990. In der Schweiz war das Jahr 2006 das fünftwärmste Jahr seit 1864; in den Niederlanden war 2006 das wärmste Jahr seit 1706. In den Alpen dauerte der Winter bis Mitte März, mit enormen Schneehöhen im März. Im Übrigen war der Winter kalt und trocken. So war der Januar in den Niederlanden der kälteste Januar der vergangenen 10 Jahre; für die Schweiz galt dies für den März. Die Monate März und April waren extrem nass.

Die zweite Hälfte des Jahres stand im Zeichen von extrem hohen Temperaturen. Der Monat Juli war wärmer als je zuvor, der Monat August dagegen extrem nass und kühl. Der September war der wärmste der vergangenen 300 Jahre. Der Herbst des Jahres 2006 gehörte zu den wärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen. Die Schweizer Gletscher haben im Sommer 2006 3 bis 4% ihrer Masse gegenüber dem Vorsommer verloren. Dieser Verlust ist vergleichbar mit jenem im Hitzejahr 2003.

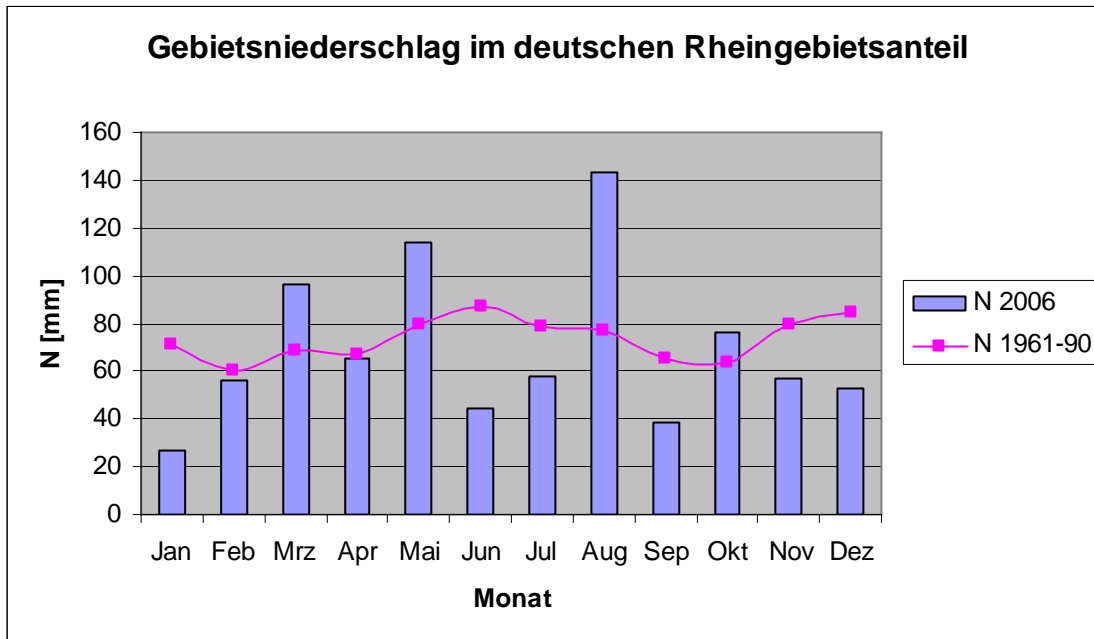
Niederschlag

In Vorarlberg waren die Monatssummen des Niederschlags in den Monaten Januar, Februar, Juni, Juli und September bis Dezember unterdurchschnittlich, sie betrug zum Teil deutlich weniger als 50% der sonst üblichen Menge. Die übrigen Monate lagen jedoch klar über dem Durchschnitt. Insgesamt lagen die Jahressummen des Niederschlags bei 90 bis 110% des vieljährigen Jahresmittelwerts.

Im Schweizerischen Einzugsgebiet unterhalb des Bodensees lagen die Jahressummen des Niederschlags infolge starker Niederschläge im März und April sowie des nassen August 10 bis 40% über dem vieljährigen Jahresmittelwert. Demgegenüber wurden für die Einzugsgebiete oberhalb des Bodensees unterdurchschnittliche Jahressummen registriert.

