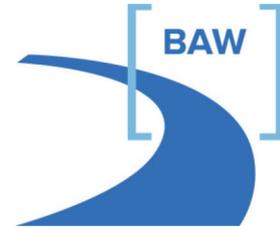




**BUNDESANSTALT  
FÜR GEWÄSSERKUNDE**  
Koblenz



**BUNDESANSTALT  
FÜR WASSERBAU**  
Karlsruhe



**Versuchsstrecke mit technisch-  
biologischen Ufersicherungen  
– Rhein-km 440,6 - 441,6, rechtes Ufer –**

**Teilbericht:**

**Wetterdaten und Rheinwasserstände  
11/2015 - 10/2016**

**F & E - Projekt  
(BAW - BfG)**

**Juli 2017**

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 Allgemeines</b>	<b>1</b>
<b>2 Wetterdaten</b>	<b>2</b>
2.1 Wetterstation und Datenumfang	2
2.2 Temperatur	4
2.3 Niederschlag	7
2.4 Luftfeuchtigkeit	10
2.5 Luftdruck	12
2.6 Tages- / Sonnenscheindauer	14
2.7 Klimadiagramm	16
2.8 Bewertung	17
<b>3 Rheinwasserstände</b>	<b>18</b>
3.1 Pegel Worms und kennzeichnende Wasserstände	18
3.2 Wasserstände November 2014 bis Oktober 2015	20
3.3 Bewertung	26
<b>4 Quellen</b>	<b>27</b>

## Bildverzeichnis

- Bild 2.1: **Ganglinien** von Maxima, Mittelwerten und Minima der **Temperatur** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016
- Bild 2.2: **Ganglinie** der täglichen **Niederschlagsmenge** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016
- Bild 2.3: **Histogramm** der monatlichen **Niederschlagsmengen** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum November 2015 - Oktober 2016
- Bild 2.4: **Ganglinien** von Maxima, Mittelwerten und Minima der **Luftfeuchtigkeit** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016
- Bild 2.5: **Ganglinien** von Maxima, Mittelwerten und Minima des **Luftdrucks** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016
- Bild 2.6: **Ganglinien** von **Tagesdauer** und täglicher **Sonnenscheindauer** (Sonneneinstrahlung  $> 120 \text{ W/m}^2$ ) an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016
- Bild 2.7: Tägliches Verhältnis von **Sonnenscheindauer/Tagesdauer** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016
- Bild 2.8: Klimadiagramm nach Walter u. Lieth (1967) für Niederschlag (Monatssumme) und Temperatur (Monatsmittel); Trockenperioden in den gekennzeichneten Monaten für den Zeitraum November 2015 - Oktober 2016
- Bild 3.1: Ganglinie der Tagesmittelwerte der Wasserstände am Pegel Worms für den Zeitraum **1.11.2015 - 31.10.2016 (366 (!) Tage)** mit den vier wesentlichen Wasserständen GIW, AZW, Marke I und Marke II sowie der Höhenlage der Böschungsoberkante BOK; detailliert mit allen wesentlichen Wasserständen aus Tab. 3.1 s. Anlage 3.2
- Bild 3.2: Verteilung der Häufigkeit der Wasserstände am Pegel Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016 **(366 (!) Tage)** zw. 84,40 NN+m und 88,90 NN+m in 25 cm Bereichen; Angabe der Höhenlage der Böschungsoberkante BOK und Bereich mit technisch-biologischen Ufersicherungen

## Tabellenverzeichnis

- Tab. 2.1: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte der Temperatur** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.2: **Statistische Kennzahlen der Bandbreiten der Tageswerte der Temperatur** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.3: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte des Niederschlags** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.4: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte der Luftfeuchtigkeit** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.5: **Statistische Kennzahlen der Bandbreiten der Tageswerte der Luftfeuchtigkeit** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.6: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte des Luftdrucks** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.7: **Statistische Kennzahlen der Bandbreiten der Tageswerte des Luftdrucks** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 2.8: **Statistische Kennzahlen der täglichen Sonnenscheindauer** (Sonneneinstrahlung  $> 120 \text{ W/m}^2$ ) an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode Nov. 2015 – Okt. 2016, einzelne Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr
- Tab. 3.1: Charakteristische Wasserstände (Kennwerte) am Pegel Worms nach (ELWIS, 2012; LUBW, 2007)
- Tab. 3.2: Wasserspiegellagen in der Versuchsstrecke (Anfang, Mitte, Ende) und am Pegel Worms im Vergleich sowie Angabe der Geländeoberkante
- Tab. 3.3: Zusammenstellung der Unter- und Überschreitungen für alle charakteristischen Wasserstände am Pegel Worms für den Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage)**

Tab. 3.4: Zusammenstellung der Unter- und Überschreitungen für ausgewählte Wasserstände bzgl. AZW 2002 am Pegel Worms für den Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage)**

### **Anlagenverzeichnis**

Anlage 2.1 Wetterdaten der FH Worms, November 2015 - Oktober 2016

Anlage 3.1 Wasserstandswerte November 2015 - Oktober 2016  
am Pegel Worms (*Tagesmittelwerte*)

Anlage 3.2 Ganglinie der Tagesmittelwerte der Wasserstände am Pegel Worms  
für den Zeitraum November 2015 - Oktober 2016 (366 (!) Tage) mit  
allen wesentlichen Wasserständen

## 1 Allgemeines

Die Kenntnis von meteorologischen und hydrologischen Daten im Bereich der Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen ist für die Bewertung von deren Erfolg unerlässlich. Diese Daten spielen bei der Beurteilung von Vegetation und Fauna sowie bei der Betrachtung von hydraulischen und geotechnischen Vorgängen eine Rolle.

Im Zentrum von Worms, auf dem gegenüberliegenden Ufer des Rheins unweit der Versuchsstrecke, betreibt der Fachbereich Informatik der FH Worms seit 2007 eine Wetterstation, von der kontinuierlich 28 Messwerte aufgezeichnet werden, darunter auch alle für die o. g. Beurteilung relevanten Größen.

Die hier betrachtete Monitoringperiode 2016 ist die letzte im 5-jährigen Untersuchungszeitraum, der insgesamt in einem rückblickenden Schlussbericht betrachtet werden soll (Veröff. vtl. 2018). Daher gibt es für den Zeitraum November 2015 - Oktober 2016 keinen sechsten Zwischenbericht wie für die vorangegangenen Monitoringperioden<sup>1)</sup> 2012, 2013, 2014 und 2015, in dem die ausgewählten verwendeten Größen Temperatur, Niederschlag und Tages-/Sonnenscheindauer zusammenfassend vorgestellt werden. Um weiterhin Kontinuität und Vollständigkeit der Dokumentation der Wetterdaten bieten zu können (Kap. 2), wird der Teilbericht für die Monitoringperiode 2016 in gewohnter ausführlicher Form beibehalten.

Etwa 2,5 km stromab der Versuchsstrecke befindet sich am gegenüberliegenden linken Rheinufer der Pegel Worms. Er liefert permanent Messwerte, die der Charakterisierung der Wasserstände an der Versuchsstrecke dienen können.

Aus dem gleichen Grund wie bei den Wetterdaten werden im hier vorliegenden Teilbericht die allgemeinen Stammdaten zum Pegel, alle charakteristischen Wasserstände und alle Tageswerte aus der Untersuchungsperiode ausführlich im Kap. 3 dokumentiert. Natürlich gilt auch für die Wetterdaten, dass wesentliche Zahlen und Grafiken nur im abschließenden Endbericht enthalten sein werden.

---

<sup>1)</sup> *Hinweis:* Monitoringperiode im Folgenden auch abgekürzt mit MP.

## 2 Wetterdaten

### 2.1 Wetterstation und Datenumfang

Auch für die im vorliegenden Teilbericht betrachtete fünfte Monitoringperiode 11/2015 - 10/2016 (kurz: MP 2016) wurden zur Beurteilung und Bewertung des Erfolgs der alternativen technisch-biologischen Ufersicherungen, besonders der pflanzlichen Komponenten, aber auch für die Beurteilung der Fauna wieder die folgenden Wetterdaten analysiert:

- Temperatur
- Niederschlag
- Luftfeuchtigkeit (= relative Feuchte)
- Luftdruck
- Tagesdauer (Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang)
- Sonnenscheindauer (Sonnenschein gegenüber Wolkenbedeckung)

Als Datenbasis wurde – wie in der ersten Monitoringperiode 2012 – auf die Wetterdaten der FH Worms zurückgegriffen. Lage und Ausrüstung der Wetterstation der FH Worms, die ca. 2 km Luftlinie von der Versuchsstrecke entfernt liegt, wurden bereits im Kap. 2.1 von Supplement 1 zur MP 2012 (BAW, BfG, 2013) beschrieben.

