

Die hydrologische Bilanz 2013 in Kärnten

Von Johannes MOSER und Christian KOPEINIG

Das Jahr 2013 war ähnlich dem Jahr 2012 von sehr ausgeprägten, zum Teil extremen, saisonalen Niederschlags- und Abflussverhältnissen bestimmt. Der Winter und das Frühjahr waren überdurchschnittlich nass, kalt und schneereich und von hohen Grundwasserständen, Seewasserständen und Abflüssen gekennzeichnet, während der Sommer noch nie dagewesene Höchsttemperaturen (über 38 °C) und Niederschlagsdefizite aufwies (siehe auch Beitrag Wetterbilanz 2013 von Ch. Stefan in diesem Band). Im Herbst fiel wieder überdurchschnittlich viel Regen, sodass das Jahr mit einem Überschuss an Niederschlägen (+6,7 %) und Abflüssen (+20,5 %) bilanziert werden kann. Die Gebietsverdunstung lag 2013 mit (–5,5 %) unterhalb des langjährigen Durchschnitts. Es gab an den Flüssen kaum größere Hochwässer in diesem Jahr.

Wie wird die Wasserbilanz für Kärnten und einzelne Regionen erstellt?

Die Wasserbilanz basiert auf der Gleichung:

$$R = P - ET - \Delta S = (\text{mm } \Delta t^{-1})$$

R ist das Abflusswasserdargebot (unter- und oberirdische Abflüsse), P der Niederschlag, der flüssig als Regen oder fest als Schnee fallen kann, ET die Verdunstung und ΔS die Zwischenspeicherung (zum Beispiel als Schnee, in Seen oder als Bodenfeuchte und Grundwasser). Die Wasserbilanz wird auf Monats- oder Jahresbasis erstellt.

Kärnten erhält einige natürliche Zuflüsse aus anderen Bundesländern, wie Osttirol (obere Drau, Gail) und der Steiermark (Olsa, Görttschitz und obere Lavant), aber auch aus Italien (Gailitz). Der überwiegende Teil des Wassers in Kärnten fließt über die Drau nach Slowenien ab. Zusätzlich wird ein Teil der Möll (Pasterze und Leiterbach) nach Kaprun abgeleitet. Geringe Flächen am Rande Kärntens im Bereich der Flattnitz entwässern in die Mur. Unterirdisch finden auch Entwässerungen im Bereich der Karawanken und Karnischen Alpen nach beiden Seiten statt, also nach Slowenien bzw. Italien und auch umgekehrt nach Kärnten.

Die Zu- und Abflüsse von Gewässern werden an Pegeln, die der Hydrographische Dienst langfristig betreibt, kontinuierlich gemessen. Die Abflüsse aus Kärnten (Drau-Pegel Lavamünd bzw. KW Dravograd und Ableitung aus dem Magaritzenspeicher nach Salzburg) minus der Zuflüsse zu Kärnten (Drau-Pegel Oberdrauburg, Gail-Pegel Maria Luggau, Gailitz-Pegel Thörl, Olsa-Pegel Guldendorf, Görttschitz-Pegel Mühlen und Lavant-Pegel Reichenfels) ergeben die Abflüsse auf Kärntner Gebiet.

Die Niederschläge werden von ca. 80 Niederschlagsstationen erfasst und über ein Niederschlag-Abflussmodell auf unbeobachtete Gebiete umgerechnet. Dabei wird die Zunahme des Niederschlags mit der Seehöhe berücksichtigt. Zusätzlich wird vom Modell die Zwischenspeicherung des Schnees und die Schneeschmelze berücksichtigt, denn Schnee aus dem Vorjahr wird oft erst im betrachteten Jahr mit der Schneeschmelze im Frühjahr wirksam. Ebenso kann es sein, dass gefallener Schnee im Herbst oder Winter dieses Jahres noch nicht abflusswirksam wurde. Diese Mengen gleichen sich über viele Jahre aus. Bei einzelnen Jahren kann es doch eine beträchtliche Menge sein, die als Zwischenspeicher ΔS wirksam wird. Ist ΔS negativ, so bedeutet dies, dass Niederschlag aus dem Vorjahr in diesem Jahr als Abflüsse wirksam waren, zum Beispiel die Schneeschmelze des vorigen Jahres höher war als die Schneespeicherung des aktuellen Jahres; oder umgekehrt, bei positiven ΔS .

Nachdem die Verdunstung messtechnisch sehr schwer erfassbar ist, wird sie mit dem hydrologischen Modell anhand einer Verdunstungsformel berechnet. Zusätzlich wird das Modell insofern kalibriert, dass die Wasserbilanz (Niederschlag – Abfluss = Verdunstung) über die Periode 1981–2010 erfüllt ist. Grundsätzlich ist anzumerken, dass durch Mess- und Modell-Ungenauigkeiten geringfügige Fehler in der Bilanz auftreten können.

In der nachfolgenden Grafik sind die Ergebnisse der Bilanzierung des Wasserhaushalts für Kärnten im Überblick dargestellt. Zum einen die Zu- und Abflüsse, zum anderen der Gebietsniederschlag, die Gebietsverdunstung und der Gebietsabfluss des Jahres 2013 im Vergleich zum Zeitraum 1981–2010.

Die Wasserbilanz der Regionen ist in Abb. 2 bis Abb. 8 dargestellt. Dabei werden für das obere Drautal, Oberkärnten (Drau mit Möll und Lieser), Gailtal, Gurk- und Glan-Gebiet, das Lavanttal und die untere Drau mit den Karawanken die Komponenten des Wasserkreislaufs in ihrer regionalen Größe (mm bzw. l/m^2) dargestellt. Die Abweichung zur Vergleichsperiode 1981–2010 wird in Prozent angegeben und zudem wird der jeweilige Anteil der Verdunstung und des Abflusses am Niederschlag ausgewiesen. Der Anteil der Verdunstung liegt in Oberkärnten im langjährigen Mittel bei ca. 40–45 % und im Einzugsgebiet der Gurk und Lavant bei 60–65 %. Kärntenweit ist der Verdunstungsanteil von 49 % und Abflussanteil mit 51 % sehr ausgewogen.

Die Verdunstung ist vorwiegend von der Lufttemperatur, der Strahlung, der Luftfeuchte und dem Wind anhängig. Zudem ist die Bodenfeuchte, Geologie und Vegetation ausschlaggebend für die Verdunstung. Ist der Boden sehr trocken, wie zum Beispiel im Sommer 2013, so kann auch bei hohen Temperaturen nicht viel verdunsten.

Der mittlere Gebietsniederschlag von Kärnten beträgt 1.198 mm. Regional liegen jedoch beträchtliche Unterschiede vor. Im Gailtal treten durchschnittlich Gebietsniederschlagsmengen von 1.527 mm auf, während im Einzugsgebiet der Gurk der Gebietsniederschlag 944 mm beträgt.

Zusätzlich werden regional einige Kennzahlen angegeben, wie zum Beispiel die mittleren Zu- und Abflüsse des betrachteten Gebiets ($MQ =$ Mittelwassermengen in m^3/s), das Niederwasser der Tagesmittel (NQT) und das Hochwasser des Jahres, in der Periode 1981–2010 und im Vergleich zu einem statistisch errechneten 100-jährlichen Hochwasser.

