

DAS DÜRREJAHR 2001 – EINE BESTANDSAUFNAHME AM BEISPIEL DER RAAB

Ein Bericht des hydrographischen Dienstes Steiermark

1 EINLEITUNG

2001, ein Jahr der Dürre, ein Jahr der Ernteausfälle, ein Jahr mit extrem niedrigen Niederschlagsmengen speziell in den Gebieten der südöstlichen Steiermark. Anzeichen einer globalen Klimaänderung oder durch nur in einem gewissen Zyklus wiederkehrende Ausnahmejahre? In diesem Bericht des hydrographischen Dienstes Steiermark wird das Jahr 2001 am Beispiel der Raab, die einer der von den Auswirkungen der ausbleibenden Niederschläge hauptbetroffenen Flüsse war, in Hinsicht auf Niederschlags- und Abflussgeschehen beleuchtet.

2 NIEDERSCHLAG

In den deutschen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg wurde im Jahre 1999 ein Projekt mit dem Titel „Klimaveränderungen und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ (KLIWA) gestartet, die ersten Ergebnisse wurden im Jahre 2000 im Rahmen eines Internationalen Symposiums in Karlsruhe präsentiert. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass sowohl bezüglich hydrometeorologischer Parameter (Niederschlag, potentielle Verdunstung, Schneedecke) als auch in bezug auf das Abflussverhalten an 107 untersuchten Pegelstationen keine gebietsumfassenden Trends abgeleitet werden konnten. Kleinräumig sind jedoch Entwicklungen zu beobachten, die auf eine Verschiebung der Niederschläge in die Herbst- und Wintermonate mit einem Anstieg der Schneefallgrenze deuten (Hable, Pozarnik & Schatzl, 2001).

2.1 Trenduntersuchung

Um diesbezügliche Aussagen für das Einzugsgebiet der Raab treffen zu können, wurden an der Niederschlagsstation in Hartberg, die seit 100 Jahren Daten liefert die Niederschlagsjahressummen sowie die Monatssummen von 1900-2001 untersucht. Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Jahresniederschlagssummen mit linearem Trend und gleitendem Durchschnitt für 5 bzw. 10 Jahre. Es ist zwar ein leicht negativer Trend zu erkennen, allerdings ist bei Betrachtung des Verlaufs des gleitenden Durchschnitts auch zu sehen, dass es eine gewisse zyklische Wiederkehr von feuchten und trockenen Jahren gibt, allgemein aber doch mit leicht abnehmendem Mittelwert. Betrachtet man die Verläufe für die jeweiligen Monatsniederschlagssummen, so zeigen lediglich die Monate März, Juni und August einen gleichbleibenden bzw. leicht positiven Trend, also Zunahme der Monatsniederschlagssummen, die übrigen Monaten zeigen negativen Trend. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Jahresniederschlagssummen an der Station Hartberg seit 1900 einem zyklischen Verhalten mit leicht abnehmender Tendenz unterliegen.

2.2 Niederschlagsverhältnisse 2001

Aus Abbildung 1 ist zu erkennen, dass die Niederschlagsjahressumme 2001 an der Station Hartberg mit 487 mm den Minimalwert der 100-jährigen (1900-2000) Reihe darstellt. In Tabelle 1 sind die Niederschlagsmonatssummen des Jahres 2001 den langjährigen Mittelwerten gegenübergestellt. Daraus ist zu erkennen, dass mit Ausnahme des September (+68%) in sämtlichen Monaten das langjährige Mittel unterschritten wurde, wobei besonders

im Februar (-83%), Oktober (-62%), November (-90%) und Dezember (-80%) extrem wenig Niederschlag zu beobachten war, was auch durch Abbildung 2 verdeutlicht wird. Die Jahressumme lag 37% unter dem Mittelwert der Vergleichsperiode.