Der BAW wurden von der FH Worms die folgenden Werte für den Zeitraum 1. November 2015 - 31. Oktober 2016 am 14. / 24.11.2016 übergeben:

Temperatur [°C]	Tageswerte (Minimum/ Mittelwert/ Maximum der Stundenwerte)
Niederschlag [mm]	Tageswerte (Summe bis Tagesende) und Monatswerte (Summe aller Tage im Monat) ( <i>Hinweis: Schnee wird nicht erfasst !</i> )
Relative Feuchte [%]	Tageswerte (Minimum/ Mittelwert/ Maximum der Stundenwerte)
Luftdruck [hPa]	Tageswerte (Minimum/ Mittelwert/ Maximum der Stundenwerte)
Sonnenaufgang/ -untergang	Uhrzeiten und Tagesstunden
UV-Index [-]	Tageswerte (Mittelwert/ Maximum der Stundenwerte); UV-Stundenwerte (Summe der Stunden mit UV-Index > 0,5 und > 1,0 entspr. Möglichkeit zur Definition der Sonnenscheindauer)
Sonneneinstrahlung [W/m <sup>2</sup> ]	Tageswerte (Minimum/ Mittelwert/ Maximum der Stundenwerte) Sonnenstunden (Summe der Stunden mit Werten > 120 W/m <sup>2</sup> )

Wie im Suppl. 1 (BAW, BfG, 2013) sind die Auswertungen für die Größen

Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit (= relative Feuchte), Luftdruck  
und Tages-/Sonnenscheindauer

auf den folgenden Seiten auf Diagrammen und in Tabellen zusammengestellt. Zur Übersichtlichkeit beginnt jeder Messwerttyp auf einer neuen Seite. Je nach Art der Messwerte (Tageswerte) sind die Daten folgendermaßen dargestellt:

**(A)** Die **Ganglinie(n)** der Tageswerte in der gesamten Untersuchungsperiode bietet (bieten) einen generellen Überblick über die Veränderungen im Untersuchungszeitraum. In diesen Diagrammen sind die Monatsanfänge sowie der Jahreswechsel zur Orientierung eingetragen.

**(B)** Wesentliche **statistische Kennwerte** der Tageswerte

- für die Untersuchungsperiode Nov. 15 - Okt. 16 (Minimum, Mittelwert, Maximum, Median und Standardabweichung),
- für die einzelnen Monate (Minimum, Mittelwert, Maximum) sowie
- für das phänologisch festgelegte Sommer- und Winterhalbjahr (Minimum, Mittelwert, Maximum)

sind unter den Diagrammen in Tabellenform aufgelistet.

**(C)** Die **Bandbreiten** einiger Messwerte wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck lassen sich bestimmen und interpretieren. Die Ergebnisse für deren statistische Hauptkennwerte (Minimum, Mittelwert, Maximum) sind in einer zweiten Tabelle darunter angeführt.

Erläuterungen und Hinweise zu den jeweiligen Messwerten sind unter den entsprechenden Diagrammen und Tabellen zu finden.

Abschließend wird aus den Messwerten für Temperatur und Niederschlag noch ein Klimadiagramm nach Walter und Lieth (1967) ergänzt, womit sich aus der Gegenüberstellung dieser Werte Trockenperioden ausweisen lassen.

## 2.2 Temperatur

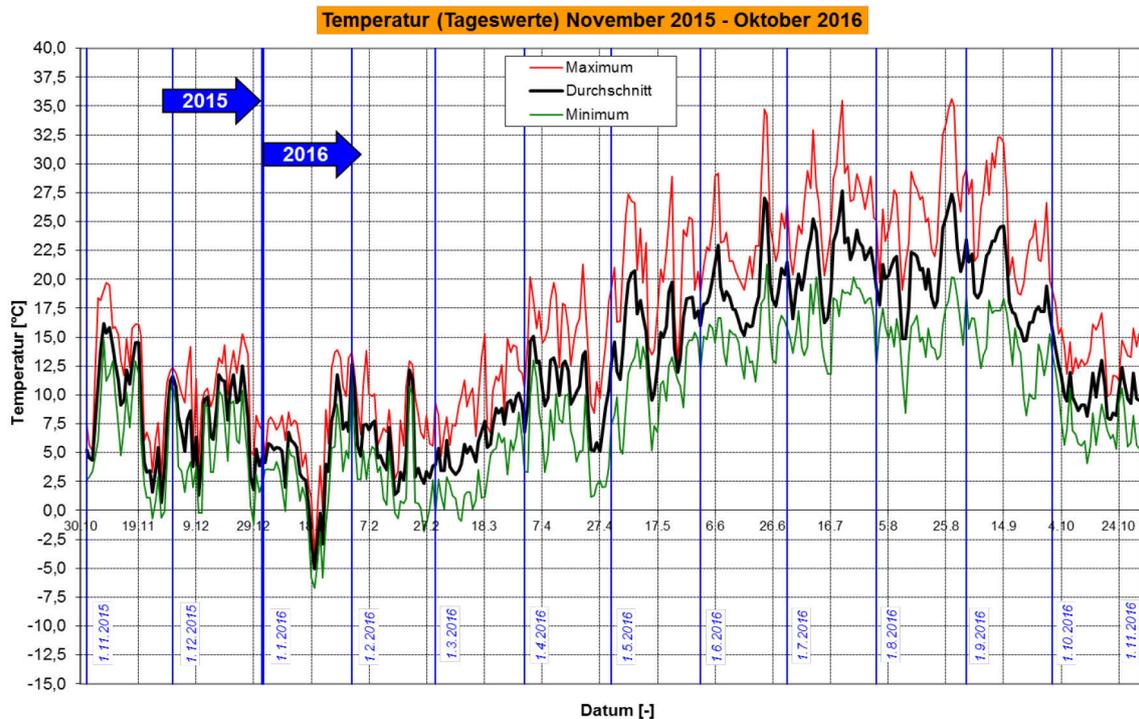


Bild 2.1: **Ganglinien** von Maxima, Mittelwerten und Minima der **Temperatur** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016

Tab. 2.1: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte der Temperatur** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Tageswerte			
Temperatur [°C]	Monats....		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
Okt 15 <sup>1)</sup>	21,10	10,41	1,30
Nov 15	19,70	8,97	-0,70
Dez 15	15,30	7,87	-1,20
Jan 16	13,90	4,19	-6,70
Feb 16	13,80	5,45	-1,80
Mrz 16	15,30	6,30	-0,90
Apr 16	21,30	10,32	1,20
Mai 16	28,90	15,63	4,90
Jun 16	34,70	18,93	11,10
Jul 16	35,50	21,66	11,80
Aug 16	35,60	20,90	8,40
Sep 16	32,30	19,37	8,20
Okt 16	19,10	10,40	4,10

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
20,20	6,96	-6,70	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
35,60	17,41	1,20	

Untersuchungs- Periode	Min		-6,70	
	Mittel		12,52	
	Max	35,60		
	Median	15,45	11,79	8,75
	Standardabw	8,10	6,90	6,05

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winterhalbjahr

Hinweis:  
 alle statistischen Werte aus Tageswerten  
 der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

Tab. 2.2: **Statistische Kennzahlen der Bandbreiten** der Tageswerte der **Temperatur** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Bandbreite			
Temperatur [°C]	Monats....		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
Okt 15 <sup>1)</sup>	13,50	6,70	2,10
Nov 15	12,30	5,60	1,80
Dez 15	10,00	5,51	1,00
Jan 16	9,90	4,95	1,10
Feb 16	11,10	5,39	2,10
Mrz 16	14,10	7,04	1,90
Apr 16	16,10	9,17	4,40
Mai 16	16,50	9,95	1,40
Jun 16	16,30	8,76	5,50
Jul 16	16,40	10,06	6,70
Aug 16	16,60	11,30	3,90
Sep 16	16,20	10,68	4,30
Okt 16	9,90	6,52	2,10

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
14,10	5,78	1,00	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
16,60	9,76	1,40	

Untersuchungs- Periode	Min		1,00
	Mittel		7,92
	Max	16,60	

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winter-/Sommerhalbjahr

Hinweis: alle statistische Werte aus Tageswerten der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

Betrachtet man die Ganglinie der Tageswerte (Bild 2.1), so sind folgende Trends und markanten Temperaturphasen zu erkennen, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Entwicklung der Pflanzen haben können:

- Der November 2015 fällt mit ungewöhnlich hohen Tagesmitteln von 10 - 15 °C auf.
- Auch die Monate Dezember 2015 und Februar 2016 waren im Schnitt eher warm; meist lagen die mittleren Tagestemperaturen über ca. 2°C, nur an wenigen Tagen erreichten die minimalen Temperaturen Werte knapp unter 0°C..
- Nur Mitte Januar 2016 gab es eine durchgehende Phase mit Temperaturen unter 0°C, 4 d lang beim Tagesmittel, 6 d bei den Tagesminima.
- Im März 2016 war ein langsamer und ausgeglichener Temperaturanstieg zu verzeichnen.
- In der Zeitspanne April - September 2016 weisen die Tagesmittel immer wieder größere Schwankungen von bis zu 10 °C in wenigen Tagen auf.
- Die mittleren Temperaturen erreichen ihre Größtwerte mit nur ca. 27,0 °C in den Monaten Juni bis August 2015; gleichzeitig treten auch drei Maxima mit nur ca. 35 °C auf.
- Ab Mitte September 2016 bis Oktober 2016 sinken die mittleren Temperaturen wieder von 25 °C auf 12,5 °C.

Wichtige statistische Kennzahlen der Temperaturen für die gesamte Untersuchungsperiode November 2015 bis Oktober 2016 sowie für die einzelnen Monate sind in Tab. 2.1 aufgelistet; für die MP 2016 gilt:

Minimum	- 6,70 °C	am 19. Januar 2016
Mittelwert	12,52 °C	mit Standardabweichung 6,9 °C
Maximum	35,60 °C	am 27. August 2016

Für Betrachtungen zu Vegetation und Fauna können diese Kennwerte in Bezug auf Winter- und Sommerhalbjahr (phänologische Jahresteilung; Hinweis: Zur Ermittlung musste Oktober 2015 mit einbezogen werden) interessant sein (s. Tab. 2.1 rechts). Für das Winterhalbjahr liegt die mittlere Temperatur bei 6,96 °C, für das Sommerhalbjahr bei 17,41 °C. Die Maxima für Winter- und Sommerhalbjahr mit 20,20 °C und 35,60 °C unterscheiden sich um 15,4 °C.

Im gleichen Zusammenhang können auch die Temperaturwechsel zwischen Tagesminimum und -maximum wichtig sein, die als Bandbreiten zusätzlich ausgewertet wurden (s. Tab. 2.2). Hinsichtlich der Monatsmittel z. B. traten die geringsten Schwankungen mit 4,95 °C im Januar 2016, die größten mit 11,30 °C im August 2016 auf.