In Deutschland dagegen lagen trotz des Schneereichtums am Anfang des Jahres bereits die Niederschläge des Winters 2005/06 deutlich unter dem vieljährigen Durchschnitt: Nach Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) fielen deutschlandweit im Mittel nur 74 % des sonst üblichen Winter-Niederschlags. Das Frühjahr 2006 war zwar eher nass und brachte auch in Folge der Schneeschmelze an der Elbe ein bedeutendes Hochwasser mit sich, aber bereits der Juni war schon wieder als trocken einzustufen; laut DWD fielen im Juni im

Bundesdurchschnitt nur 55 % des langjährigen Mittelwertes von 85 Litern pro Quadratmeter. Der heißeste Juli seit Beginn der Wetteraufzeichnungen des DWD verursachte durch seine extremen Lufttemperaturen hohe Verdunstungsraten und brachte nur geringe Niederschlagsmengen. Diese fielen größtenteils als kurzzeitige Schauer und Gewitter und flossen sehr schnell oberflächlich ab. Insgesamt zeigte die Jahresbilanz des Niederschlags in Deutschland ein leichtes Minus. Über allen Regionen Deutschlands fielen rund 732 mm Niederschlag, etwa 93% des vieljährigen Mittelwertes.



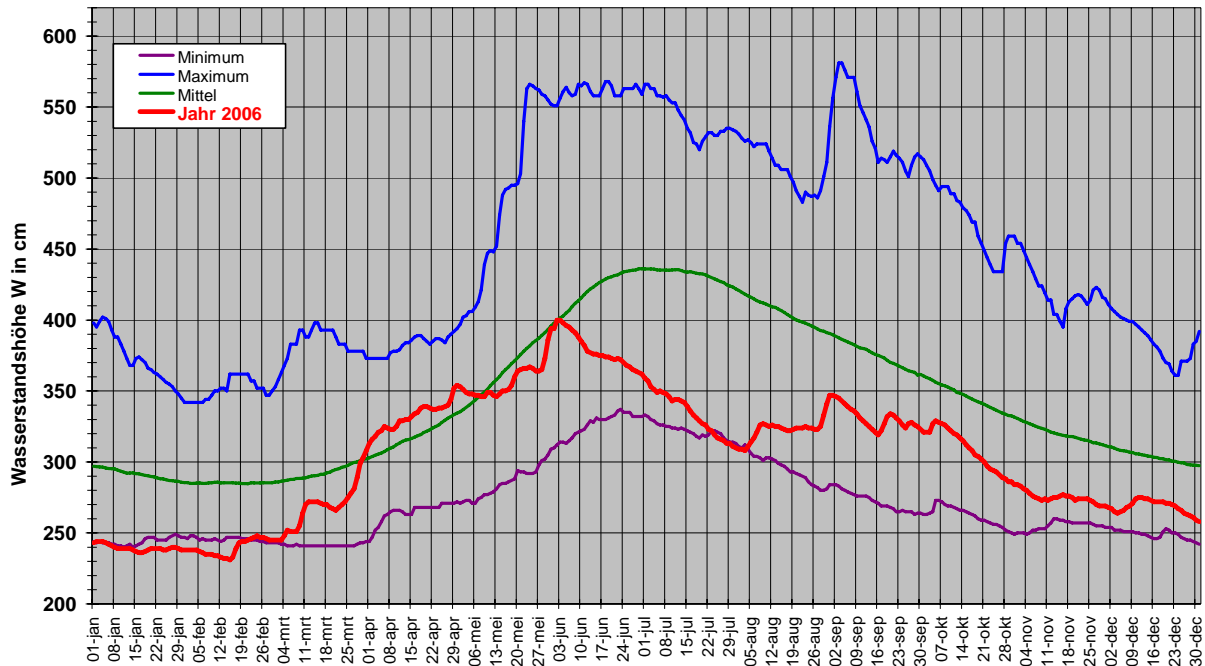
Der mittlere Niederschlag in den Niederlanden betrug 765 mm gegenüber dem normalen mit 797 mm. Bemerkenswert war jedoch die Verteilung des Niederschlags über das Jahr. Im Januar und in den Sommermonaten Juni und Juli fielen nur ca. 20% des monatlichen Mittelwertes, während im August über 300% der für diesen Monat üblichen Menge registriert wurden.

Hydrologische Situation im Rheingebiet im Jahre 2006

Wasserstände der großen Seen im Einzugsgebiet

Der Wasserstand der großen schweizerischen Seen war zu Anfang des Jahres 2006 niedrig. Am Bodensee lagen die Wasserstände am Pegel Bregenz im Januar und Februar unter den saisonalen Tiefstwerten der Beobachtungsreihe 1864-2005. Das bisherige absolute Minimum von Januar 1949 wurde im Februar 2006 unterschritten, wie die nachstehende Abbildung zeigt. Am Pegel Konstanz lag der Seewasserstand Anfang Februar etwa 55 cm unter dem normalen Wert für den Februar. Niedrigere Wasserstände wurden hier nur im Februar/März 1858 gemessen.