	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
1900-2000	26	29	38	54	81	110	113	99	74	61	52	39	775
2001	20	5	35	39	40	78	71	41	124	23	5	8	487
prozentuelle Abweichung	-23	-83	-8	-28	-51	-29	-37	-59	68	-62	-90	-80	-37

Tabelle 1: Langjährige Monatsmittelwerte und Niederschlagsmonatssummen 2001 mit prozentueller Abweichung

Jahresniederschlagssummen seit 1900 mit gleitendem Durchschnitt (5 Jahre bzw. 10 Jahre)

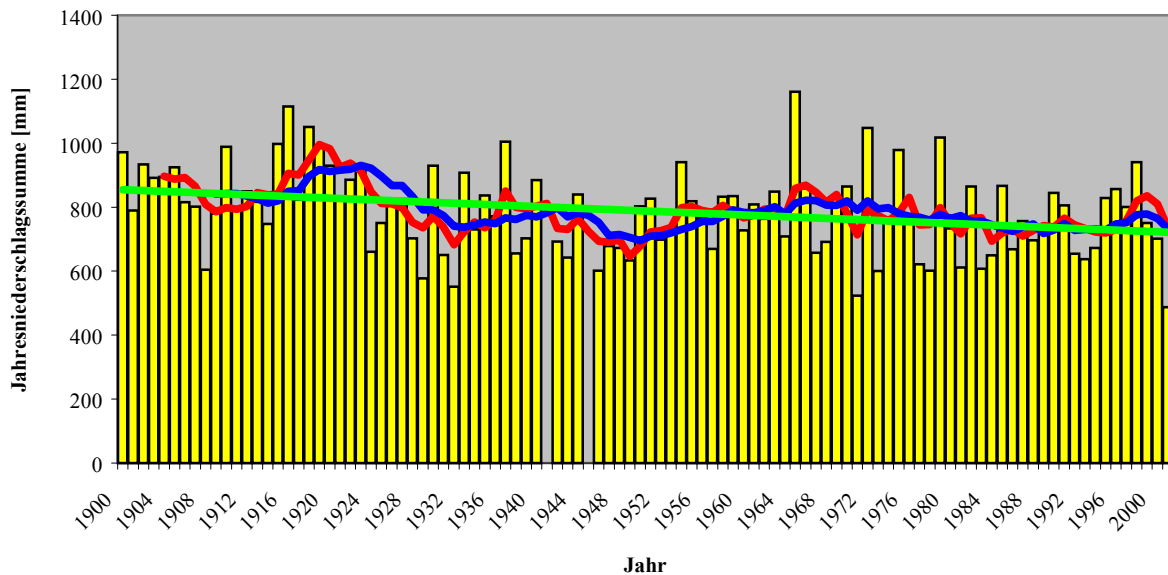


Abbildung 1: Jahresniederschlagssummen für die Station Hartberg seit 1900 mit linearem Trend (grün), gleitendem Durchschnitt für 5 Jahre (rot) und für 10 Jahre (blau)

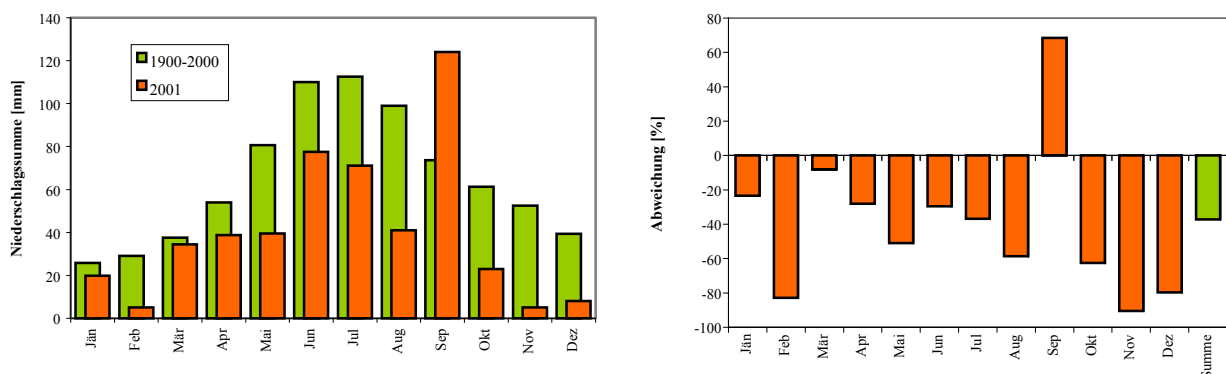


Abbildung 2: Niederschlagsmonatssummen 2001 im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (links); prozentuelle Abweichung der Monatssummen 2001 im Vergleich zu langjährigem Mittel (rechts)