#### **Fazit:**

Auch in der MP 2016 war der Winter ähnlich warm wie in den zwei vorangegangenen MP 2015 und MP 2014. Die minimalen Tagestemperaturen lagen Ende Nov '15 bis Anfang März '16 neben einigen 1 - 2 d Ereignissen (in der Summe 14 d) nur einmal länger unter 0 °C, nämlich in der Phase 17. - 23.1.2016 (7 d); im etwas kürzeren Zeitraum 18. - 22.1.2016 (5 d) wurde auch von der mittleren Tagestemperatur die 0 °C Marke nicht überschritten. Der kälteste Tag war der 19.1.2016 mit - 6,70 °C.

Der Spitzenwert max. T im Sommer der MP 2016 war mit 35,60 °C wieder um fast 5 °C niedriger als in der vorherigen Periode MP 2015 (39,8 °C im Aug. '15).

Sieht man auf die Temperaturschwankungen über das ganze Jahr, so waren diese in der MP 2016 nach wie vor ähnlich ausgeglichen wie in den zwei vorangegangenen Perioden MP 2015 und MP 2014.

## 2.3 Niederschlag

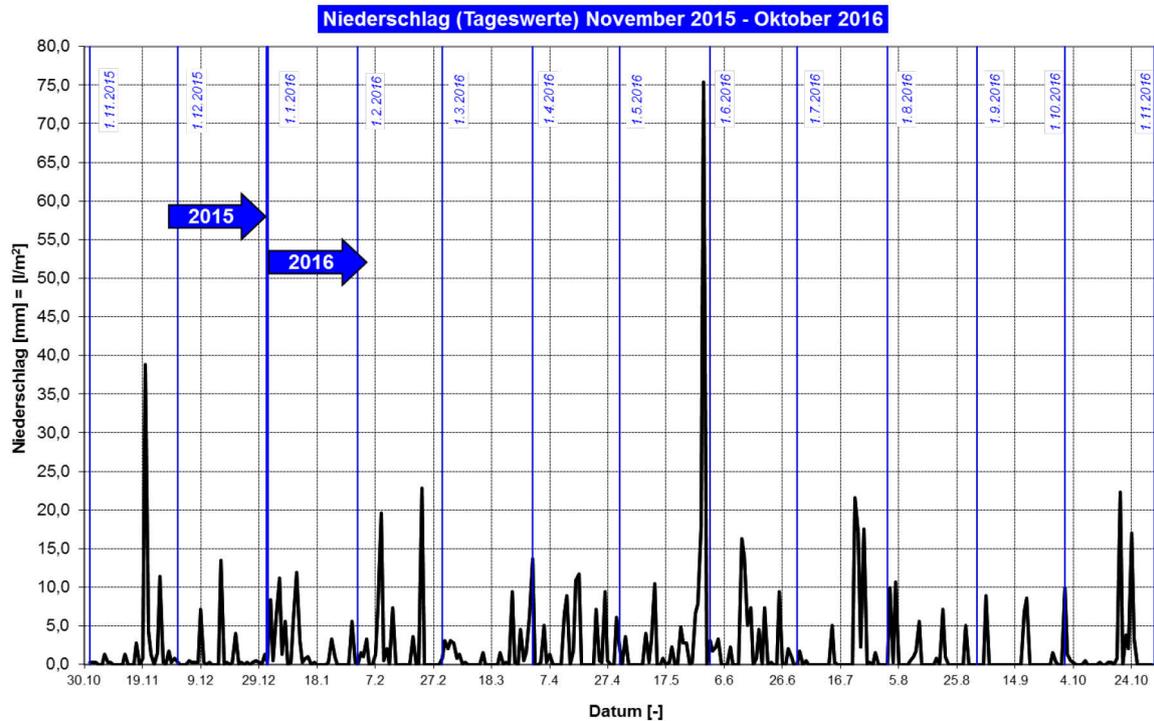


Bild 2.2: **Ganglinie** der täglichen **Niederschlags**menge an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016

Tab. 2.3: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte** des **Niederschlags** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Tageswerte			
Niederschlag [mm]	Monats....		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
Okt 15 <sup>1)</sup>	8,38	0,70	0,00
Nov 15	38,86	2,26	0,00
Dez 15	13,46	0,97	0,00
Jan 16	11,94	2,17	0,00
Feb 16	22,86	2,44	0,00
Mrz 16	9,40	1,28	0,00
Apr 16	13,72	2,81	0,00
Mai 16	75,44	4,69	0,00
Jun 16	16,26	2,69	0,00
Jul 16	21,59	2,19	0,00
Aug 16	10,67	1,41	0,00
Sep 16	8,89	0,87	0,00
Okt 16	22,35	2,02	0,00

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
38,86	1,70	0,0	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
75,44	2,30	0,0	

Untersuchungs- Periode	Min		0,00
	Mittel		2,15
Max	75,44		
Median		0,00	
Standardabw		5,82	

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winterhalbjahr

Hinweis:  
 alle statistischen Werte aus Tageswerten  
 der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

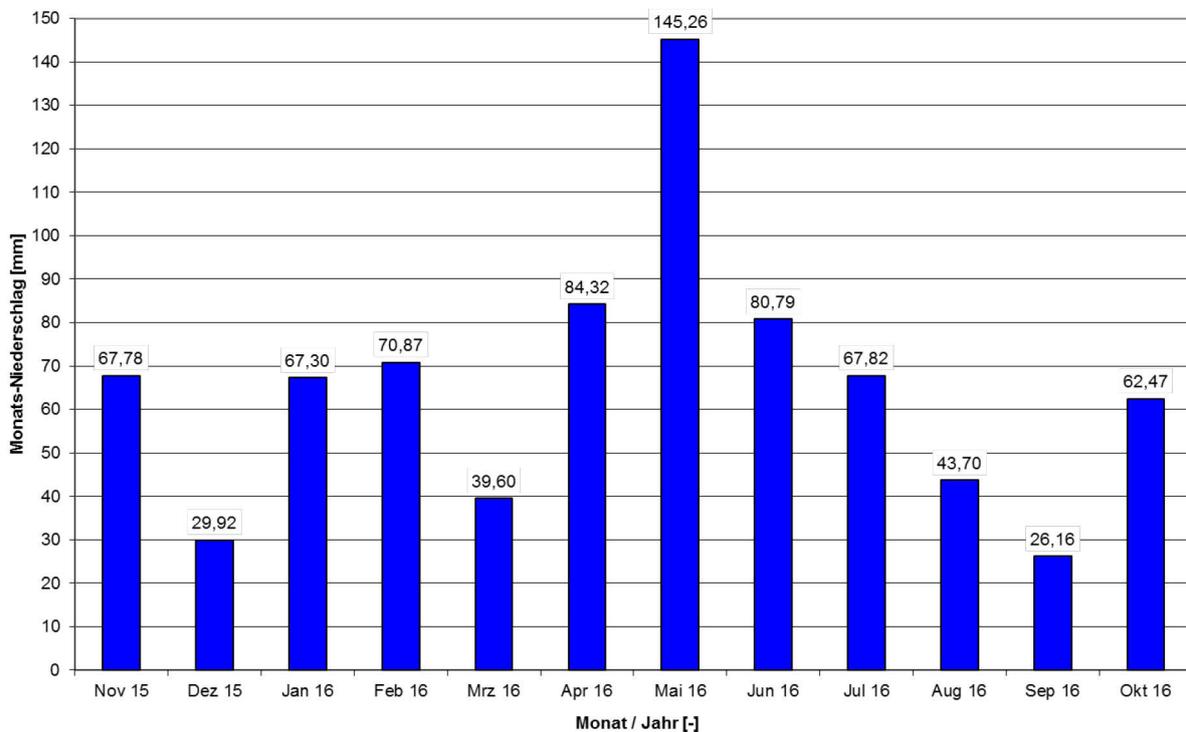


Bild 2.3: **Histogramm** der monatlichen **Niederschlagsmengen** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum November 2015 - Oktober 2016  
 Hinweis: [mm] = [l/m<sup>2</sup>]

Für die Niederschläge stellt die Summation aller Niederschläge über einen Tag den Tageswert dar; es gibt also keine Minima und Maxima (s. Bild 2.2). Die Monatswerte sind die Summe aller Tageswerte bis Monatsende (Bild 2.3).

Betrachtet man die Ganglinie der Niederschläge (Bild 2.2) und die Auftragung der Monatswerte (Bild 2.3) kombiniert, so ist zu erkennen, dass in den Monaten Dezember 2015, März 2016 sowie August und September 2016 ähnlich niedrige monatliche Niederschlagsmengen (< 50 mm) zu verzeichnen waren. Die Monate November 2015 sowie Januar - Februar, April, Juni - Juli und Oktober 2016 weisen innerhalb der MP 2016 mittlere monatliche Mengen auf (> 60 mm ... < 85 mm). Der Mai 2016 war mit ca. 145,3 mm der niederschlagsreichste Monat, in dem auch das stärkste Regenereignis der Untersuchungsperiode am 30.05.2016 mit 74,44 mm auftrat, das ca. dem 3-fachen Vorjahresmaximum von 23,12 mm entspricht und wieder in der Größenordnung des Maximums der MP 2014 von 68,32 mm liegt. Die Gesamtniederschlagsmenge der MP 2016 betrug mit 785,99 mm das 1,7-fache der Niederschlagsmenge der vorangegangenen, sehr trockenen MP 2015, lag dafür aber mit dem 1,1-fachen Wert in der Größenordnung der ähnlich feuchten MP 2014.