PEGELSTATION BREGENZ - BODENSEE
Wasserstandsbewegung von 1864 - 2005 (142 Jahre) - Pegelnullpunkt: 392,14 m ü. Adria



Beispiel zur Ermittlung der Absoluthöhe: Absoluthöhe = (Pegelnullpunkt 392,14 m + Wasserstand W = 3,00 m) = 395,14 m ü. Adria

Durch reichliche Niederschläge, insbesondere im März, und Schneeschmelze ab April stieg der Wasserstand der meisten Alpenrandseen wieder erheblich an und erreichten zu Beginn des Sommers vielfach die langjährigen Mittelwerte. Trotz dieser zwischenzeitlichen Erholung der Seewasserstände kam es ab Juni 2006 erneut zu einem raschen Abfallen. Am Pegel Bregenz wurden Ende Juli wiederum die saisonalen Tiefstwerte unterschritten. Der am 31.7.2006 erreichte Wasserstand von 309 cm am Pegel Konstanz/Bodensee war der niedrigste Juli-Wasserstand seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Der warme und relativ trockene Herbst hat dazu geführt, dass in fast allen Alpenrandseen am Ende des Jahres 2006 niedrigere Wasserstände als normal gemessen wurden.

Wasserstände und Abflüsse der Fließgewässer

Die Abflüsse der wichtigsten Vorarlberger Zubringer zum Bodensee lagen 2006 im Jahresdurchschnitt unter dem langjährigen Mittelwert:

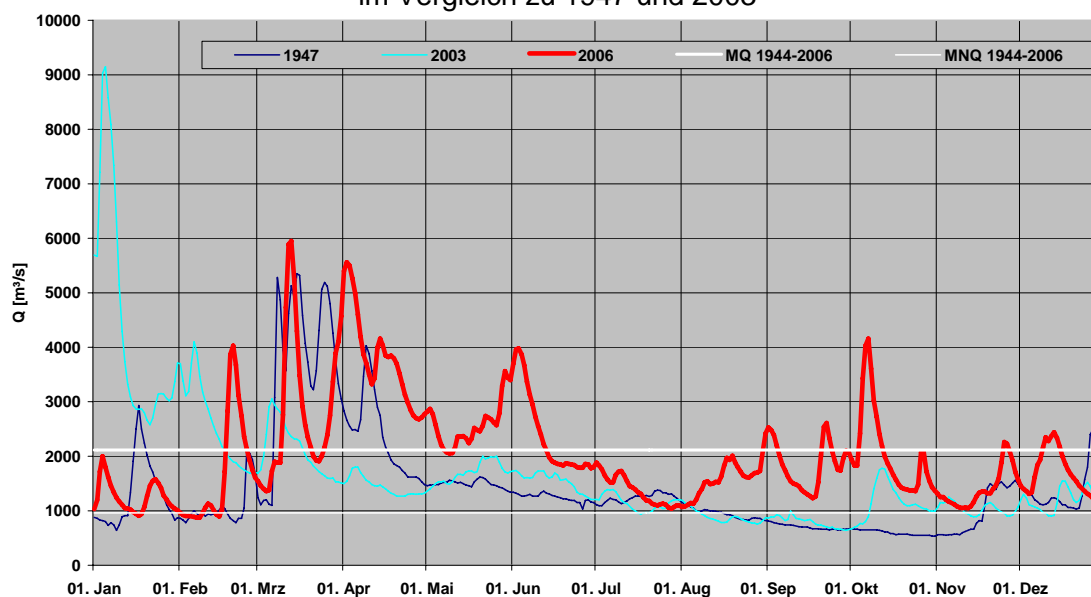
- an der Bregenzerach bei 97% (MQ 2006 = 45,3 m³/s, langjähriges MQ = 46,6 m³/s);
- an der Dornbirnerach bei 98% (MQ 2006 = 6,78 m³/s, langjähriges MQ = 6,95 m³/s);
- am Rhein bei 77% (MQ 2006 = 179 m³/s, langjähriges MQ = 232 m³/s).

Am Bodensee erreichte der Ausfluss in den Rhein Anfang Januar einen Abfluss von 150 m³/s. Normal für den Januar sind 250 m³/s. Durch die großen Niederschlagsmengen im März stieg der Abfluss hier bis Mitte März wieder auf einen durchschnittlichen Wert für diese Jahreszeit, eine Situation, die bis Anfang Juli dauerte. Der trockene und heiße Sommer führte zu sehr niedrigen Abflüssen bis Ende August. Der Abfluss des Rheins am Pegel Neuhausen betrug Anfang August etwa 300 m³/s, d.h. 175 m³/s unter dem mittleren Wert für diesen Monat. Ein nasser August und ein relativ trockener und warmer Herbst führten dazu, dass der Abfluss am Bodenseeausfluss von August bis Dezember geringfügig unter dem langjährigen Mittelwert lag.