3 ABFLUSSGESCHEHEN

Im folgenden Kapitel wird auf das Abflussgeschehen an der Raab im Jahre 2001 im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren eingegangen, im speziellen aber mit den Jahren 1992 und 1993 verglichen, die als besonders trockene Jahre in Erinnerung sind. Bevor auf die Details eingegangen wird, soll das aktuelle Problem der Erstellung gültiger Schlüsselkurven erwähnt werden. Dabei bestehen nicht nur im Hochwasserbereich aufgrund fehlender Messungen große Probleme sondern besonders auch im extremen Niederwasserbereich, wo ebenfalls meist eine Extrapolation der Kurve ohne entsprechende Datengrundlage notwendig ist. Durchflussmessungen bei extremen Niederwasserführungen im Sommer 2001 zeigten vor allem am Pegel St. Ruprecht (HZB-Nr. 211706) relativ große Abweichungen von der bisher gültigen Schlüsselkurve, aber auch sämtliche Schlüsselkurven an den übrigen Raabpegeln wurden den Messungen im extremen Niederwasserbereich angepasst.

Im folgenden werden die Abflussverhältnisse des Jahres 2001 anhand der Pegel Takern (HZB-Nr. 210971) und Feldbach (HZB-Nr. 210989) analysiert.

3.1 Pegel Takern

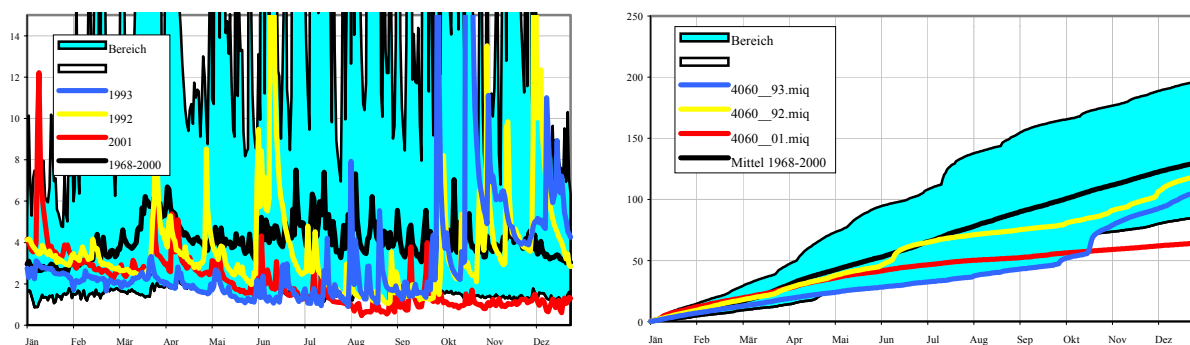


Abbildung 3: Jährliches Durchflussverhalten (links) und Durchflusssummenlinien (rechts) des Pegels Takern (HZB-Nr. 210971)

Die täglichen Durchflussmengen des Jahres 2001 lagen am Pegel Takern bis etwa Mitte Februar über den langjährigen Mittelwerten und über den Werten des Jahres 1993 und bis etwa Ende Jänner auch über den Werten des Jahres 1992. Ab Mitte Februar sinken sie schließlich unter die langjährigen Mittelwerte ab, liegen allerdings bis Mitte Juni fast durchwegs über den Werten vom Jahr 1993. Ab Mitte Juni ist bereits ein teilweises Absinken unter die langjährigen Minimalwerte zu beobachten, wobei ab Mitte Juli die Durchflussmengen des Jahres 2001 bis auf einige Ausnahmen im September durchwegs deutlich unter den Minimalwerten der langjährigen Reihe liegen (Abbildung 3). Dieses Verhalten wird auch in der Darstellung der Durchflusssummenlinien verdeutlicht. Die Durchflusssummen des Jahres 2001 liegen bis Ende März über den langjährigen Mittelwerten, ab Anfang April ist ein Verflachen der Summenkurve zu erkennen (Abbildung 3), welches sich ab Anfang August noch stärker ausgeprägt darstellt, wobei die Durchflusssummen 2001 die langjährigen Minimalwerte ab Anfang Oktober massiv unterschreiten.