Längere Zeitphasen ohne Niederschlag (ab 1 Woche und mehr) traten in der MP 2016 nur dreimal auf und lassen sich nach Bild 2.2 und Anlage 2.2 wie folgt angeben:

- 5.7. - 12.7.2016 für 8 Tage
- 5.9. - 16.9.2016 für 12 Tage
- 19.9. - 26.9.2016 für 8 Tage

Dies sind in der Summe 28 Tage (7,7 % der Jahrestage). Insgesamt ist an 193 Tagen (ca. 53 % der Jahrestage) – 18 Tage weniger als in der trockeneren Vorperiode MP 2015 – kein Niederschlag aufgezeichnet worden.

Besonders Starkregenereignisse können sich negativ auf ungeschützte Böschungsbereiche auswirken, weil sie Erosion an der Böschungsoberfläche erzeugen und damit Materialverlagerungen und Stabilitätsprobleme hervorrufen können. Dies kann auch die Entwicklung pflanzlicher Ufersicherungsmaßnahmen, insbesondere während der kritischen Anwachsphase, negativ beeinflussen. Der Deutsche Wetterdienst (DWD, 2012) legt Starkregen bei Regenmengen  $\geq 25$  mm / 1 h oder 35 mm / 6 h fest, für die eine Unwetterwarnung herausgegeben wird. Schon ab Regenmengen  $\geq 10$  mm / 1 h oder 20 mm / 1 h gilt eine markante Wetterwarnung. Da nur Tageswerte für den Niederschlag vorliegen, lassen sich auch nur schwer Aussagen treffen. Nur an Tagen mit sehr hohen Tageswerten, die in der Nähe der 6 Std.-Werte liegen, ist die Wahrscheinlichkeit gegeben, dass heftigere Regenfälle aufgetreten sind. Nach dieser Definition gab es in der Monitoringperiode 2016 zwei Starkregenereignisse, nämlich am 20.11.2015 mit 38,86 mm und am 30.5.2016 mit 75,44 mm.

Wichtige statistische Kennzahlen der Niederschläge für die gesamte Untersuchungsperiode November 2015 bis Oktober 2016 sowie für die einzelnen Monate sind in Tab. 2.3 aufgelistet; für die MP 2016 gilt:

Minimum	0,00 mm	
Mittelwert	2,15 mm	mit großer Standardabweichung 5,82 mm
Maximum	75,44 mm	am 30. Mai 2016

Auch hier wurden diese Kennwerte für Betrachtungen zu Vegetation und Fauna in Bezug auf das phänologische Winter- und Sommerhalbjahr ermittelt (s. Tab. 2.3 rechts):

Für das Winterhalbjahr liegt der mittlere Niederschlag bei 1,70 mm, für das Sommerhalbjahr bei 2,30 mm. Die Maxima für Winter- und Sommerhalbjahr mit 38,86 mm und 75,44 mm unterscheiden sich gegenüber den Monitoringperioden 2012 (1 : 1), 2013 (2 : 5), 2014 (1 : 4) und 2015 (4 : 3, umgekehrtes Verhältnis!) wie 1 : 2.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es sich wieder um ein feuchtes Jahr gehandelt hat, weil

- zwei Starkregenereignisse aufgetreten sind,
- der Mittelwert aller Tageswerte gegenüber dem Vorjahr das 1,7-fache beträgt (MP 2015: 1,28 mm → MP 2016: 2,15 mm) und
- im phänologischen Sommerhalbjahr der Mittelwert 2016 2,30 mm (MP 2015: 1,09 mm) bzw. das Maximum 75,44 mm (MP 2015: 17,3 mm) beträgt.

## 2.4 Luftfeuchtigkeit

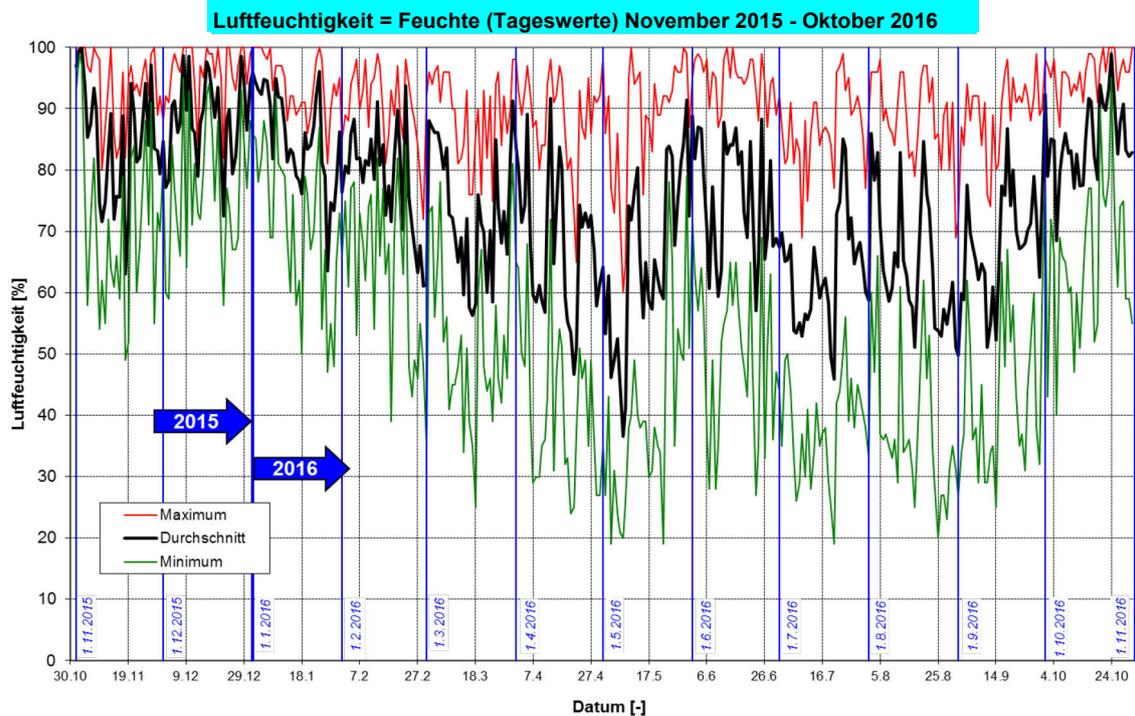


Bild 2.4: **Ganglinien** von Maxima, Mittelwerten und Minima der **Luftfeuchtigkeit** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016

Tab. 2.4: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte der Luftfeuchtigkeit** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Tageswerte			
Luftfeuchte [%]	Monats....		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
<b>Okt 15<sup>1)</sup></b>	100,0	82,46	32,0
<b>Nov 15</b>	100,0	84,79	49,0
<b>Dez 15</b>	100,0	88,29	58,0
<b>Jan 16</b>	100,0	85,42	47,0
<b>Feb 16</b>	99,0	78,64	39,0
<b>Mrz 16</b>	98,0	72,72	25,0
<b>Apr 16</b>	98,0	68,12	24,0
<b>Mai 16</b>	100,0	65,35	19,0
<b>Jun 16</b>	100,0	75,76	27,0
<b>Jul 16</b>	99,0	63,52	19,0
<b>Aug 16</b>	98,0	64,85	20,0
<b>Sep 16</b>	99,0	67,23	25,0
<b>Okt 16</b>	100,0	84,94	40,0

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
100,0	82,23	25,0	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
100,0	68,31	19,0	

Untersuchungs- Periode	Min		19,0
	Mittel		74,96
Max	100,0		
Median	92,5	75,98	53,0
Standardabw.	7,10	12,96	18,88

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winterhalbjahr

Hinweis:  
 alle statistischen Werte aus Tageswerten  
 der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

Tab. 2.5: **Statistische Kennzahlen der Bandbreiten** der Tageswerte der **Luftfeuchtigkeit** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Bandbreite			
Luftfeuchte [%]	Monats...		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
Okt 15 <sup>1)</sup>	49,0	28,32	8,0
Nov 15	45,0	22,57	1,0
Dez 15	36,0	19,16	5,0
Jan 16	46,0	22,58	5,0
Feb 16	54,0	25,69	12,0
Mrz 16	61,0	37,13	9,0
Apr 16	65,0	46,53	26,0
Mai 16	73,0	48,45	13,0
Jun 16	67,0	44,33	23,0
Jul 16	59,0	48,48	32,0
Aug 16	68,0	50,94	30,0
Sep 16	63,0	46,27	26,0
Okt 16	54,0	30,10	5,0

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
61,0	25,72	1,0	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
73,0	46,69	13,0	

Untersuchungs- Periode	Min		1,0
	Mittel		36,88
	Max	73,0	

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winter-/Sommerhalbjahr  
 Hinweis: alle statistische Werte aus Tageswerten der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

Alle Ganglinien der relativen Luftfeuchtigkeit – Maxima, Durchschnittswerte und Minima – weisen das ganze Jahr über große Streuungen zwischen ca. 60 - 100 % (Maxima) und ca. 20 - 90 % (Minima) auf (Bild 2.4); die Tagesmittelwerte schwanken etwa von 40 % bis fast 100 %. Diese durchgehend sehr hohen Werte sind begründet durch die Nähe zum Rhein. Wie in den vorhergehenden Monitoringperioden fällt auch in der Periode 2016 die engere Bandbreite in den Monaten Oktober 2015 bis Januar 2016 auf.

Wichtige statistische Kennzahlen der Luftfeuchtigkeit für die gesamte Untersuchungsperiode November 2015 bis Oktober 2016 sowie für die einzelnen Monate sind in Tab. 2.4 aufgelistet; für die MP 2016 gilt:

- Minimum 19,0 % am 20. Juli 2016
- Mittelwert 74,96 % mit Standardabweichung 12,96 %
- Maximum 100,0 % an einigen Tagen im Nov. '15 (6 d), Dez. '15 (10 d), Jan. '16 (6 d), je 2 d im Mai '16 und Juni '16 sowie im Okt. '16 (5 d)

Wieder sind diese Kennwerte auch für die phänologisch bedingten Halbjahre Winter und Sommer ergänzt (s. Tab. 2.4 rechts). Für die Luftfeuchtigkeit können wieder statistische Angaben zu den Bandbreiten (Tagesmaximum minus Tagesminimum) gemacht werden (s. Tab. 2.5). Die geringsten Schwankungen traten mit 1 % im November 2015, die größten mit 73 % im Mai 2016 auf.