Am Pegel Rheinfelden (CH) belief sich der Abfluss im Rhein zu Jahresbeginn unter 500 m³/s. Der mittlere Abfluss für den Januar liegt normalerweise etwas unter 800 m³/s. Einen Monat später war der Abfluss auf 350 m³/s zurückgegangen – der mittlere Abfluss für den Februar beträgt etwa 830 m³/s. Im März führten Schneeschmelze und Niederschlag zu einer Zunahme des Abflusses am Pegel Rheinfelden bis auf etwa 1.000 m³/s sowie zu einem kleinen Hochwasser Anfang Juni mit einer Abflussspitze von 2.150 m³/s. Im Laufe des Monats Juni ging der Abfluss bei Rheinfelden wieder schnell zurück, von 2.150 m³/s am 1. Juni auf 1.284 m³/s am 30. Juni. Am Ende des Monats August betrug der Abfluss des Rheins bei Rheinfelden nur noch 700 m³/s, ein extrem niedriger Abfluss für diese Jahreszeit (400 bis 500 m³/s unter dem langjährigen Mittelwert). Am Ende des Jahres 2006 war die Abflusssituation am Pegel Rheinfelden einigermassen normal.

Am Pegel Köln (D) lag das Mittel des Abflusses (MQ) von Januar bis Dezember 2006 mit 2.040 m³/s nur um ein Geringes, nämlich um rd. 40 m³/s, unter dem vieljährigen Mittel. Dennoch ist 2006, bezogen auf die Unterschreitungsdauer von MQ, eher als ein Niedrigwasserjahr einzustufen, denn MQ war an nahezu 2/3 aller Tage des Jahres unterschritten. Zur Einordnung sind daher in nachstehender Abbildung auch die Abflussganglinien der ausgeprägten Trockenjahre 1947 und 2003 eingetragen.

Abflussganglinie Köln (Rhein), Kalenderjahr 2006
im Vergleich zu 1947 und 2003



Man erkennt, dass die Unterschreibungsbeträge in 2006 noch zu Beginn des Kalenderjahres, im Zeitraum Mitte Januar bis Mitte Februar, mehrfach MNQ (den vieljährigen Niedrigwasser-Mittelwert) unterschritten. Diese abflussschwache Periode wurde allerdings ab dem 18. Februar von andauernd überdurchschnittlichen Wasserständen abgelöst. Der Scheitel des sich bildenden Hochwassers am 13.3.06 lag mit 5950 m³/s allerdings auf keinem außergewöhnlichen Niveau; Hochwasser derartiger Größenordnung sind in Köln etwa alle 1-2 Jahre zu erwarten.

Ab Mitte Juni lagen Wasserstände und Abflüsse im Rhein bei Köln, von kurzzeitigen Ausnahmen abgesehen, stets unter MQ, dem vieljährigen Durchschnitt. Besonders

bemerkenswert dabei war das extrem schnelle Absinken des Wasserstandes, ein Phänomen, das im Übrigen im Juli deutschlandweit beobachtet wurde. Verursacht durch das vorzeitige und weitgehende Abtauen des Schnees in den Alpen wurde so im Rhein bereits im Frühsommer ein Niveau erreicht, welches sich sonst erst in den typischen Niedrigwassermonaten Oktober und November einstellt. Der nasse August führte allerdings zu einer Stützung der Abflüsse und verhinderte die bereits befürchtete Ausbildung besonderer Niedrigwasserextreme, wie sie etwa in 1947 und 2003 eintraten. Bis Jahresende erfolgte allerdings angesichts der überwiegend niederschlagsarmen und warmen Witterung keine dauerhafte Stabilisierung der Abflüsse auf zumindest MQ-Niveau.