Wasserbilanz Kärnten 2013 - im Vergleich zum Durchschnitt 1981-2010

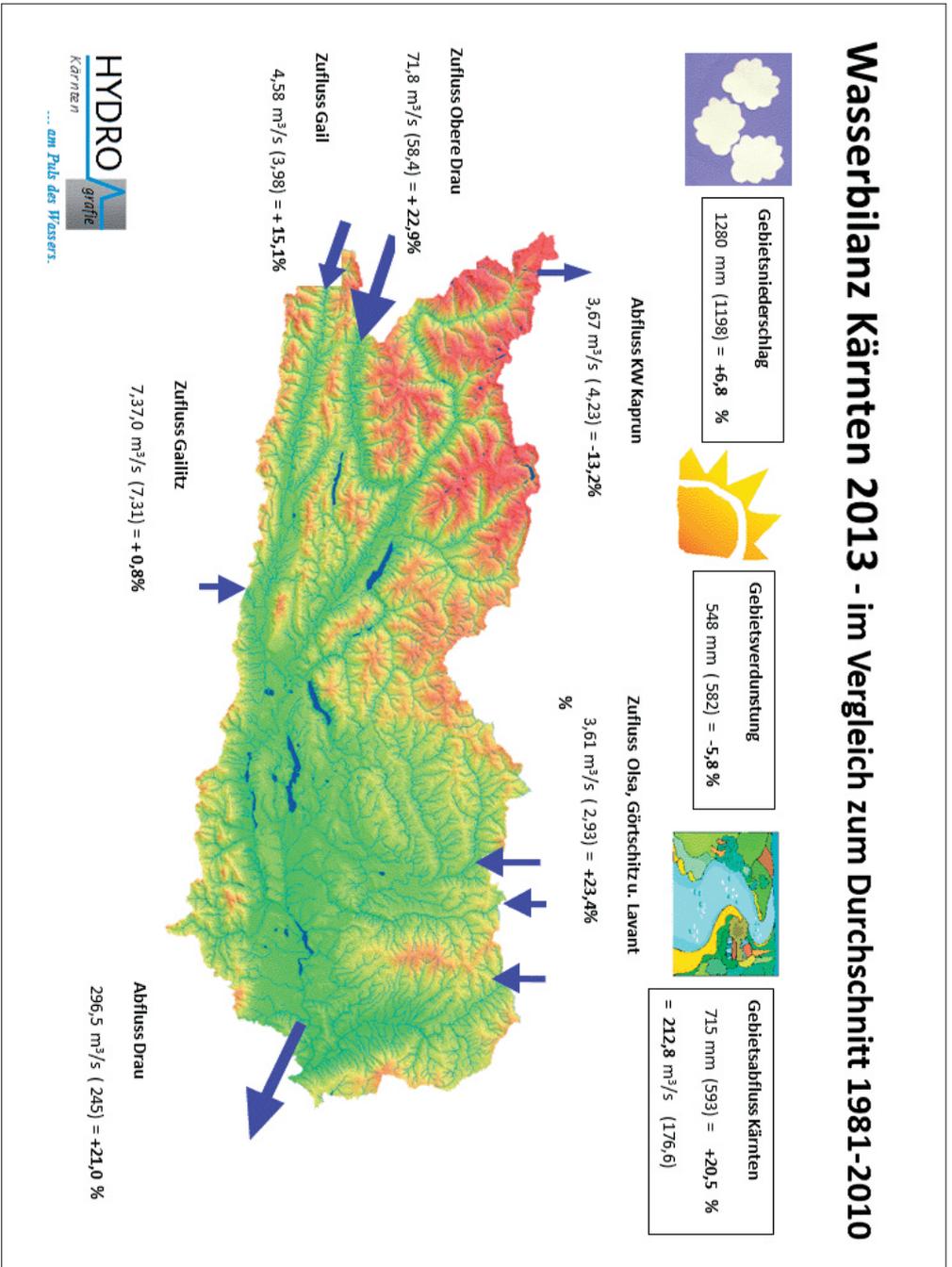
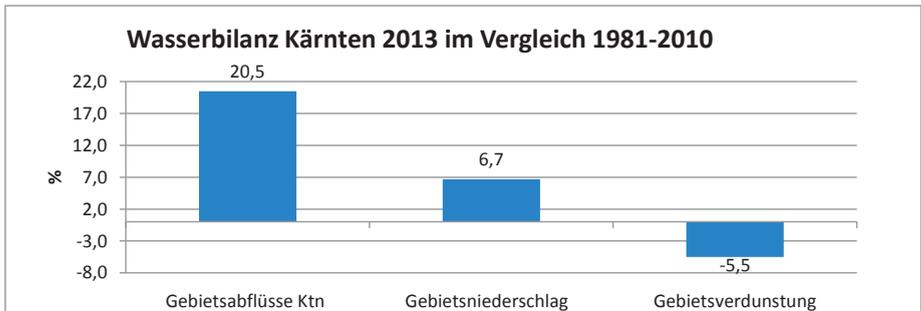
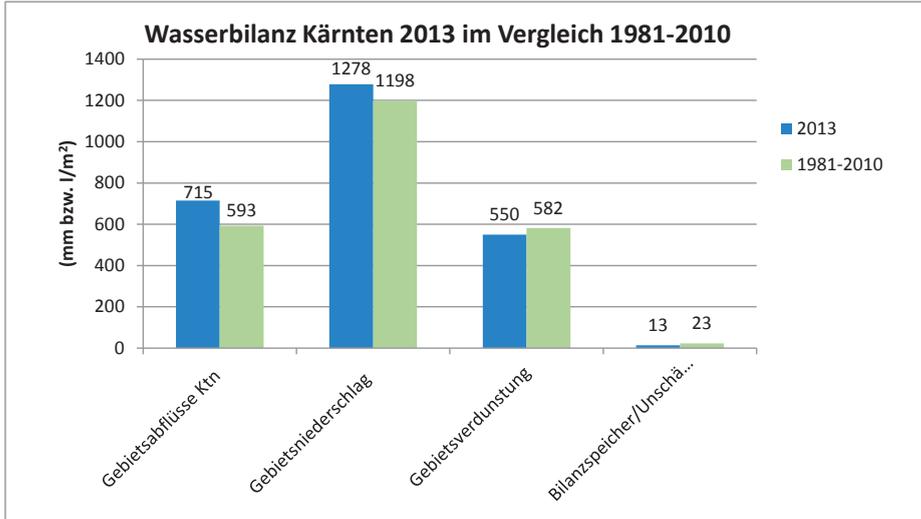


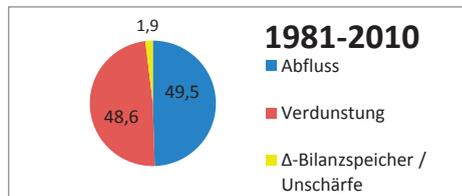
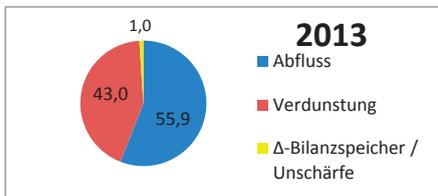
Abb. 1: Kärnten Wasser-kreislaufbilanz 2013 im Vergleich zu 1981–2010.

Wasserhaushalt Kärnten

Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010:



Zu- und Abflüsse (m³/s):	2013	1981-2010
Ktn Zuflüsse MQ:	87,36	72,62
Ktn Abflüsse MQ:	300,2	249,2
Ktn Gebietsabfluss MQ:	212,8	176,6

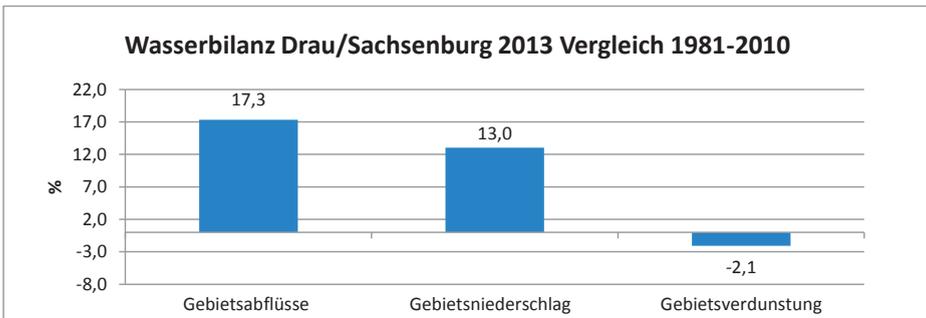
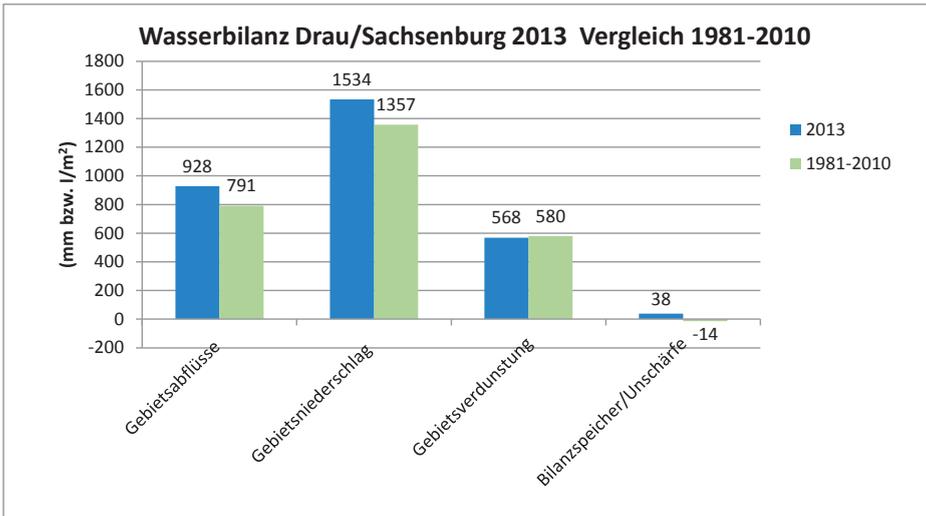
Grenze Slo/Drau:	2013	1981-2010
NQt (m³/s):		51
HQ (m³/s):		1672
HQ100 = 2600 m³/s		

Ktn Zuflüsse: Drau (Osttirol), Gail, Gailitz, Olsa, Görtschitz, Lavant **Ktn Abflüsse:** Drau, Möll KW Kaprun

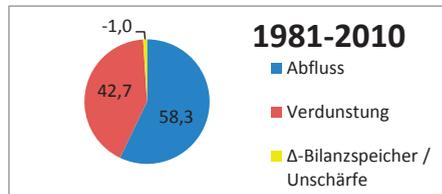
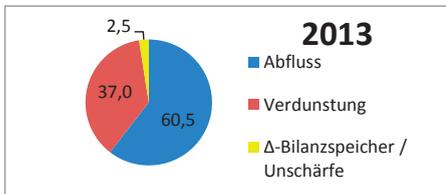
Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

Abb. 2: Wasserbilanz und Kennzahlen: Gesamt-Kärnten 2013 im Vergleich zu 1981-2013.