## 2.5 Luftdruck

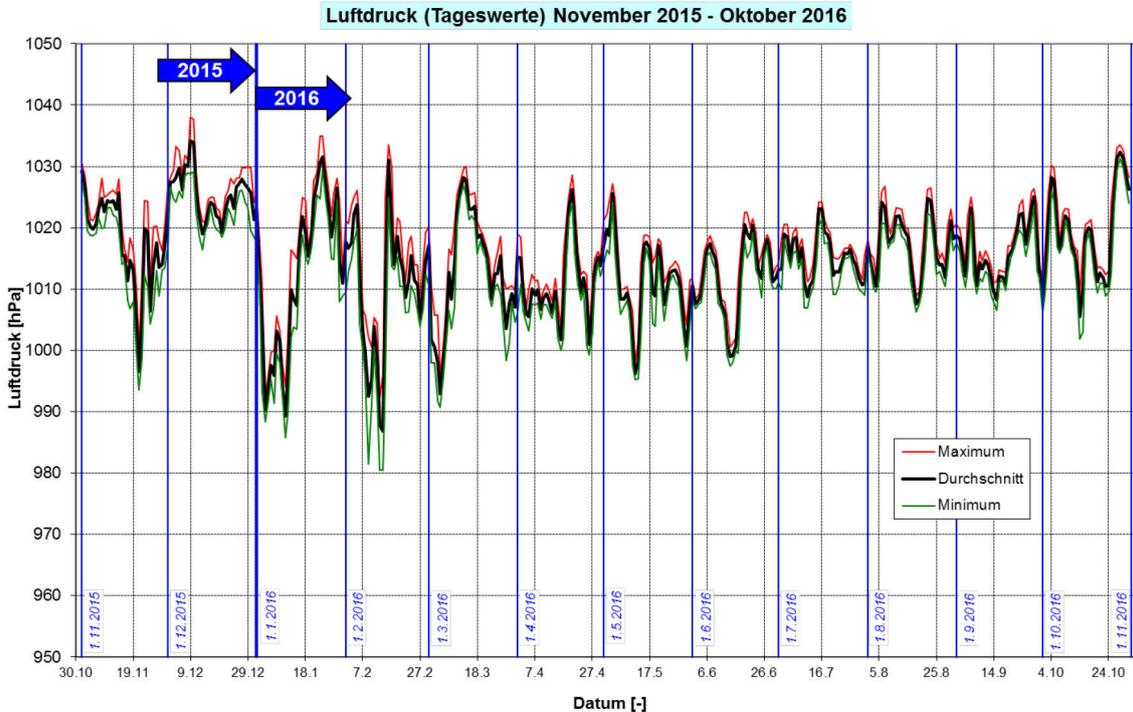


Bild 2.5: **Ganglinien** von Maxima, Mittelwerten und Minima des **Luftdrucks** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016

Tab. 2.6: **Statistische Kennzahlen der Tageswerte des Luftdrucks** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Tageswerte			
Luftdruck [hPa]	Monats...		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
<b>Okt 15<sup>1)</sup></b>	1028,40	1016,64	1002,10
<b>Nov 15</b>	1030,70	1017,63	993,60
<b>Dez 15</b>	1038,00	1025,42	1016,40
<b>Jan 16</b>	1034,90	1012,13	985,80
<b>Feb 16</b>	1033,50	1009,85	980,50
<b>Mrz 16</b>	1030,00	1012,54	990,70
<b>Apr 16</b>	1028,60	1010,86	999,30
<b>Mai 16</b>	1027,10	1011,05	995,20
<b>Jun 16</b>	1022,50	1011,66	997,40
<b>Jul 16</b>	1024,20	1015,11	1006,90
<b>Aug 16</b>	1026,80	1016,91	1006,30
<b>Sep 16</b>	1026,40	1016,07	1006,50
<b>Okt 16</b>	1033,50	1018,86	1001,90

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
1038,00	1015,74	980,50	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
1030,10	1013,95	995,20	

Untersuchungs- Periode	Min		980,50	
	Mittel		1014,88	
	Max	1038,00		
	Median	1017,50	1015,21	1012,65
	Standardabw.	8,11	8,46	8,90

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winterhalbjahr

Hinweis:  
 alle statistische Werte aus Tageswerten  
 der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

Tab. 2.7: **Statistische Kennzahlen der Bandbreiten** der Tageswerte des **Luftdrucks** an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode November 2015 - Oktober 2016, die einzelnen Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Bandbreite			
Luftdruck [hPa]	Monats....		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
Okt 15 <sup>1)</sup>	10,70	4,27	1,20
Nov 15	14,00	6,42	2,10
Dez 15	10,30	4,96	1,40
Jan 16	17,40	7,58	2,70
Feb 16	29,00	9,62	2,00
Mrz 16	14,00	6,39	1,80
Apr 16	13,30	5,22	1,70
Mai 16	12,30	5,43	1,50
Jun 16	11,90	3,94	1,50
Jul 16	8,50	3,86	1,50
Aug 16	9,20	4,08	1,60
Sep 16	10,60	4,02	1,50
Okt 16	14,00	4,74	1,60

Untersuchungs- Periode	Min		1,40
	Mittel		5,51
	Max	29,00	

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
29,00	6,70	1,40	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
14,00	4,46	1,50	

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winter-/Sommerhalbjahr

Hinweis: alle statistische Werte aus Tageswerten der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

Der Blick auf die Ganglinien der Tagesmaxima, -mittelwerte und -minima zeigt, dass der Luftdruck nur in sehr engen Bereichen schwankte (Bild 2.5), was sicher damit zusammenhängt, dass er durch längerfristige Großwetterlagen bestimmt wird. Überwiegend bewegte der Luftdruck sich zwischen ca. 1000 hPa und 1030 hPa. Januar und Februar 2016 traten größere Schwankungen von ca. 985 - 1035 hPa auf als in den anderen Monaten.

Wichtige statistische Kennzahlen des Luftdrucks für die gesamte Untersuchungsperiode November 2015 bis Oktober 2016 sowie für die einzelnen Monate sind in Tab. 2.6 aufgelistet; für die MP 2016 gilt:

- Minimum 980,5 hPa am 13. + 14. Februar 2016
- Mittelwert 1014,9 hPa mit Standardabweichung 8,5 hPa
- Maximum 1038,0 hPa am 9. Dezember 2015

Die entsprechenden Kennwerte für das phänologische Winter- und Sommerhalbjahr sind auf Tab. 2.6 rechts zu finden. Wie eng die täglichen Bandbreiten der Luftdrücke sind, zeigt Tab. 2.7. Das Minimum trat im Dezember 2015 mit 1,4 hPa, das Maximum im Februar 2016 mit 29,0 hPa auf.

## 2.6 Tages- / Sonnenscheindauer

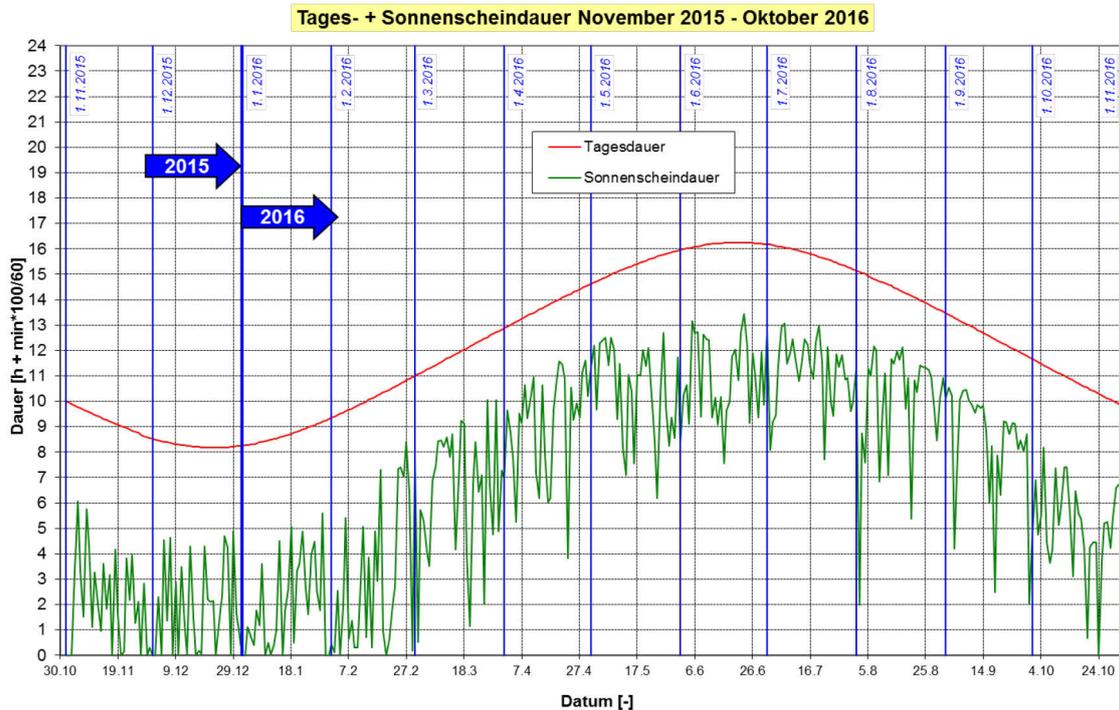


Bild 2.6: **Ganglinien** von **Tagesdauer** und täglicher **Sonnenscheindauer** (Sonneneinstrahlung > 120 W/m<sup>2</sup>) an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016