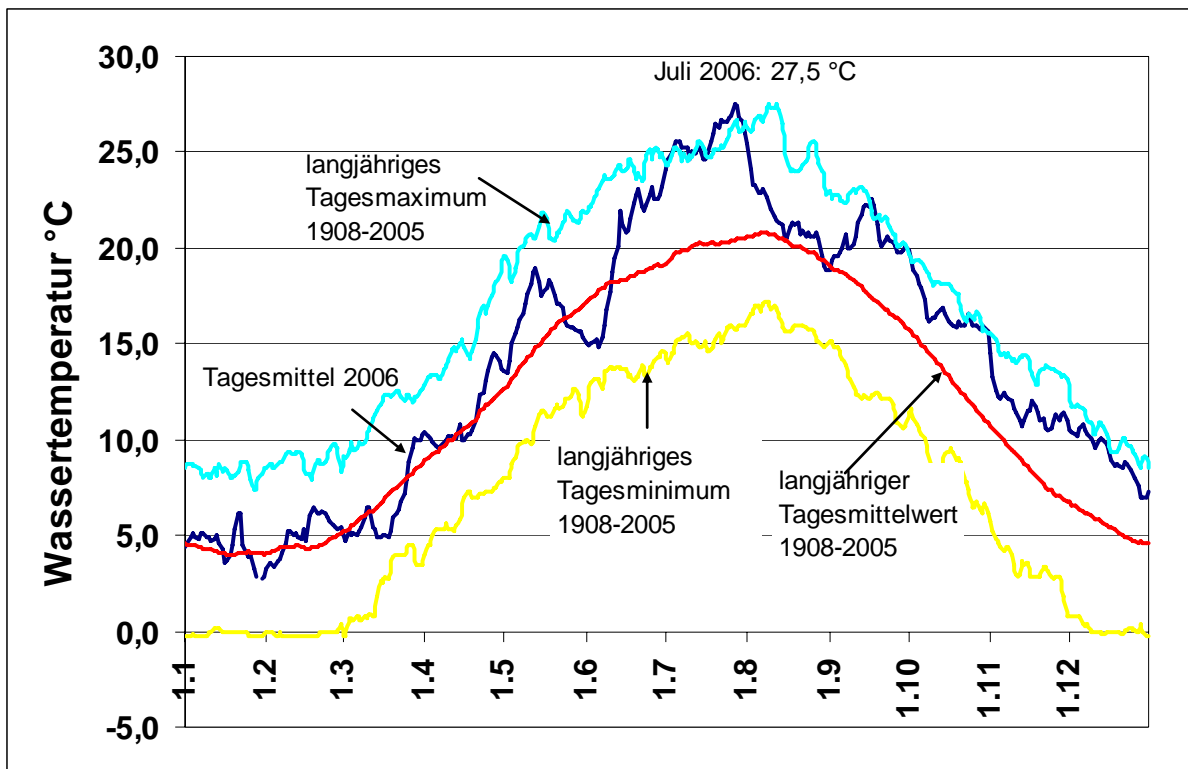
Am Pegel Lobith (NL) wurde Anfang Januar 2006 ein Abfluss von 1.600 m³/s gemessen, etwa 1.000 m³/s zu wenig für diese Jahreszeit. Das letzte Mal, dass im Januar derartig niedrige Abflüsse aufgetreten sind, war 1973. In den vergangenen 100 Jahren sind vergleichbare Abflüsse im Januar 7 mal aufgetreten. Im Februar war der Abfluss am Pegel Lobith weiter zurückgegangen bis auf etwa 1.300 m³/s. Die durchschnittliche Abflussmenge für Februar beträgt etwa 3.000 m³/s. Infolge der durch Schneeschmelze entstandenen Abflusswelle aus dem südlichen Einzugsgebiet ist der Abfluss am Pegel Lobith im März kurzfristig bis auf 5.690 m³/s angestiegen. Nach dieser kleinen Welle ist der Abfluss wieder bis auf etwa 1.800 m³/s Anfang Juni und 1.200 m³/s Anfang August zurückgegangen. Beide Werte liegen weit unter dem langjährigen mittleren Wert für den diesbezüglichen Monat. Anfang September lag der Abfluss wenig über dem langjährigen Mittelwert. Ende Dezember betrug der Abfluss 1.250 m³/s, ca. 1.400 m³/s weniger als normal um diese Zeit.

Im Rheingebiet verzeichneten auch Neckar, Main, Lahn und Mosel sehr niedrige Abflüsse, die oftmals die vieljährigen Durchschnittswerte MNQ unterschritten. Aufgrund der Stauregelung dieser Wasserstraßen war jedoch trotz dieser geringen Abflusswerte eine ausreichende Stützung der jeweiligen Wasserstände gewährleistet, so dass hier im Allgemeinen keine größeren Einschränkungen für die Schifffahrt bestanden.

An den Pegeln des Rheins wurden im Juli zwar niedrige Wasserstände und Abflüsse gemessen, extremes, mit größeren Einschränkungen für Schifffahrt oder anderweitige Nutzungen verbundenes Niedrigwasser bestand jedoch nicht. Entschädigungen in Form von Kleinwasserzuschlägen konnten allerdings durch die Frachtschiffreedereien erhoben werden, da z.B. die entsprechende Wasserstandsmarke für den Bezugspegel Kaub in Höhe von W=150 cm am 31.7.06 schon um 29 cm unterschritten wurde.