Wasserhaushalt Drau bis Sachsenburg (ohne Osttirol)
Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010:



Zu- und Abflüsse (m³/s):	2013	1981-2010
Ob. Drau Zuflüsse MQ:	71,80	58,40
Ob. Drau Abflüsse MQ:	85,0	69,7
O.Drau Gebietsabfluss MQ:	13,2	11,3

Sachsenburg/Drau:	2013	1981-2010
NQt (m³/s):	28,1	14,15
HQ (m³/s):	289	565

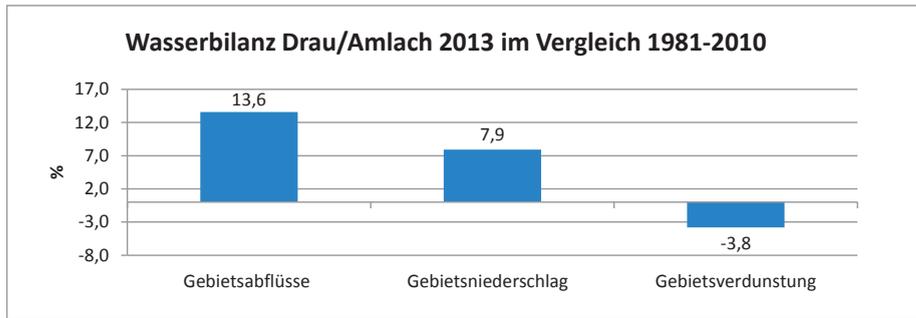
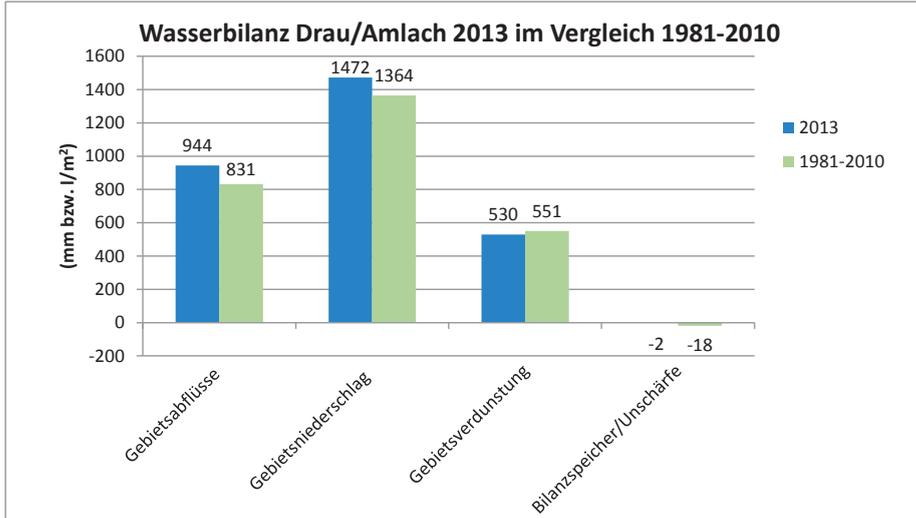
HQ100 = 1050 m³/s

Obere Drau Zuflüsse: Drau (Osttirol) **Obere Drau Abflüsse:** Drau/Sachsenburg

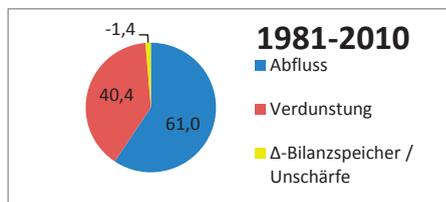
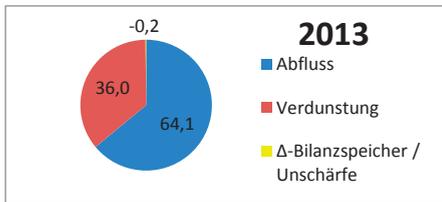
Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

Abb. 3: Wasserbilanz und Kennzahlen: Oberes Drautal 2013 im Vergleich zu 1981–2013.

Wasserhaushalt Drau mit Möll und Lieser (ohne Osttirol)
 Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010:



Zu- und Abflüsse (m³/s):	2013	1981-2010
Drau Spittal Zuflüsse MQ:	71,80	58,40
Drau Spittal Abflüsse MQ:	151,7	128,7
Drau Gebietsabfluss MQ:	79,9	70,3

Amlach/Drau:	2013	1981-2010
NQt (m³/s):	54,6	25,44
HQ (m³/s):	461	985
HQ100 = 1650 m³/s		

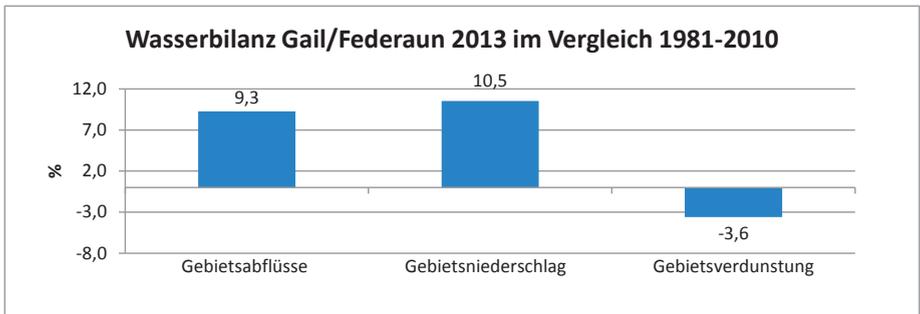
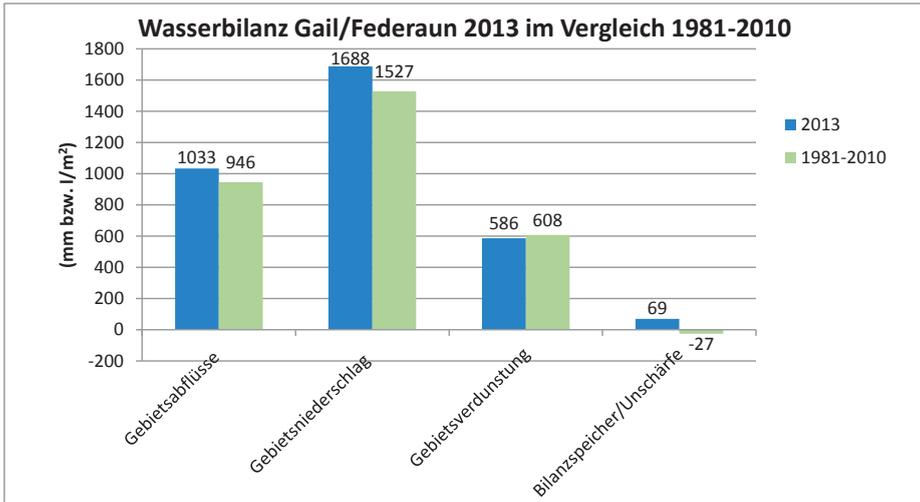
Drau Zuflüsse: Drau (Osttirol) **Drau Abflüsse:** Drau Amlach, Möll KW Kaprun

Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

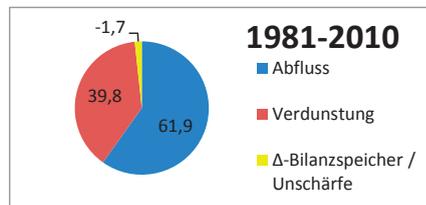
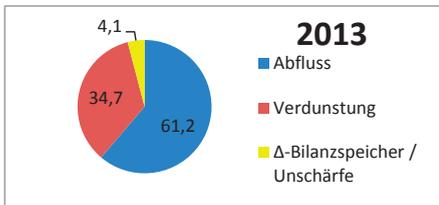
Abb. 4: Wasserbilanz und Kennzahlen: Oberkärnten (mit Möll und Lieser) 2013 im Vergleich zu 1981-2013.