Tab. 2.8: **Statistische Kennzahlen** der täglichen **Sonnenscheindauer** (Sonneneinstrahlung > 120 W/m<sup>2</sup>) an der Wetterstation der FH Worms für die Untersuchungsperiode Nov. 15 - Okt. 16, einzelne Monate sowie Sommer- und Winterhalbjahr

Tageswerte			
Sonnenschein [h]	Monats....		
	...Maximum	...Mittel	...Minimum
Okt 15 <sup>1)</sup>	8,75	4,79	0,00
Nov 15	6,07	2,09	0,00
Dez 15	4,87	1,84	0,00
Jan 16	5,60	1,92	0,00
Feb 16	8,38	2,86	0,00
Mrz 16	10,05	6,46	0,52
Apr 16	11,60	9,09	3,83
Mai 16	12,70	10,47	6,20
Jun 16	13,45	10,87	7,57
Jul 16	13,08	11,16	7,72
Aug 16	12,17	10,07	1,98
Sep 16	10,55	8,44	2,02
Okt 16	8,18	5,06	0,00

phänologisches Winterhalbjahr (16. Oktober - 4. April)			
Maximum	Mittel	Minimum	
10,05	3,26	0,00	

phänologisches Sommerhalbjahr (5. April - 15. Oktober)			
Maximum	Mittel	Minimum	
13,45	9,72	1,98	

Untersuchungs- Periode	Min		0,00
	Mittel		6,71
	Max	13,45	
	Median		7,40
	Standardabwe		4,13

<sup>1)</sup> Okt 15 nur für phänologisches Winter-/Sommerhalbjahr

Hinweis:  
 alle statistischen Werte aus Tageswerten  
 der Untersuchungsperiode 11/15-10/16

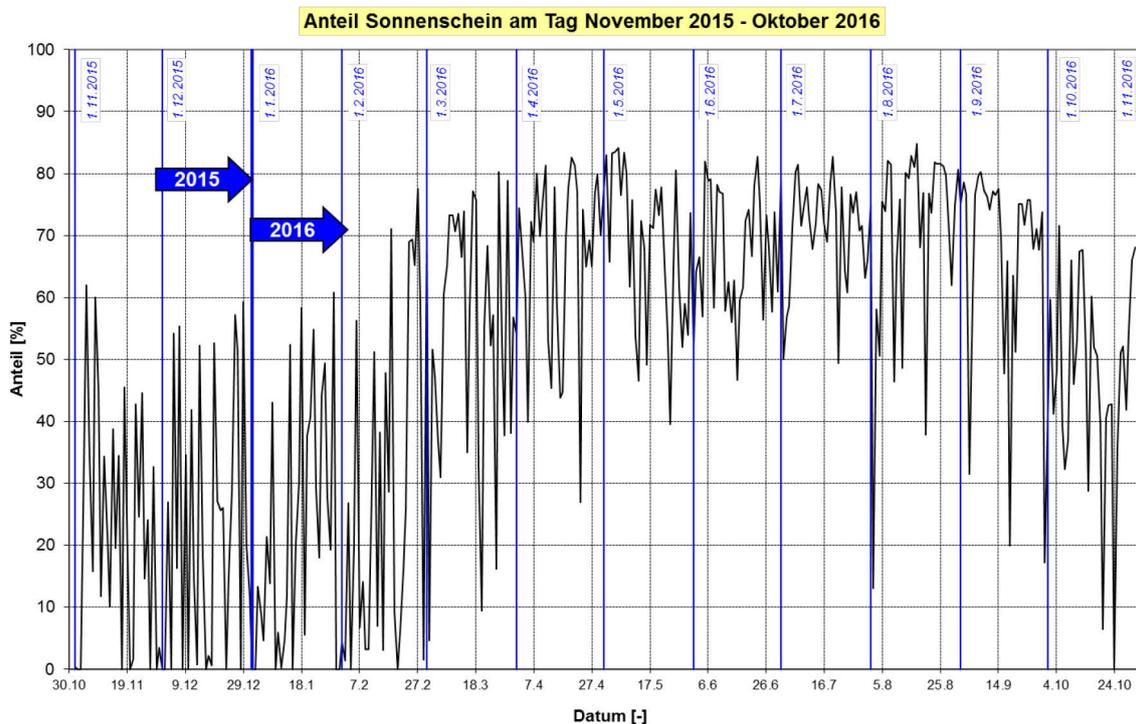


Bild 2.7: Tägliches Verhältnis von **Sonnenscheindauer/Tagesdauer** an der Wetterstation der FH Worms im Zeitraum 1.11.2015 - 31.10.2016

Für die Beurteilung der Vegetationskomponenten der alternativen technisch-biologischen Ufersicherungen ist die tägliche Sonnenscheindauer ein wichtiger Wert. Um diese zu ermitteln, ist eine übliche Methode, alle Tageszeiten zu bestimmen und aufzusummieren, in denen die Energieeinstrahlung über  $120 \text{ W/m}^2$  liegt. Das Ergebnis davon ist als Ganglinie in Bild 2.6 zu sehen; diese liegt natürlich immer unter der Ganglinie der totalen Tagesdauer (Zeit zwischen Sonnenaufgang und -untergang), deren Sinusform die Veränderung über ein Jahr widerspiegelt.

Die statistischen Grundkennzahlen der Sonnenscheindauer für die gesamte Untersuchungsperiode November 2015 bis Oktober 2016 sowie für die einzelnen Monate sind in Tab. 2.8 aufgelistet:

Minimum	0,00 h	(entspr. völliger Wolkenbedeckung den ganzen Tag) in den Phasen Nov. '15 - Feb. '16 (6 d, 8 d, 6 d, 2 d) und Okt. '16 (1 d)
Mittelwert	6,71 h	mit Standardabweichung 4,1 h
Maximum	13,45 h	am 23 Juni 2016

Wieder sind die Kennwerte für das phänologische Winter- und Sommerhalbjahr rechts auf Tab. 2.8 angeführt: Nach der phänologischen Jahresteilung schien die Sonne im Winter im Mittel 3,26 h, im Sommer 9,72 h.

Eine andere aussagekräftige Darstellung ist das tägliche Verhältnis von Sonnenscheindauer zu Tagesdauer (s. Bild 2.7), die aufzeigt, dass es – unabhängig von der Jahreszeit – zwar von Tag zu Tag große Schwankungen geben kann, dass aber tendenziell und erwartungsgemäß im Winterhalbjahr (Mitte November 2015 bis Mitte Februar 2016) kürzere Sonnenscheindauern von meist unter 50 % pro Tag auftraten. Die Phase Mitte Februar - Mitte Oktober (!) '16 weist meist Sonnenscheindauern über ca. 50 % auf.

## 2.7 Klimadiagramm

Das Wachstum von Pflanzen wird wesentlich durch den Wechsel und die Dauer von Trocken- und Feuchtperioden bestimmt. Eine übliche Methode, solche Trocken- und Feuchtperioden objektiv anhand der Klimadaten festzustellen, ist die Darstellung von Temperatur- und Niederschlagswerten in Klimadiagrammen nach Walter und Lieth (1967). Dabei werden die Ganglinien vom Niederschlag als Monatssummen und von Temperatur als Monatsmittel aufgetragen, wobei sich die Ordinaten wie 3 : 1 verhalten müssen. Liegt die Niederschlagskurve unter der Temperaturkurve, so findet eine Trockenperiode statt. Umgekehrt handelt es sich um eine Feuchtperiode.

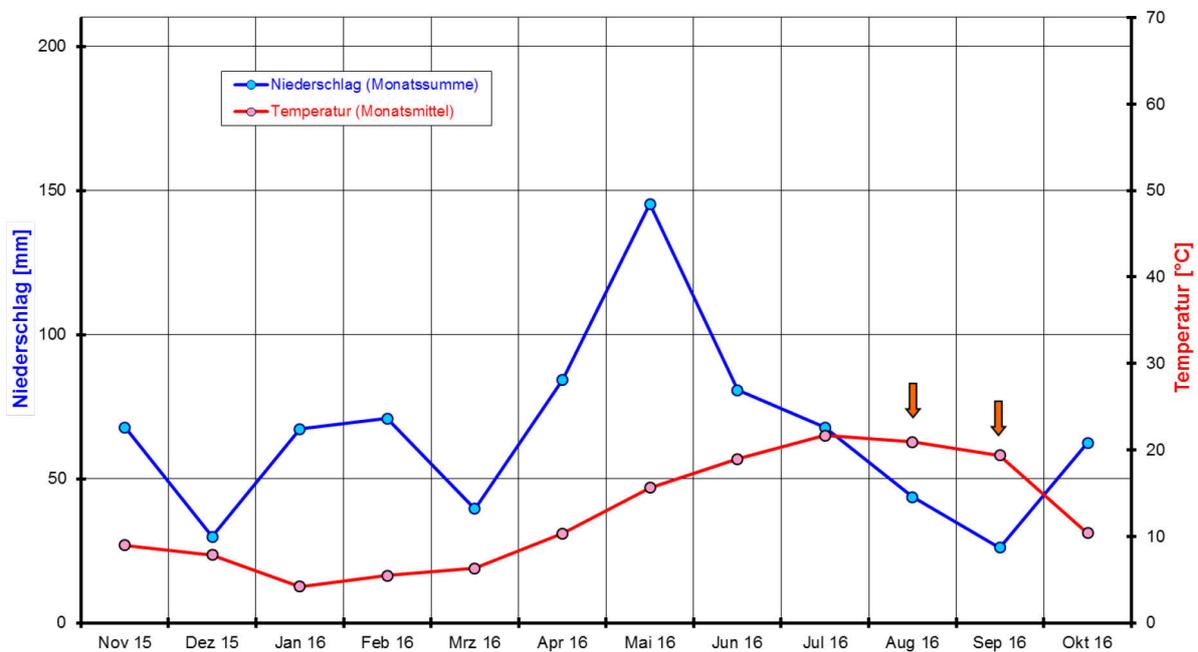


Bild 2.8: Klimadiagramm nach Walter u. Lieth (1967) für Niederschlag (Monatssumme) und Temperatur (Monatsmittel); Trockenperioden in den mit ↓ gekennzeichneten Monaten für den Zeitraum November 2015 - Oktober 2016