Wassertemperaturen

Parallel zu den sinkenden Werten für Wasserstand und Abfluss stiegen in der andauernden Hitzeperiode verbreitet die Wassertemperaturen in den Wasserstraßen. Dies hatte vielgestaltige Folgen für die Lebensgemeinschaften in und an den Gewässern, zudem waren bestimmte Nutzungen, z.B. Kühlwasserentnahmen, hiervon betroffen. Beispielhaft beleuchtet nachstehende Abbildung die Situation: Am 27.07.2006 wurde der bisherige Jahres-Maximalwert der Wassertemperatur im Rhein bei Lobith in Höhe von 27,5 °C festgestellt. Dieser hohe Wert wurde trotz sehr niedriger Wassertemperatur zu Beginn des Jahres 2006 durch einen rapiden Anstieg ab Anfang Juni erreicht. Die Mittelwerte der Tagestemperaturen aus kontinuierlichen Messungen in 2006 lagen deutlich über den Maxima des Monats Juli der seit 1908 erfassten Messungen.



Wassertemperaturen 2006 im Rhein bei Lobith im langjährigen Vergleich

Auch in der Schweiz wurden bei einigen Stationen (z.B. Rheinau) im Juli 2006 höhere Wassertemperaturen gemessen als im August 2003. Der August 2006 war dann jedoch nass und kühl, so dass sich die Situation rasch entspannte.

Grundwasser

Die Abfluss-Situation im aktuellen Jahr 2006 wurde regional dadurch verschärft, dass die ausgleichende Wirkung vorhandener Grundwasservorräte nur in mäßigem Umfang zum Tragen kommen konnte. Im Vergleichsjahr 2003 bestanden in Deutschland sehr viel höhere Grundwasserspiegel, da die fünf Jahre zuvor überdurchschnittlich niederschlagsreich ausgefallen waren. Seit 2003 liegen die meisten Grundwasserstände aufgrund geringer Neubildungsraten im Winter zwar im Rahmen des langjährigen Mittels, aber auch deutlich unter den Werten von 2003. Somit stand den Flüssen weniger Zufluss aus dem Grundwasser zur Verfügung.

Ähnliche Verhältnisse gab es im Schweizerischen Einzugsgebiet, wie die Grundwasserstände zwischen Chur und Bodensee zeigten.

2. Aktivitäten der Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) im Jahre 2006

Änderungen innerhalb der KHR

Am 26. Juni 2006 hat Frau Alberty Terlou als neue Mitarbeiterin im KHR-Sekretariat ihre Arbeit aufgenommen. Sie ist Nachfolgerin von Frau Ilonka Zaborszky, die RIZA Ende April 2006 verlassen hat. Frau Alberty Terlou arbeitet seit 2002 beim Rijkswaterstaat RIZA in Lelystad in den Niederlanden und wird den Sekretär bei allen Sekretariatsarbeiten unterstützen.

Auf der 58. Sitzung der KHR, die am 7. und 8. September 2006 in der Schweiz stattfand, hat Herr Herman Winkels, Vertreter der Niederlande, sich von der KHR verabschiedet. Neuer Vertreter der Niederlande in der KHR ist Herr Frans Claessen, Leiter der Abteilung für Nationales Wassermanagement bei RIZA in Lelystad.

Prof. Dr. S. Demuth, Koordinator für Deutschland, übernahm neue Aufgaben in der Division of Water Sciences bei der UNESCO. Die Aufgaben des Koordinators für Deutschland wird ab Juni 2007 Herr Dr. J. Cullmann übernehmen.

Aktivitäten in den KHR-Projekten

Die Projektgruppe "Änderungen im Abflussregime des Rheines" hat im Januar 2006 getagt. Auf diesem Treffen wurden die regionalen Interpretationen der analysierten Datenreihen diskutiert und das neue Vorgehen besprochen. Im Juli lagen alle Interpretationstexte in Entwurfsfassung vor. In mehrfacher Hinsicht bestand jedoch noch Überarbeitungs- und Anpassungsbedarf, eine Arbeit, die Ende 2006 noch nicht abgeschlossen war. Der Entwurf des Schlussberichts wird Anfang 2007 erwartet.

Das von der KHR verwaltete Rheinalarmmodell wurde 2006 an die auf einem Anwendertreffen im Jahre 2005 geäußerten Wünsche angepasst. Die KHR diskutiert derzeit die Frage, ob das Rheinalarmmodell um weitere flexiblere Funktionalität erweitert werden sollte. Darüber hinaus besteht Bedarf an einem Modell für die Simulation von thermischen Einleitungen.

Im Rahmen der International Sediment Initiative (ISI) der UNESCO werden verschiedene Fallstudien in mehreren Einzugsgebieten weltweit durchgeführt. Die Fallstudien für den Rhein und den Rio Parana werden gemäß einer Vereinbarung zwischen der KHR und der Rio Bermejo Kommission erstellt. Für die Fallstudie Rhein wurde ein inhaltlicher Rahmen aufgestellt. In der Schweiz hat das Bundesministerium für Umwelt die Erstellung des Abschnittes über den alpinen Teil des Einzugsgebiets in Auftrag gegeben. Der Abschnitt über das Rheindelta wurde von RIZA erstellt. Die BfG hat die Erstellung eines Berichtes zum Abschnitt Mittelrhein übernommen. Es wurde beschlossen, die Fallstudie Rhein als Bericht in der KHR-Publikationsreihe zu veröffentlichen.