Wasserhaushalt Gail

Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010:



Zu- und Abflüsse (m ³ /s):	2013	1981-2010
Gail Zuflüsse MQ:	11,95	11,29
Gail Abflüsse MQ:	43,8	40,4
Gail Gebietsabfluss MQ:	31,8	29,1

Federaun/Gail:	2013	1981-2010
NQt (m ³ /s):	15,4	9,97
HQ (m ³ /s):	259	744

HQ100 = 950 m³/s

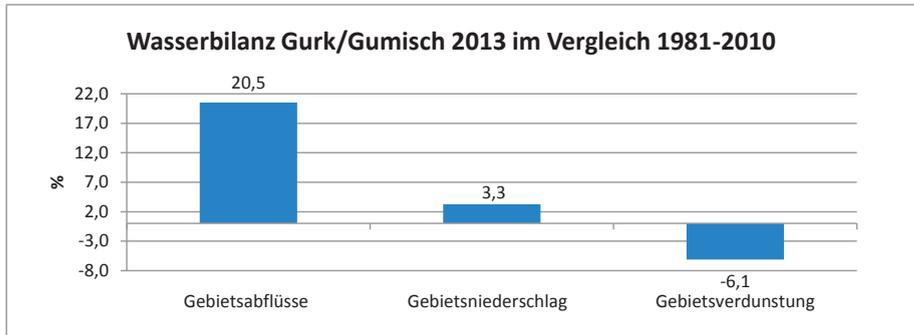
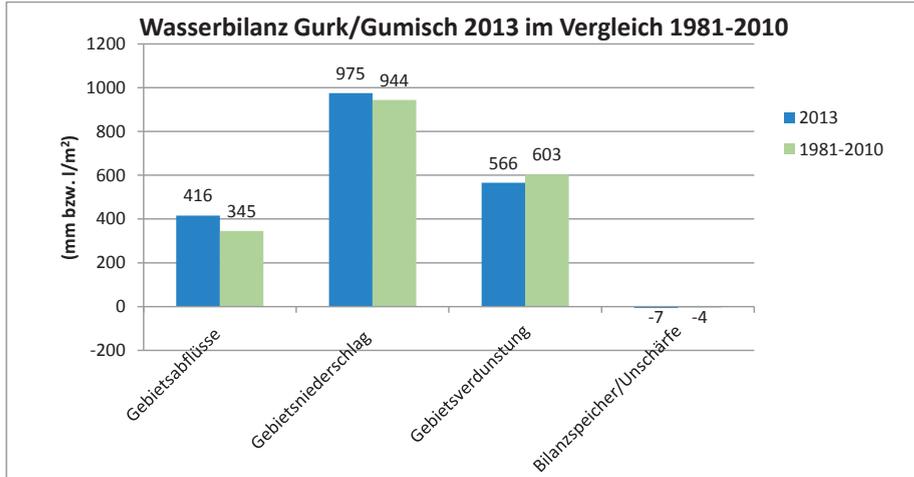
Gail Zuflüsse: Gail, Gailitz Gail Abflüsse: Gail/Federaun

Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

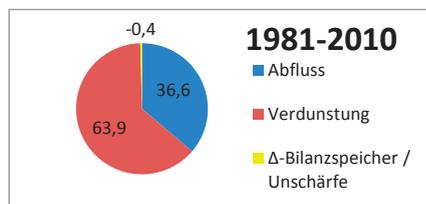
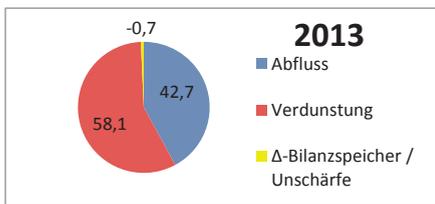
Abb. 5: Wasserbilanz und Kennzahlen: Gailtal 2013 im Vergleich zu 1981-2013.

Wasserhaushalt Gurk

Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010



Zu- und Abflüsse (m³/s):	2013	1981-2010
Gurk Zuflüsse MQ:	2,45	2,01
Gurk Abflüsse MQ:	33,5	27,8
Gurk Gebietsabfluss MQ:	31,1	25,8

Gumisch/Gurk:	2013	1981-2010
NQt (m³/s):	13,4	8,86
HHQ (m³/s):	82,7	267
HHQ100 = 300 m³/s		

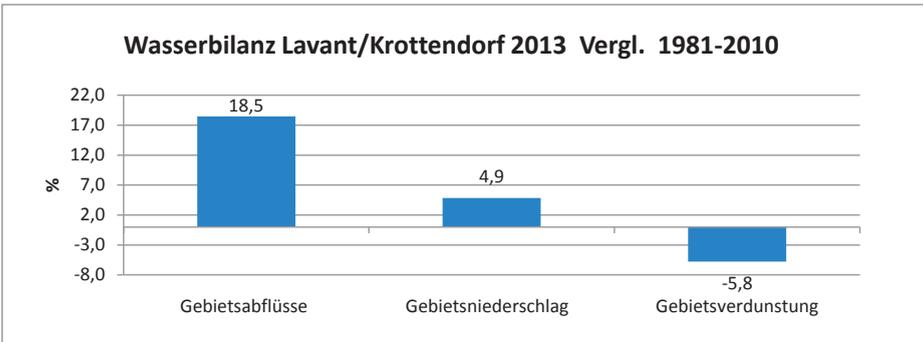
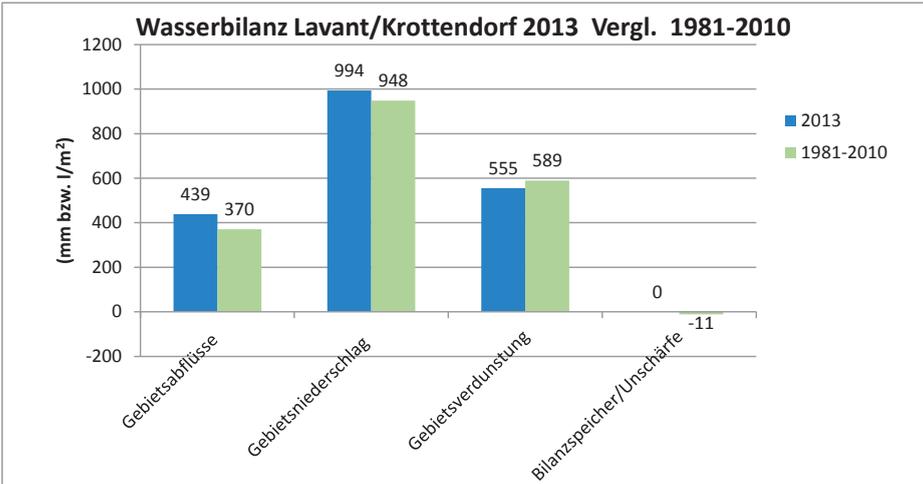
Gurk Zuflüsse: Olsa, Görtschitz Gurk Abflüsse: Gurk/Gumisch

Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

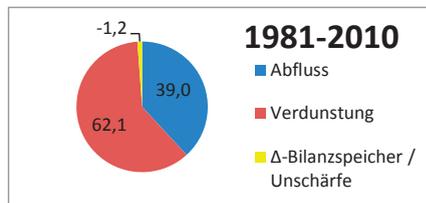
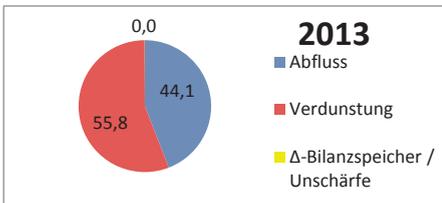
Abb. 6: Wasserbilanz und Kennzahlen: Gurk 2013 im Vergleich zu 1981–2013.

Wasserhaushalt Lavant

Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010:



Zu- und Abflüsse (m³/s):	2013	1981-2010
Lavant Zuflüsse MQ:	1,16	0,92
Lavant Abflüsse MQ:	13,4	11,3
Lavant Gebietsabfluss MQ:	12,2	10,3

Krottendorf/Lavant:	2013	1981-2010
NQt (m³/s):	5,17	2,81
HQ (m³/s):	85	235

HQ100 = 300 m³/s

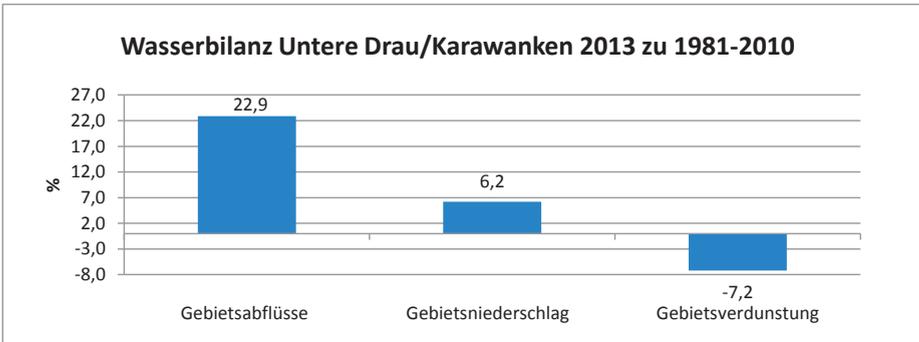
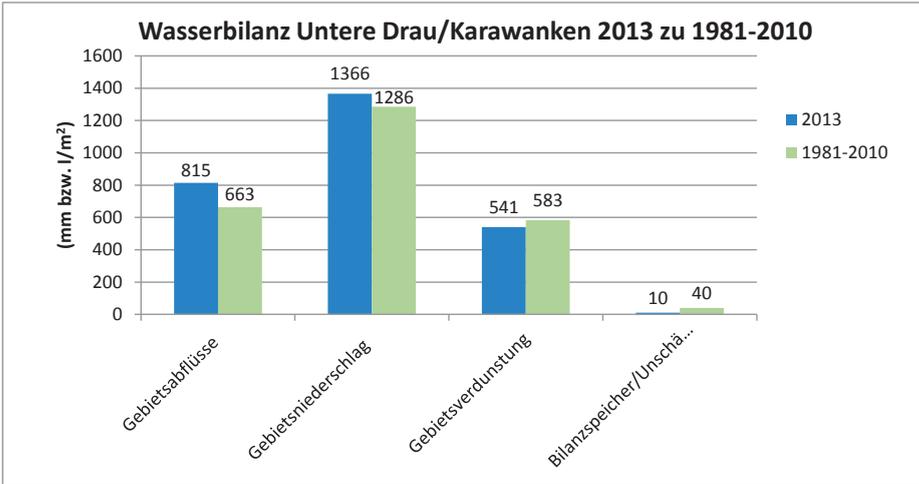
Lavant Zuflüsse: Obere Lavant Lavant Abflüsse: Lavant/Krottendorf

Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzweischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

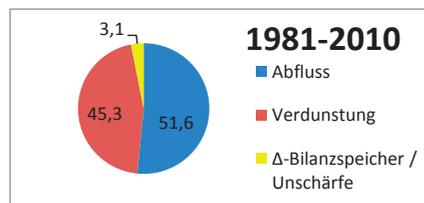
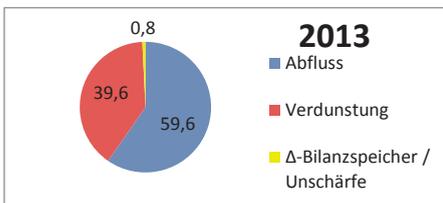
Abb. 7: Wasserbilanz und Kennzahlen: Lavanttal 2013 im Vergleich zu 1981-2013.