Die für die Versuchsstrecke vorliegenden Daten von Temperatur und Niederschlag wurden nach der geschilderten Vorgehensweise aufgetragen (s. Bild 2.8). Dort ist zu erkennen, dass in der betrachteten fünften Monitoringperiode (Nov. 2015 - Okt. 2016) nur in den Monaten August - September eine zweimonatige-Trockenperiode auftrat. Dem ging seit Nov. '15 eine ununterbrochene Feuchteperiode voraus, in der der Mai '16 besonders feucht war. Damit trat, anders als in der MP 2015, wieder wie in den Sommerhalbjahren der beiden MP 2013 und MP 2014 – jeweils mit Monatssummen der Niederschläge von ca. 180 mm – eine dominante, mit ca. 150 mm allerdings geringer ausfallende Feuchteperiode auf.

## **2.8 Bewertung**

### Monitoringperiode 2016

Aus der Klimabetrachtung (s. 2.7) zeigt sich, dass die Monitoringperiode 2016 von November '15 bis Juni '16 fast durchgehend – bis auf Dezember '15 – als Feuchteperiode zu betrachten ist. Besonders der Mai '16 war dabei sehr ausgeprägt. Nur August und September 2016 stellen eine Trockenperiode dar.

Der Blick auf die Temperaturen (s. 2.2) zeigt, dass die Monitoringperiode 2016 im Winter (Nov. - März) mit nur 21 d unter 0 °C noch wärmer als die MP '15 im gleichen Zeitraum mit 28 d war. Der Sommer der MP 2016 allerdings weist mit 35,60 °C wieder einen um ca. 5 °C niedrigeren Spitzenwerte max. T als die vorangegangene Periode MP '15 auf.

Auch aus Sicht der Niederschläge (s. 2.3) ist festzustellen, dass es sich gegenüber der MP '15 wieder um ein feuchtes Jahr gehandelt hat, weil es zweimal Starkregen gab, weil der Mittelwert der Tageswerte gegenüber dem Vorjahr auf das 1,7-fache gestiegen ist und weil das Niederschlagsmaximum der Tageswerte im Sommerhalbjahr 2016 mit 75,4 mm ca. das 3-fache des Vorjahresmaximums beträgt.

### 3 Rheinwasserstände

#### 3.1 Pegel Worms und kennzeichnende Wasserstände

Für den Pegel Worms sind die allgemeinen Stammdaten und die charakteristischen Wasserstände (Kennwerte) Worms im Supplement 1 zur MP 2012 (BAW, BfG, 2013) angeführt. Auch zu den Kennwerten Gleichwertiger Wasserstand GIW und Ausbauzentralwasserstand AZW als Bezugswasserstände für die Bewertung nautischer und bautechnischer Aspekte sind in der gleichen Quelle Ausführungen zu finden. Weiter sind dort die Kennwerte Marke I und Marke II als schiffahrtspolizeiliche Maßzahlen zur Verkehrssteuerung erläutert. Nur die Übersicht der charakteristischen Wasserstände (Tab. 3.1) für den Pegel Worms wird hier zu Vergleichszwecken gezeigt.

Tab. 3.1: Charakteristische Wasserstände (Kennwerte) am Pegel Worms nach (ELWIS, 2012; LUBW, 2007)

Kürzel	Kennwert	Pegelwert [cm]	Wasserspiegellage [NN+m]
HHW	Höchster bekannter Wasserstand (29.12.1882)	822	92,38
HW	Höchster Wasserstand in einer Zeitspanne <sup>1)</sup>	650	90,66
M_II	Marke II = höchster schiffbarer Wasserstand HSW	650	90,66
MHW	Mittlerer höchster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne <sup>1)</sup>	534	89,50
M_I	Marke I	440	88,56
MW	Mittelwert der Wasserstände in einer Zeitspanne <sup>1)</sup>	210	86,26
AZW	Ausbauzentralwasserstand <sup>2)</sup>	---	86,12
GIW	Gleichwertiger Wasserstand, hier GIW 2002	65	84,81
MNW	Mittlerer niedrigster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne <sup>1)</sup>	64	84,80
NW	Niedrigster Wasserstand in einer Zeitspanne <sup>1)</sup>	16	84,32
NNW	Niedrigster bekannter Wasserstand (28.09.2003)	16	84,32

<sup>1)</sup> 1.11.2000 – 31.10.2010

<sup>2)</sup> via Abflussmedianwerte der Jahresreihen 1966 – 2000

Um die Wasserspiegellagen vom Pegel Worms auf die Versuchsstrecke übertragen zu können, wurden Berechnungen mit einem HN-Modell im Referat W1 der BAW herangezogen. Danach beträgt der Unterschied des Wasserspiegels zwischen dem Pegel und der Versuchsstrecke bei GIW, AZW und der Marke I am unterstromigen Ende der Versuchsstrecke (Rh-km 441,600) ca. + 20 cm und am oberstromigen Anfang der Versuchsstrecke (Rh-km 440,600) ca. + 30 cm. Mit zunehmendem Abfluss wird die Wasserspiegellage steiler: Bei der Marke II (HSW) beträgt die Wasserspiegellagedifferenz zum Ende der Versuchsstrecke

ca. + 25 cm, zum Anfang ca. + 40 cm. In Tab. 3.2 sind die einzelnen Wasserstände am Anfang und Ende und in der Mitte der Versuchsstrecke zusammengestellt; zum Vergleich sind außerdem die Werte vom Pegel Worms und die Höhen der Geländeoberkante aufgeführt.

Tab. 3.2: Wasserspiegellagen in der Versuchsstrecke (Anfang, Mitte, Ende) und am Pegel Worms im Vergleich sowie Angabe der Geländeoberkante

	<b>Beginn Versuchsstr. (VF 1) km 440,600</b>	<b>Mitte Versuchsstr. (VF 5) km 441,100</b>	<b>Ende Versuchsstr. (VF 9) km 441,600</b>	<b>Pegel Worms km 443,400</b>
<b>GIW</b>	NN + 85,12 m	NN + 85,06 m	NN + 85,02 m	NN + 84,81 m
<b>AZW</b>	NN + 86,50 m	NN + 86,43 m	NN + 86,36 m	NN + 86,12 m
<b>M_I (HSW I)</b>	NN + 88,90 m	NN + 88,85 m	NN + 88,79 m	NN + 88,56 m
<b>M_II (HSW II)</b>	NN + 91,04 m	NN + 90,92 m	NN + 90,90 m	NN + 90,66 m
<b>GOK*</b>	~ NN + 90,00 m	~ NN + 91,00 m	~ NN + 89,50 m	

\* *Geländeoberkante des angrenzenden Geländes (Böschungsoberkante)*

Als Hauptbezugsgröße für Planung und Einbau der alternativen technisch-biologischen Ufersicherungen, besonders die Ausdehnung der Maßnahmen auf der Böschung, wurde der AZW gewählt, der 14 cm niedriger als das Mittelwasserniveau MW ist. Die Marke I liegt 2,44 m über dem AZW, die Marke II 4,54 m darüber. Das bedeutet, dass bei einer Böschungsneigung von 1 : 3 – umgerechnet auf die Böschungsfläche – im Fall der Marke I ca. 7,50 m Böschung, bei der Marke II ca. 13,50 m Böschung – fast die gesamte Böschung – vom Wasser eingestaut sind.

### 3.2 Wasserstände November 2015 bis Oktober 2015

Die Tagesmittelwerte der Wasserstände – umgerechnet auf Wasserspiegellage über NN – für den Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage** wg. Schaltjahr) sind als Einzelwerte in einer Tabelle in Anhang 3.1 zusammengestellt. Der Verlauf der Ganglinie ist in Bild 3.1 zu sehen.