Auf der 58. Sitzung der KHR im September 2006 wurden verschiedene Vorschläge für neue Projekte präsentiert und diskutiert. Die wichtigsten sind:

- Klimaszenarien
Es handelt sich um einen von der BfG und RIZA vorbereiteten Projektvorschlag für die Erstellung von abgestimmten Klima- und Abflussprojektionen für das Rheingebiet.

In dem Projekt wird die Erstellung einer Datenbank mit historischen hydrometeorologischen und hydrologischen Daten für das Rheingebiet vorgeschlagen. Verschiedene Klimaszenarien sollen statistisch ausgewertet und mit hydrologischen Modellen durchgerechnet werden. Das Projekt soll zu einem Vorschlag für abgestimmte Klimaszenarien für das Rheingebiet führen. Es wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, die bis zur nächsten KHR-Sitzung untersuchen sollte, welche Partner sich an diesem Projekt beteiligen möchten und wie die Vorgehensweise und Finanzierung des Projektes erfolgen kann.

- **Wasserbilanz**

Ein von der BfG und RIZA vorbereiteter Projektvorschlag beinhaltet die Erstellung einer konsistenten Datenbank für das Rheingebiet als Grundlage für die Abflussmodellierung der Rheinstrecke vom Bodensee bis zur Nordsee. Mit diesen Daten kann eine Wasserbilanz für eine längere Zeitreihe erstellt werden. Hauptziel des Projektes ist die Verbesserung der hydrologischen und hydraulischen Modelle, z.B. für Abflussvorhersagesysteme. In den Niederlanden ist zurzeit bei Delft Hydraulics eine Vorstudie in Arbeit, in der die Problempunkte bezüglich der Wasserbilanz im Rheingebiet definiert werden. Die Ergebnisse der Studie von Delft Hydraulics könnten Grundlage für das KHR-Projekt sein.

- **Ensemble-Abflussvorhersagen**

Dieser Vorschlag widmet sich der Analyse von Ensemble-Abflussvorhersagen auf der Grundlage von Ensemble-Wettervorhersagen des Europäischen Zentrums für Mittelfrist-Wettervorhersagen (ECMWF). Die Schweiz beteiligt sich am MAP-DPHASE Projekt, in dem Untersuchungen zur operationellen Anwendung von Ensemble-Vorhersagen, insbesondere für das Alpengebiet, durchgeführt werden. Es wurde vorgeschlagen, ein entsprechendes KHR-Projekt mit dem MAP D-PHASE Projekt abzustimmen. Die Entscheidung, ob die KHR sich an diesem Projekt beteiligt, soll 2007 gefällt werden.

Publikationen und Öffentlichkeitsarbeit

Im August 2006 hat die KHR eine Broschüre mit dem Titel "Vorbereitet auf Klimaänderungen im Einzugsgebiet des Rheins?" publiziert. Die Broschüre wurde von einer Arbeitsgruppe zusammengestellt und basiert auf den Ergebnissen des KHR-Workshops "Klimaänderungen und deren Effekte auf den Wasserhaushalt und die Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet des Rheins", der im Jahre 2002 in den Niederlanden stattgefunden hat. Der Text der Broschüre wurde auch in den Fachzeitschriften "Wasserwirtschaft" sowie "Hydrologie und Wasserbewirtschaftung" veröffentlicht. Die englischsprachige Fassung wurde u.a. an WMO und UNESCO weitergegeben. Die Broschüre kann auf der KHR-Website bestellt oder als pdf-Version heruntergeladen werden.

Die KHR-Website wird seit Anfang 2004 in deutscher und englischer Sprache aktualisiert. Das Menü wurde um den Button "Veranstaltungen" erweitert, unter dem Einzelheiten über die von der KHR organisierten Workshops und Expertengespräche eingestellt werden. Ende 2005 wurde das Layout der Website überarbeitet. Bei der Neugestaltung war die Zielvorstellung, die Website übersichtlicher zu machen und deren Verwaltung zu vereinfachen. Nach der Überarbeitung hat die Besucherzahl deutlich zugenommen. Die Website stellt sich vor allem als Informationsquelle für Veranstaltungen und für die Bereitstellung von Arbeitsergebnissen als ein geeignetes Medium heraus.