Wasserhaushalt Untere Drau / Karawanken

Bilanz 2013 im Vergleich zur Periode 1981-2010



% Anteile des Abflusses und der Verdunstung am Niederschlag 2013 und der Periode 1981-2010:



Zu- und Abflüsse (m³/s):	2013	1981-2010
Untere Drau Zuflüsse MQ:	244,50	206,79
Untere Drau Abflüsse MQ:	281,0	236,5
U.Drau Gebietsabfluss MQ:	36,5	29,7

Drau/KW Schwabeck:	2013	1981-2010
NQt (m³/s):		
HQ (m³/s):		
HQ100 = 2380 m³/s		

Untere Drau Zuflüsse: Drau mit Gail Untere Drau Abflüsse: KW Schwabeck

Δ - Bilanz Modell- u. Datenunschärfe bzw. Wasserzischenspeicherung (- aus Vorjahr; + fürs nächste Jahr)

Abb. 6: Wasserbilanz und Kennzahlen: Untere Drau/Karawanken 2013 im Vergleich zu 1981–2013.

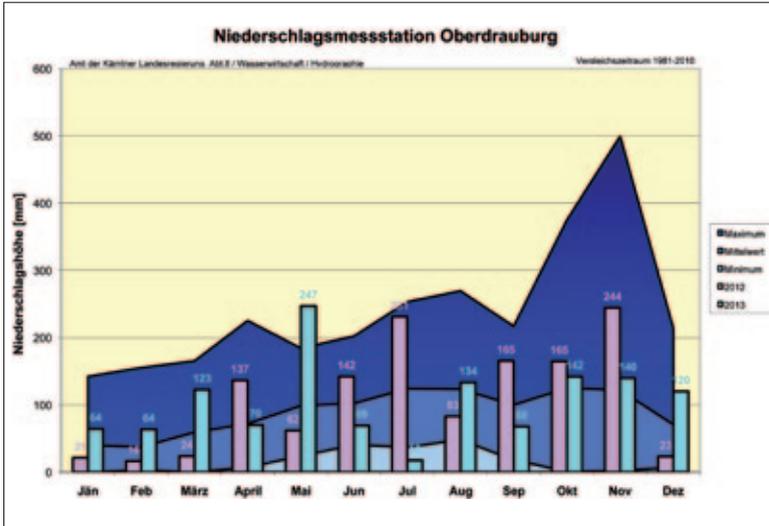


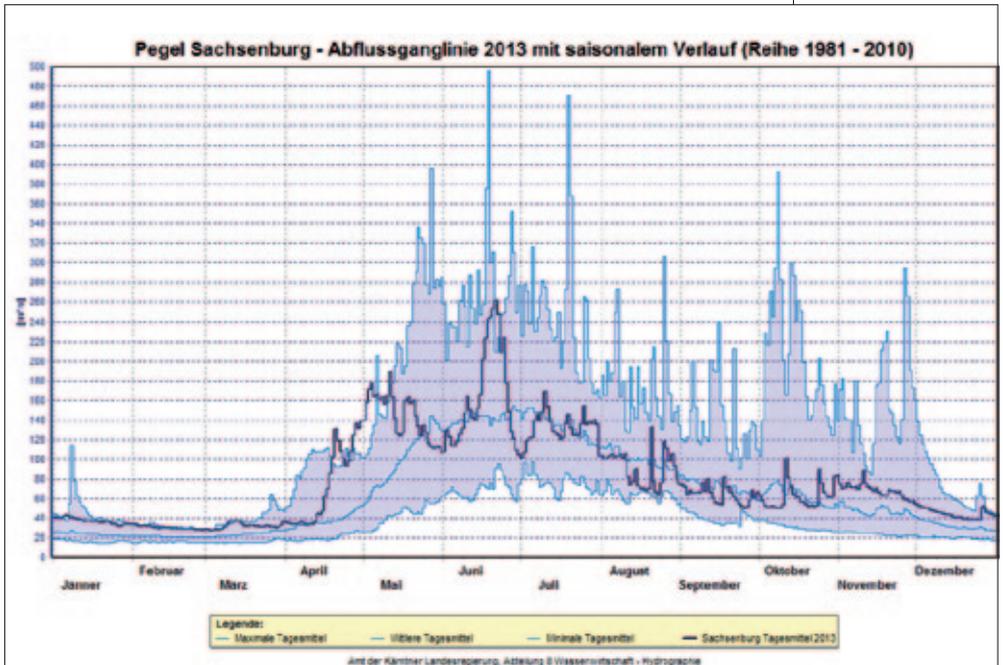
Abb. 9: Monatliche Niederschlagssummen des Jahres 2013 (blau) und 2012 (lila) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung in Oberdrauburg. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

Flussgebiet Obere Drau

Niederschlag/Abfluss/Grundwasserstände

Bis auf den Monat April waren die Niederschläge im Winter und Frühjahr deutlich überdurchschnittlich. Der Juni und vor allem der Juli wiesen extreme Niederschlagsdefizite auf. Der Herbst hingegen war wie-

Abb. 10: Abfluss der Drau (m³/s) des Jahres 2013 (dunkelblau) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung am Pegel Sachsenburg. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten



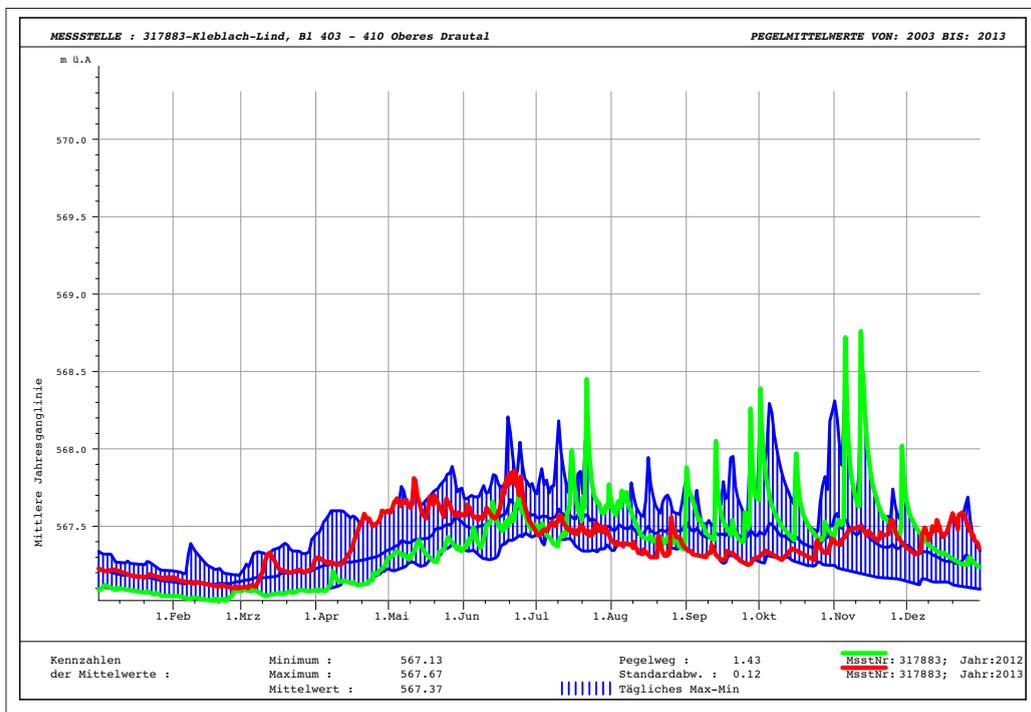


Abb. 11:
Grundwasserstände
(m ü. A) des Jahres
2012 (grün) und 2013
(rot) im Vergleich
zur Langzeitbeob-
achtung an der
Messstelle
Kleblach.
Quelle:
Hydrographischer
Dienst Kärnten

der geprägt von knapp überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen. Der Gebietsniederschlag in Oberkärnten betrug 2013 ca. 1.472 mm. Der langjährige Gebietsniederschlag für die Drau mit Möll und Lieser (ohne Osttirol) liegt bei 1.364 mm. Der Jahresniederschlag 2013 in Oberdrauburg: 1.258 mm. Die mittlere Jahressumme von 1981–2010 für Oberdrauburg beträgt 1.074 mm, das entspricht einem Plus von 17,1 % in Oberdrauburg. Die Mittelwassermenge der Drau bei Amlach betrug $MQ = 148 \text{ m}^3/\text{s}$. Sie lag deutlich über dem langjährigen Mittel (1981–2010) von $124,5 \text{ m}^3/\text{s}$; das entspricht einem Plus von 18,9 %.