3.2 Pegel Feldbach

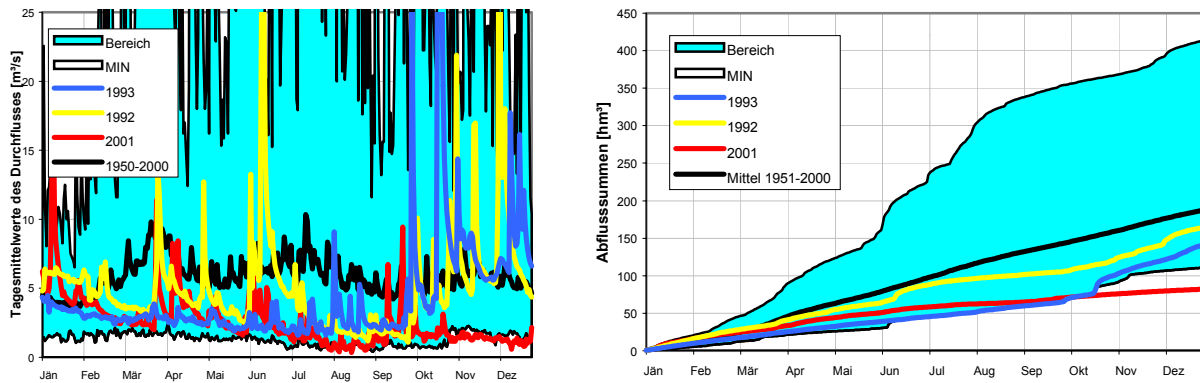


Abbildung 4: Jährliches Durchflussverhalten (links) und Durchflusssummenlinien (rechts) des Pegels Feldbach (HZB-Nr. 210989)

Wie aus Abbildung 4 zu erkennen ist, war das Durchflussverhalten am Pegel Feldbach ähnlich dem des Pegels Takern. Die täglichen Durchflussmengen lagen im Jahre 2001 bis etwa Mitte Juli am Pegel Feldbach fast durchwegs über denen des Jahres 1993, allerdings unter den Durchflussmengen des Jahres 1992. Ab Mitte Juli ist im Jahr 2001 ein deutliches Absinken des täglichen Durchflusses sogar unter die Werte des Jahres 1993 zu erkennen, im August wurden teilweise sogar die Minimalwerte der langjährigen Reihe unterschritten. Ab Anfang September 2001 war ein deutlicher Anstieg der Durchflussmengen zu beobachten, ab Anfang Oktober sank der Durchfluss wieder deutlich ab (unter die Werte der Jahre 1992 und 1993). Schließlich wurden ab Ende Oktober 2001 bis zum Jahresende die Minimalwerte der langjährigen Reihe fast durchwegs unterschritten. Dieses Verhalten entspricht auch den bereits angesprochenen Niederschlagsverhältnissen (siehe Abbildung 2) und wird auch durch den Verlauf der Summenlinien des Durchflusses verdeutlicht. Bis etwa Ende März 2001 entsprachen die Durchflusssummen sogar den langjährigen Mittelwerten und lagen über jenen des Jahres 1993, ab Anfang April verflachte allerdings die Summenlinie des Jahres 2001, wobei, wie bereits angesprochen, ab Mitte Juli eine weitere, noch ausgeprägtere Verflachung der Summenlinie eintrat. Schließlich werden ab Anfang Oktober auch die Abflusssummen des Jahres 1993 unterschritten, ab Mitte Oktober liegen die Summen 2001 auch deutlich unter den bisher registrierten Minimalwerten.

3.3 Mögliche Wasserentnahmen

Zusätzlich zu den extremen Niederwasserführungen in der zweiten Hälfte des Jahres waren die Sommermonate auch geprägt von Diskussionen bezüglich Wasserentnahmen aus der Raab für die Bewässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen aufgrund des Ausbleibens von Niederschlägen. Diese Entnahmen führten teilweise zu Konflikten mit der Fischerei, die für ihre Zwecke gewisse Mindestdurchflussmengen benötigen, wobei die maximalen Entnahmemengen durch Bescheid geregelt sind. Allerdings entstanden Vorwürfe, dass diese geregelten Entnahmemengen teilweise überschritten bzw. überhaupt illegale Entnahmen durchgeführt wurden. Dies betrifft vor allem den Bereich zwischen den Pegeln St. Ruprecht und Takern. Aus diesem Grunde wurde versucht, die Differenzen zwischen den Ganglinien an den Pegeln St. Ruprecht und Takern gegenüberzustellen, wobei man in Betracht ziehen muss, dass zwischen diesen beiden Pegeln mit der Rabnitz ein doch relativ bedeutender Zubringer in die Raab einmündet. Betrachtet man nun die Ganglinien des Durchflusses an den Pegeln St. Ruprecht und Takern als 15-Minutenwerte für den Monat August (siehe Abbildung 5), so ist deutlich zu erkennen, dass an 5 Tagen im August die Durchflüsse am Pegel Takern deutlich abnehmen und teilweise beinahe gegen 0 gehen,