Veranstaltungen 2006

*KHR-Workshop "Ensemble-Vorhersagen und Unsicherheiten bei der Hochwasservorhersage"
30. 3. – 31. 3. 2006, Bern, Schweiz*

In der letzten Dekade haben in Europa ungewöhnliche und lang andauernde Niederschlagsereignisse zu großen Hochwassern geführt. Genannt seien das Hochwasser an der Oder 1997, das Pfingst-Hochwasser 1999 in der Schweiz, West-Österreich und Süddeutschland, das Hochwasser in England im Jahr 2000 und das Hochwasser an Elbe und Donau in 2002. Extreme Hochwasser in der Alpenregion 2005 verursachten hohe Schäden. Schneeschmelze bis in die Hochlagen in Verbindung mit ergiebigen Regenfällen hat auch an der Elbe 2006 außergewöhnliche Hochwassersituationen verursacht. Der Trend zu intensiven Niederschlägen und Hochwasserereignissen scheint anzuhalten. Politik, zivile Hilfsorganisationen und Wirtschaft müssen darauf vorbereitet sein, Schutzmaßnahmen gegen extreme Ereignisse ergreifen zu können. Entscheidungen hängen dabei von den Hochwasservorhersagen ab und wie die Unsicherheiten bei den Vorhersagen kommuniziert werden können. Vorhersagen sollten daher nicht nur bestmögliche Schätzungen sein, sondern auch die Bandbreite der möglichen Reaktionen aufzeigen. Ensemble-Vorhersagen können hierfür genutzt werden. Sie erlauben, eine breite Palette von Informationsquellen für die hydrologische Vorhersage zu nutzen. Arbeiten mit Ensemble-Vorhersagen und Aussagen zu Unsicherheiten bei der Hochwasservorhersage ist eine relativ neue Disziplin. Bis vor kurzem war dieses Arbeitsmittel bei der Hochwasservorhersage kaum einsetzbar. Infolge der gesteigerten Rechnerkapazitäten und Daten-Übertragungsraten ist es heute möglich, Ensemble-Vorhersagen effektiv einzusetzen.

Die internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) hat in Zusammenarbeit mit der WMO in Bern, Schweiz, den internationalen Workshop Ensemble Prediction and Uncertainties in Flood Forecasting durchgeführt. Themenspektrum des Workshops war:

- Wie können Ensemble-Wettervorhersagen für die hydrologischen Vorhersagen genutzt werden?
- Wie können Ensemble-Vorhersagen verifiziert werden, auch für größere Ereignisse, und was muss getan werden, um zuverlässige Ergebnisse zu erzielen?
- Wie sollten Ensemble-Vorhersagen bei der operationellen Anwendung eingesetzt werden? Rechenzeiten? Auswahl repräsentativer Einzelbauteile?
- Wie können Unsicherheiten in hydrologischen Modellen, Modellparametern und bei den Ausgangsbedingungen in der hydrologischen Ensemble-Vorhersage dargestellt werden?
- Wie können Unsicherheiten in der Wettervorhersage bei der hydrologischen Vorhersage berücksichtigt werden?
- Wie können die Unsicherheiten gegenüber Entscheidungsträgern kommuniziert werden?

Die Fachbeiträge dieses Workshops wurden im Internet veröffentlicht und können unter www.chr-khr.org eingesehen werden.

Geplante Veranstaltungen 2007

KHR-Workshop "Morphologie", 8. und 9. Februar 2007 in Koblenz

KHR-Workshop "Niedrigwasser und Dürre", 25. und 26. September 2007 in Würzburg

Die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes

International Commission for the Hydrology of the Rhine Basin

Die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes (KHR) arbeitet im Rahmen des International Hydrological Programme (IHP) der UNESCO und des Hydrology and Water Resources Programme (HWRP) der WMO. Sie ist eine permanente, selbständige, internationale Kommission und hat den Status einer Stiftung, die in den Niederlanden eingetragen ist. Kommissionsmitglieder sind folgende wissenschaftliche und operationelle hydrologische Institutionen des Rheingebietes:

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung VII/3 - Wasserhaushalt (Hydrographisches Zentralbüro), Wien, Österreich,
- Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung VIId – Wasserwirtschaft, Bregenz, Österreich,
- Bundesamt für Umwelt, Bern, Schweiz,
- EAWAG, Zürich, Schweiz,
- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Deutschland,
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, Deutschland,
- IHP/HWRP-Sekretariat, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Deutschland
- Direction régionale de l'Environnement DIREN Lorraine, Metz, Frankreich,
- Agence de l'eau Rhin-Meuse, Metz, Frankreich,
- Administration de la Gestion de l'Eau, Luxembourg,
- Rijkswaterstaat – RIZA, Lelystad, Niederlande.