Das größte Hochwasser des Jahres trat am 22. Juni auf. Die Abflussspitze am Pegel Sachsenburg betrug $289 \text{ m}^3/\text{s}$, das ist kleiner als ein häufig auftretendes einjährliches Hochwasser ($< HQ_1$).

Flussgebiet Gurk

Niederschlag/Abfluss/Grundwasserstände

Auch hier zeigt sich das gleiche Bild. Überdurchschnittliche Niederschläge bis Ende Mai. Ein trockener Sommer und wieder ein Herbst mit überdurchschnittlichen Niederschlägen. Der Gebietsniederschlag des Einzugsgebietes der Gurk bis zur Mündung in die Drau betrug auf Kärntner Gebiet (2.356 km^2) ca. 975 mm. Der mittlere Gebietsniederschlag der Periode 1981–2010 beträgt 944 mm. Der Jahresniederschlag 2013 in Weitensfeld betrug 911 mm. Die mittlere Jahressumme von

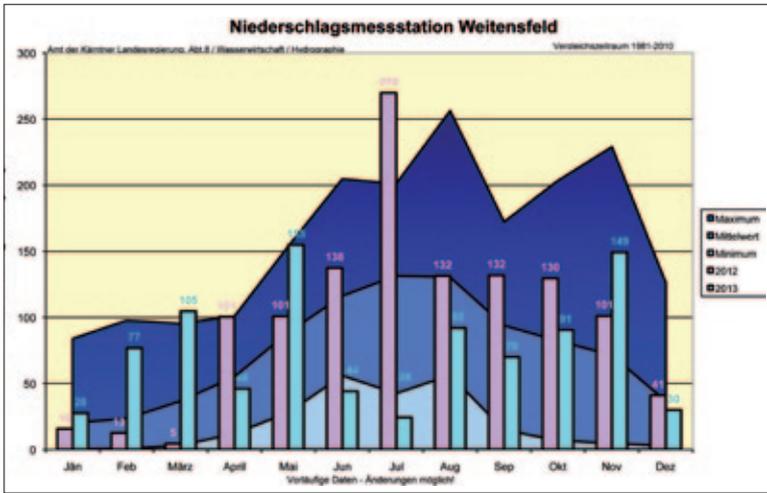
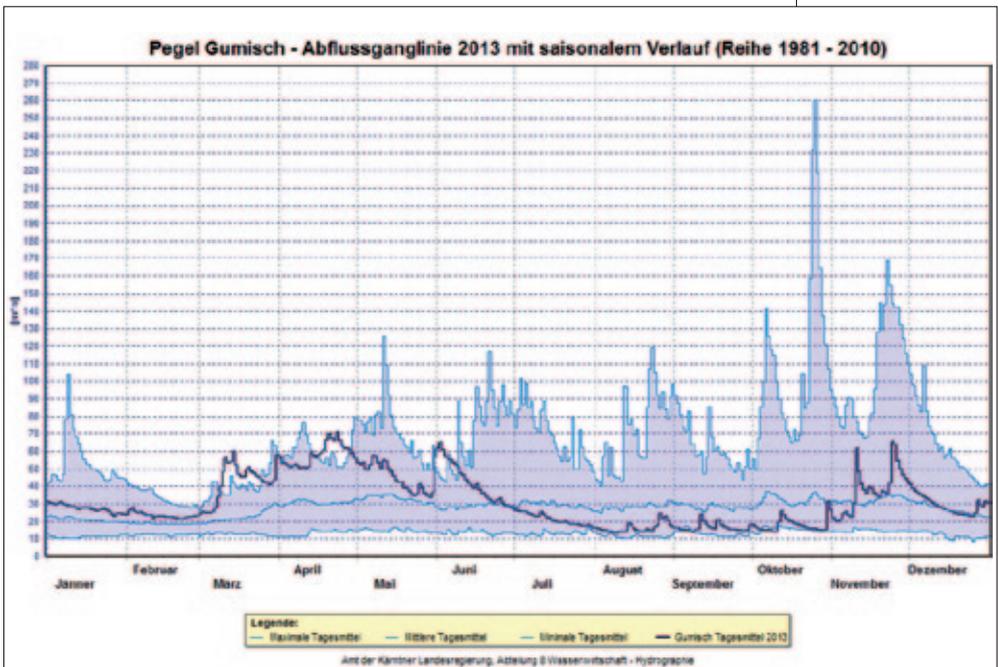


Abb. 12: Monatliche Niederschlagssummen des Jahres 2013 (blau) und 2012 (lila) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung in Weitensfeld. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

1981–2010 für Weitensfeld beträgt 887 mm, das entspricht einem Plus von 2,7 %.

Die Mittelwassermenge der Gurk bei Gumisch betrug $MQ = 33,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Sie lag deutlich über dem langjährigen Mittel von $27,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Das entspricht einem Plus von 20,5 %. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei den Grundwasserständen. Das größte Hochwasser des Jahres trat am 23. April auf. Die Abflussspitze betrug $82,7 \text{ m}^3/\text{s}$, das ist ebenfalls kleiner als ein häufig auftretendes einjähriges Hochwasser ($< HQ_1$).

Abb. 13: Abfluss der Gurk (m^3/s) des Jahres 2013 (dunkelblau) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung am Pegel Gumisch. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten



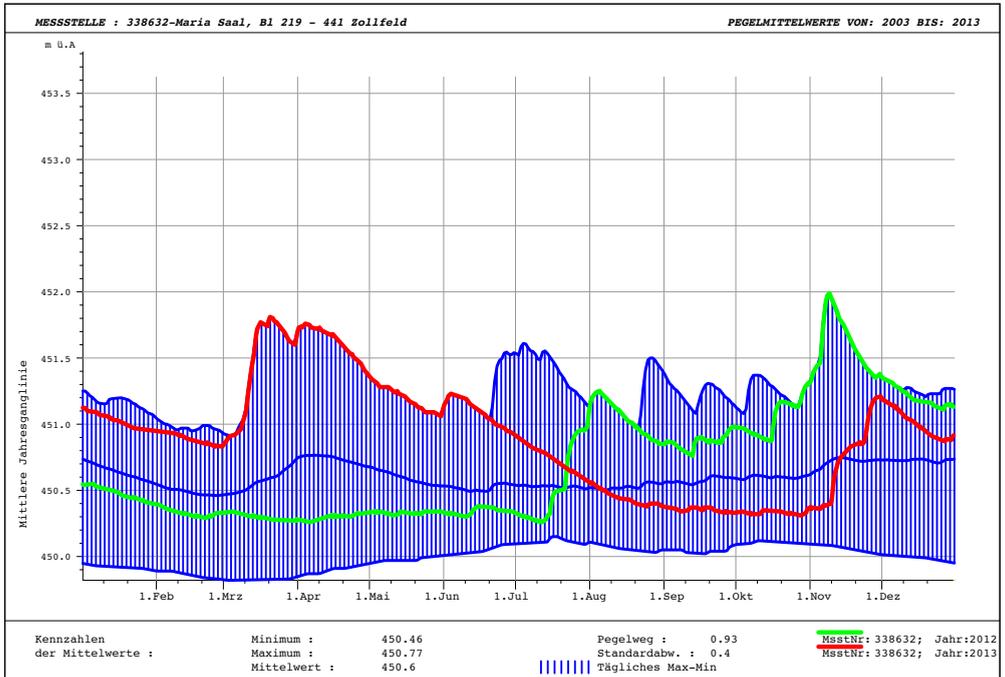


Abb. 14:
Grundwasserstände (m ü. A) des Jahres 2012 (grün) und 2013 (rot) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung an der Messstelle Maria Saal im Zollfeld.
Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