wohingegen am Pegel St. Ruprecht an diesen Tagen keine außergewöhnlichen Abweichungen in der Ganglinie zu erkennen sind. Dies scheint doch ein relativ deutliches Indiz dafür zu sein, dass es zwischen St. Ruprecht und Takern vor allem im August teilweise zu massiven Wasserentnahmen an der Raab gekommen sein muss. Weiters ist bei Betrachtung der Ganglinien in Abbildung 5 ein sehr ausgeprägter Tagesgang bedingt durch den Kraftwerkseinfluss sowohl beim Pegel St. Ruprecht als auch beim Pegel Takern zu erkennen, die starken Schwankungen in der Ganglinie im Stundenbereich, wie sie in St. Ruprecht zu beobachten sind, sind in Takern allerdings nicht mehr zu erkennen bzw. bereits deutlich gedämpft. Ein interessantes Phänomen ist bei Betrachtung der Ganglinie des Pegels St. Ruprecht (Abbildung 5 links) ab etwa 12. August zu erkennen, sinkt doch ab diesem Zeitpunkt die Ganglinie auf ein deutlich tieferes Niveau ab. Auch durch eingehende Recherchen konnte bisher keine Erklärung gefunden werden, ausgeschlossen werden können ein Schlüsselkurvenwechsel und eine fehlerhafte Wasserstandsaufzeichnung. Untersucht wurden auch der Oberliegerpegel im Mitterdorf und der Zubringerpegel St. Ruprecht/Weizbach, wobei bei diesen Pegeln dieses Phänomen nicht auftritt. Der Grund dafür kann daher nur in einer Beeinflussung des Durchflusses auf der Fließstrecke zwischen Mitterdorf und St. Ruprecht liegen, wobei allerdings hier keinerlei Kraftwerke situiert sind. In etwas abgeschwächter Form pflanzt sich dieses Absinken auch bis zum Pegel Takern fort (Abbildung 5 rechts).

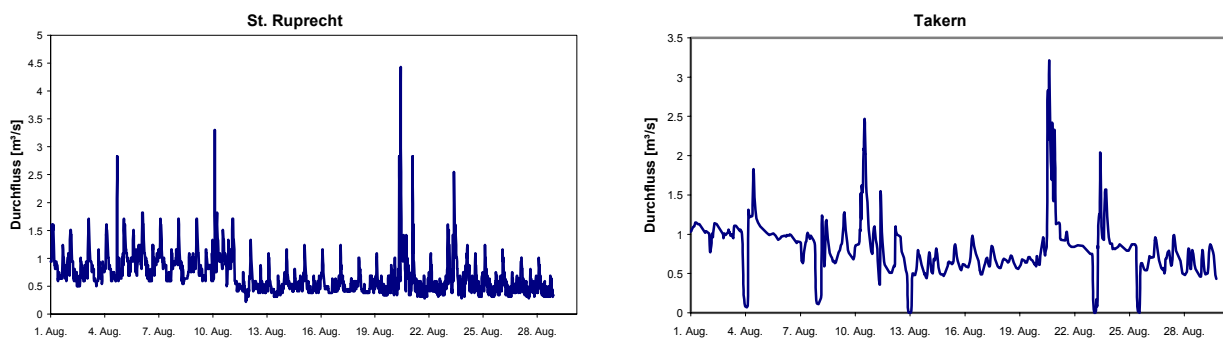


Abbildung 5: Gegenüberstellung der Durchflussganglinien der Pegel St. Ruprecht und Takern für den August 2001

4 ZUSAMMENFASSUNG

Wie die Untersuchungen an der Niederschlagsstation Hartberg gezeigt haben, ist seit 1900 ein leicht negativer Trend bei einem allerdings zyklischen Verhalten der Jahresniederschlagssummen zu beobachten. Die Analyse des Abflussverhaltens an den Pegeln St. Ruprecht Feldbach zeigte, dass das Jahr 2001 im besondern ab Mitte Juli extreme Niederwasserführungen brachte, wo für diese Zeitspanne die langjährigen Minimalwerte bzw. auch die Werte der Jahre 1992 und 1993 unterschritten wurden. Der Vergleich der Ganglinien der Pegel St. Ruprecht und Takern zeigte Indizien, die auf teilweise massive Wasserentnahmen in diesem Bereich schließen lassen.

5 LITERATUR

HABLE, O., H. POZARNIK & R. SCHATZL, 2001: Klimaveränderungen und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft. Wasserland Steiermark. Graz.