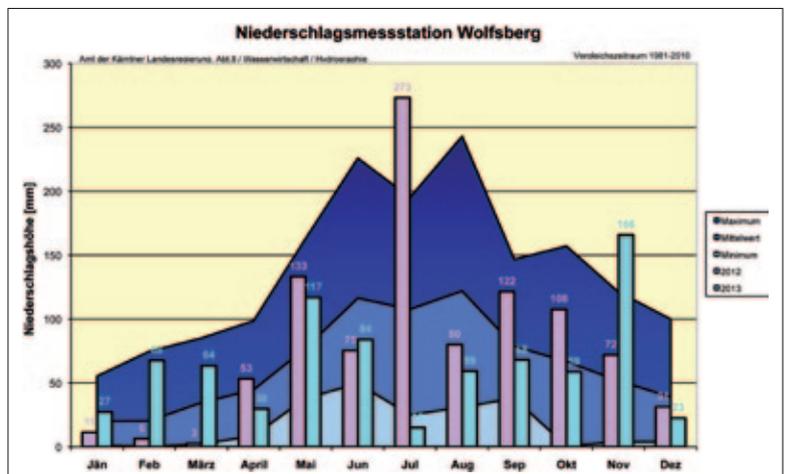
Flussgebiet Lavant

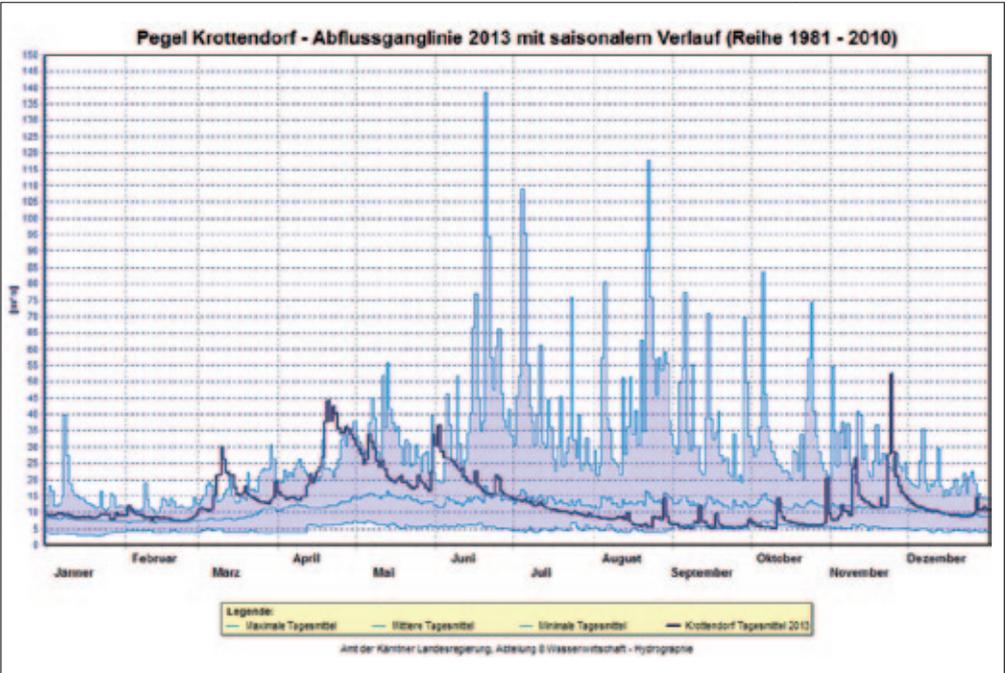
Niederschlag/Abfluss/Grundwasserstände

Die Monate Februar, März und Mai waren überdurchschnittlich feucht, der Juni und besonders der Juli extrem trocken. Erst der November war wieder von extremen Regensummen geprägt.

Der Gebietsniederschlag des Einzugsgebietes der Lavant bis Krotendorf (954,5 km²) betrug ca. 994 mm. Der mittlere Gebietsniederschlag für dieses Gebiet der Periode 1981–2010 beträgt 948 mm. Der Jahres-

Abb. 15:
Monatliche Niederschlagssummen des Jahres 2013 (blau) und 2012 (lila) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung in Wolfsberg.
Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten





niederschlag 2013 in Wolfsberg betrug 779 mm. Die mittlere Jahressumme von 1980–2009 für Wolfsberg beträgt ebenfalls 779 mm.

Die Mittelwassermenge der Lavant bei Krottendorf betrug $MQ = 13,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Sie liegt damit knapp unter dem langjährigen Mittel von $11,25 \text{ m}^3/\text{s}$ (das entspricht einem Plus von 19,1 %). Das größte Hochwasser des Jahres trat am 24. November auf. Die Abflussspitze betrug $84,7 \text{ m}^3/\text{s}$, das ist kleiner als ein einjährliches Hochwasser ($< HQ_1$).

Abb. 16: Abfluss der Lavant (m^3/s) des Jahres 2013 (dunkelblau) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung am Pegel Krottendorf. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

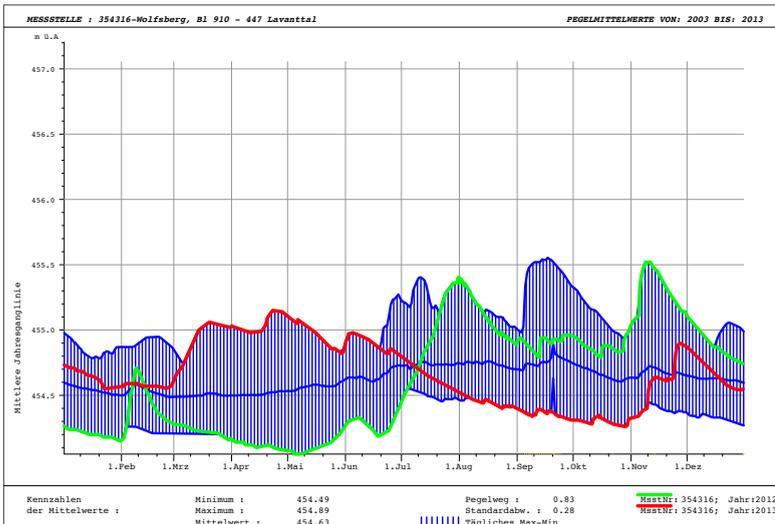


Abb. 17: Grundwasserstände (m ü. A.) des Jahres 2012 (grün) und 2013 (rot) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung (erst kurze Beobachtung), Messstelle Wolfsberg. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

Schneeverhältnisse im Jahr 2013

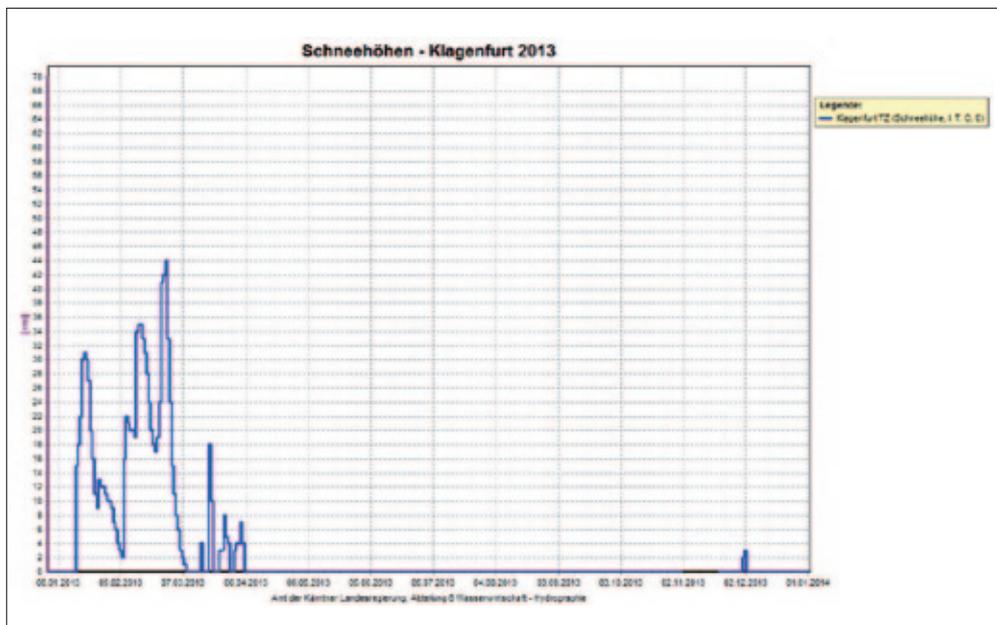


Abb. 18: Tagesschneehöhen (7 Uhr) in Klagenfurt. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

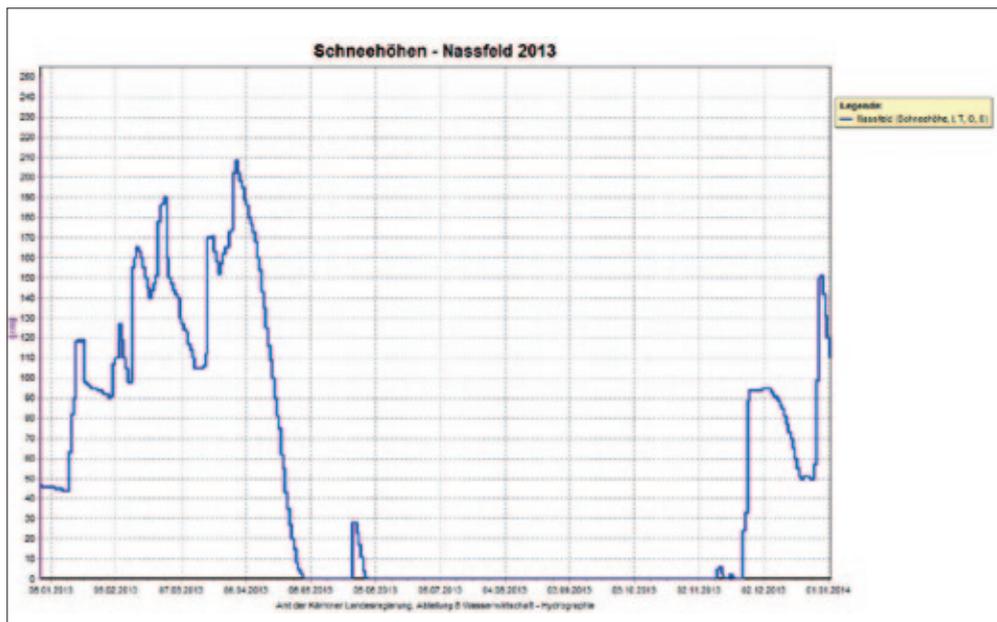
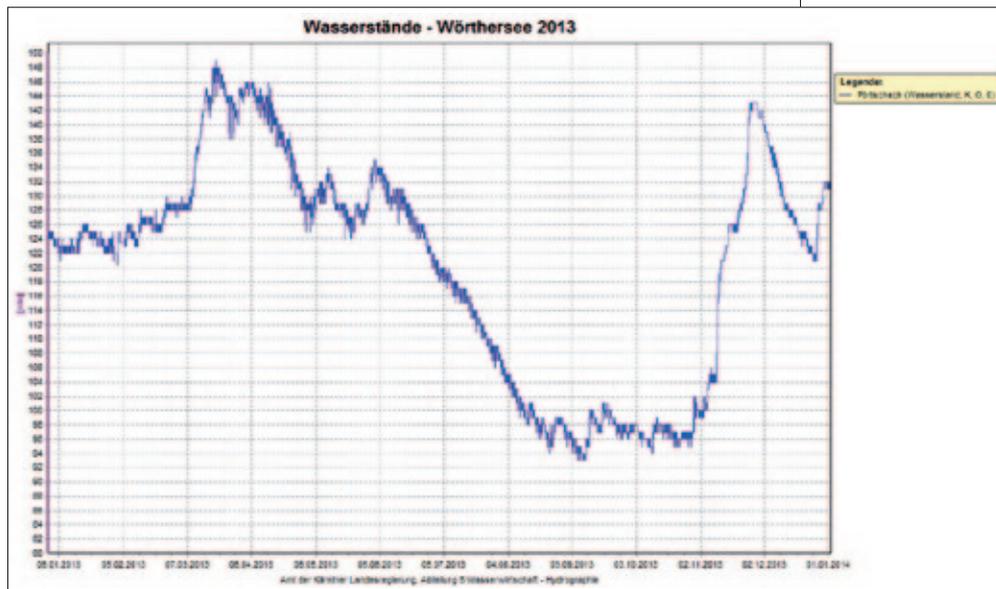


Abb. 19: Tagesschneehöhen (7 Uhr) am Nassfeld. Quelle: Hydrographischer Dienst Kärnten

Besondere hydrologische Einzelereignisse 2013

Wasserstände des Wörthersees



Der Wörthersee erreichte Anfang Oktober 2013 einen Rekordwassertiefstand von 94 cm am Pegel Pörschach. Vor 42 Jahren (1971) wurde ein noch niedrigerer Wert von 90 cm gemessen. Der niederste Wasserstand überhaupt wurde 1961 mit 72 cm und der höchste 1916 mit 196 cm beobachtet. Der Niederschlag der ersten beiden Novemberwochen von ca. 140 l/m² hatte den See wieder auf ein Normalmaß angehoben. Schwankungen

Abb. 20:
Wasserstände
Wörthersee 2013.
Quelle:
Hydrographischer
Dienst Kärnten

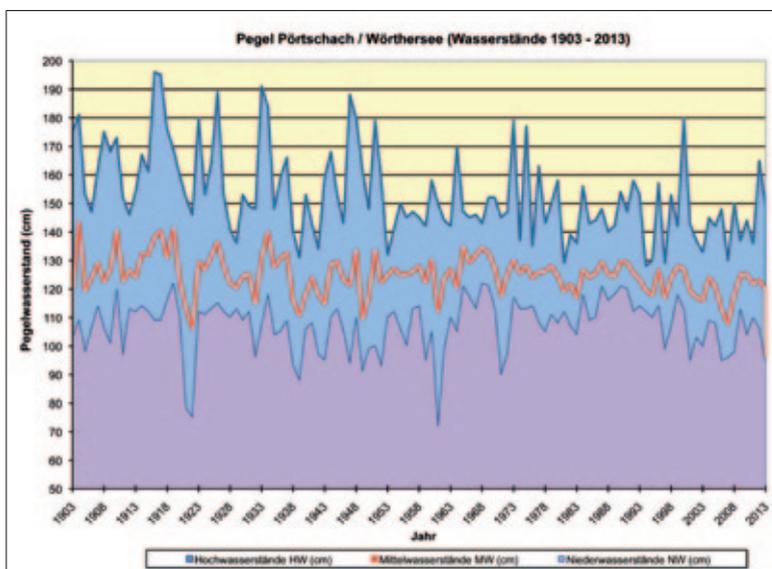
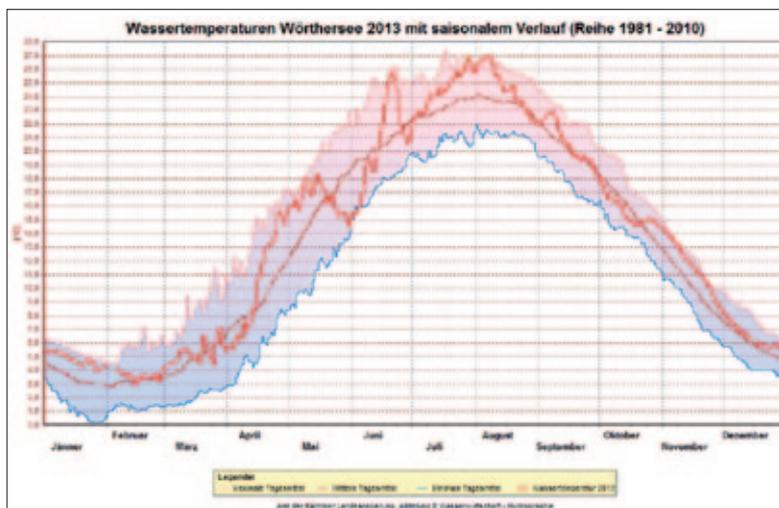


Abb. 21:
Wasserstände des
Wörthersees seit
1903, gemessen am
Pegel Pörschach.
Quelle:
Hydrographischer
Dienst Kärnten

Abb. 22:
Wassertemperatur
des Wörthersees
2013 im Langzeit-
vergleich.

Quelle:
Hydrographischer
Dienst Kärnten



bei den Wasserständen und den Wassertemperaturen sind laufend zu beobachten, jedoch tritt der extrem niedrige Wert von 94 cm nur sehr selten auf.

Der Wasserhaushalt des Sees ist hauptsächlich von den gefallenem Niederschlagsmengen, den Zuflüssen aus der Umgebung, aber auch von den Lufttemperaturen abhängig. Temperaturen über 30 °C bewirken eine hohe Verdunstungsrate. Bleiben die Niederschläge wie im Sommer 2013 aus, dann sinkt der Wasserspiegel stark ab.

Die Abflüsse aus dem Wörthersee in die Glanfurt werden mit der Seeschleuse bei fallendem Wasserstand unter dem Mittelwert auf ein Mindestmaß, das für die Biosphäre der Glanfurt erforderlich ist, reduziert. Die Seeschleuse besteht bereits seit dem 19. Jahrhundert. Damals wurde die Glanfurt, auch Sattnitz genannt, aus Hochwasserschutz- und Entwässerungsgründen reguliert. Mit der Vergrößerung der Abflussverhältnisse in der Glanfurt wurde der Bau der Schleuse erforderlich, um die ursprünglichen Wasserstandsverhältnisse zu erhalten.

In den Wasserstandsaufzeichnungen des Sees von 1903–2013 kann man deutlich erkennen, dass im Mittel die Wasserstände über die Jahre in etwa gleich geblieben sind (Mittelwasserstand 125 cm). Ein leichter Abwärtstrend ist auf die im Süden Kärntens abnehmenden Niederschlagsmengen im letzten Jahrhundert und die zunehmende Verdunstung infolge der Erderwärmung zurückzuführen. Dies kann an vielen Gewässern beobachtet werden.

Auch am Ossiacher See, dessen Abfluss nicht geregelt wird, wurde 2013 ein ähnlicher Rückgang des Wasserstandes verzeichnet. Der See wird jedoch von einem größeren Zufluss, der Tiesel, gespeist.

Die Schwankungen der Wasserstände der Seen gehören zum Wesen der Natur. Bei Niedrigwasser gibt es meistens Probleme bei der Schifffahrt, bei Hochwasser werden zahlreiche ufernahe Gebäude geflutet. Bei Baumaßnahmen am See wird daher empfohlen, die beobachteten Wasserstandsverhältnisse zu berücksichtigen.

LITERATUR

DYCK S. & PESCHKE G. (1995): Grundlagen der Hydrologie. – VEB Verlag, Berlin, 408 S.

Anschrift der Autoren

DI Johannes Moser
und DI Christian
Kopeinig,
Hydrographischer
Dienst Kärnten,
Flatschacher
Straße 70,
9020 Klagenfurt;
E-Mail-Adressen:
Johannes.moser@
ktn.gv.at;
Christian.Kopeinig@
ktn.gv.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [204_124](#)

Autor(en)/Author(s): Moser Johannes, Kopeinig Christian

Artikel/Article: [Die hydrologische Bilanz 2013 in Kärnten. 47-64](#)