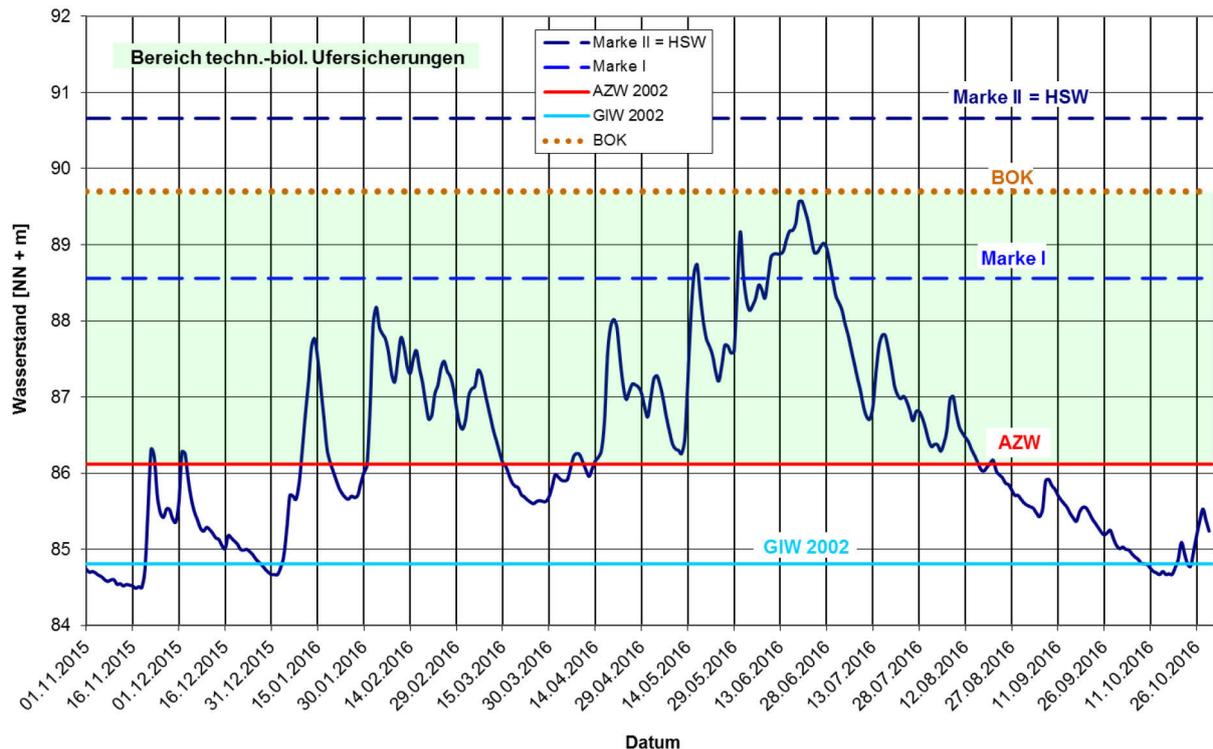


Bild 3.1: Ganglinie der Tagesmittelwerte der Wasserstände am Pegel Worms für den Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage)** mit den vier wesentlichen Wasserständen GIW, AZW, Marke I und Marke II sowie der Höhenlage der Böschungsoberkante BOK; detailliert mit allen wesentlichen Wasserständen aus Tab. 3.1 s. Anlage 3.2

Die statistischen Grundkennzahlen der Tagesmittelwerte im betrachteten Zeitraum lauten:

Minimum	84,49	NN+m
Mittelwert	86,37	NN+m
Maximum	89,57	NN+m
Median	86,17	NN+m
Standardabweichung	1,247	m

Das Minimum liegt 20 cm unter dem der vorangegangenen Monitoringperiode 2015, der Mittelwert dagegen um 29 cm höher und das Maximum um 28 cm höher. Die Bandbreite – widergespiegelt durch die Standardabweichung – ist gegenüber der MP 2015 (+ 32 %) und MP 2014 (+ 60 %) nochmals gestiegen.

Eine Auswertung der Wasserstände bezüglich AZW und Marke I führt zu folgenden Aussagen:

- 1.11.15 - 20.11.15 Wasserstände **unter GIW** für knapp 3 Wochen, Fortsetzung der sehr  
(20 Tage) niedrigen Wasserstände am Ende der vorherigen MP '15
- 21.11.15 - 27.12.15 Wasserstände **unter AZW** für über 5 Wochen, nur 2 x wenig und  
(37 Tage) kurz über AZW an je 2 d (22. + 23.11. und 2. + 3. 12.)
- 28.12.15 - 3.1.16 Wasserstände **unter GIW** für 1 Woche  
(7 Tage)
- 4.1.16 - 19.1.16 Anstieg der Wasserstände von GIW auf **über AZW** zum 1. Hoch-  
(16 Tage) wasser, Phase ca. 2 Wochen
- 20.1.16 - 31.1.16 Wasserstände **unter AZW** für fast 2 Wochen  
(12 Tage)
- 1.2.16 - 15.3.16 Wasserstände **über AZW** für ca. 1,5 Monate, 2. Hochwasser,  
(44 Tage) langsames Abklingen bei schwankenden Wasserständen
- 16.3.16 - 13.4.16 Wasserstände **um AZW** (Schwankungen zw. AZW - 52 cm und  
(29 Tage) AZW + 14 cm) für knapp 1 Monat
- 14.4.16 - 8.6.16 knapp 2 Monate lang Wasserstände **über AZW**, stetiger Anstieg mit  
(56 Tage) 3 kurzen Hochwässern, 2 x kurz für je 2 Tage (16. + 17.5. und  
31.5. + 1.6.) **über Marke I** (88,74 m+NN = Marke I + 18 cm am 17.5.  
und 89,17 m+NN = Marke I + 61 cm am 31.5.)
- 9.6.16 - 29.6.16 Wasserstände **über Marke I** für 3 Wochen, größtes Hochwasser der  
(21 Tage) MP '16 (89,57 m+NN = Marke I + 101 cm am 20.6.)
- 30.6.16 - 16.8.16 Wasserstände **über AZW** stetig fallend für knapp 7 Wochen, nur  
(48 Tage) Mitte Juli kurz unterbrochen von einem wieder höheren Wasserstand
- 17.8.16 - 8.10.16 Wasserstände **über GIW** weiter stetig fallend für ca. 7,5 Wochen  
(53 Tage)
- 9.10.16 -31.10.16 Wasserstände **um GIW** (Schwankungen zw. GIW - 14 cm und  
(23 Tage) GIW - 72 cm) für ca. 3 Wochen

Als großer Trend über die Monitoringperiode 2016 ist ein langsamer, durch Wechsel unterbrochener Anstieg der Wasserstände von November 2015 bis Ende Juni 2016 zum größten Hochwasser hin, gefolgt von einem fast stetigen Fallen, zu erkennen.

Die Unter- und Überschreitungen aller charakteristischen Wasserstände nach Tab 3.1 sind in Tab. 3.3 zusammengestellt. Für einige ausgewählte Wasserstände bzgl. AZW sind die Werte in Tab. 3.4 aufgelistet. Diese Werte können für die Zustandsbewertung z. B. der Vegetation herangezogen werden.

Tab. 3.3: Zusammenstellung der Unter- und Überschreitungen für alle charakteristischen Wasserstände am Pegel Worms für den Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage)**

NNW	NW	GIW	MNW	AZW 02	MW	Marke I	MHW	Marke II = HSW	HW	HHW	
84,32	84,32	84,81	84,80	86,12	86,26	88,56	89,50	90,66	90,66	92,38	[NN+m]
0	0	40	38	177	192	342	364	366	366	366	an .... Tagen unterschritten oder erreicht
366	366	326	328	189	174	24	2	0	0	0	an .... Tagen überschritten

Tab. 3.4: Zusammenstellung der Unter- und Überschreitungen für ausgewählte Wasserstände bzgl. AZW 2002 am Pegel Worms für den Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage)**

AZW - 0,5 m	AZW	AZW + 0,5 m	AZW + 1,0 m	AZW + 1,5 m	AZW + 1,7 m	
85,62	86,12	86,62	87,12	87,62	87,82	[NN+m]
117	177	219	261	304	318	an .... Tagen unterschritten oder erreicht
249	189	147	105	62	48	an .... Tagen überschritten

Vergleicht man die ersten fünf Monitoringperioden hinsichtlich der **Hochwässer**, so lassen sich folgende Unterschiede erkennen:

In der **Monitoringperiode 2012** traten nur dreimal für mehrere Tage höhere Wasserstände auf, einmal als Hochwasser. Dies geschah direkt im Anschluss an die Bauzeit für längere Zeit; einmal, im Januar 2012, wurde dabei die Marke I für 3 Tage überschritten. Wasserstände von MHW wurden nicht erreicht.

Die **Monitoringperiode 2013** war durch drei größere Hochwässer geprägt. Es wurden Wasserstände bis HW erreicht, im Einzelnen wie folgt:

an 9 Tagen wurde MHW überschritten (= 2,5 % der Jahrestage)

an 3 Tagen wurde HW (und damit auch HSW) überschritten (= 0,8 % der Jahrestage)

an 6 Tagen war die BOK und damit das angrenzende Gelände überstaut

ca. 10 Wochen lang war der untere Böschungsbereich bis etwa AZW + 1,50 m eingestaut

In der **Monitoringperiode 2014** gab es nur zwei Phasen mit kleinere Hochwässern (Mitte November und Ende Juli/Anfang August); nur an einem einzigen Tag im Juli 2014 wurde die Marke I gering überschritten. AZW wurde an 196 Tagen unterschritten (54 % der Jahrestage).

In den ersten zwei Monaten der **Monitoringperiode 2015** haben die Wasserstände um AZW geschwankt. Erst zwischen Januar und Mitte April 2015 traten 3 x höhere Wasserstände auf, im Januar bis knapp unterhalb Marke I.

In den erste Maihälfte gab es ein Hochwasser, dass mit maximal 73 cm für 6 Tage über Marke I reichte, gefolgt von einem längeren Abklingen bis Ende Juni 2015.

Die **Monitoringperiode 2016** wies zunächst mehrere Hochwässer unterhalb oder knapp über der Marke I auf:

Das erste Hochwasser im Januar war ein kürzeres.

Ein zweites längeres, langsam abklingendes Hochwasser folgte in den Monaten Februar und März.

Drei weitere kürzere Hochwässer schlossen sich im April und Mai bei generell stetig steigendem Wasserstand an.

Im Juni ereignete sich das größte Hochwasser bei länger anhaltenden Wasserständen über Marke I, die allerdings nie die BOK erreichten.

Der letzte höhere Wasserstand trat Mitte Juli auf.

Ein Vergleich der ersten fünf Monitoringperioden auch hinsichtlich der **Niedrigwässer**<sup>1)</sup> zeigt folgende Unterschiede auf:

In der **Monitoringperiode 2012** wurde GIW (und damit auch alle niedrigeren Wasserstände) an 27 Tagen (= 7,4 % der Jahrestage = ca. 6,3 % der um 2 Monate längeren Periode) unterschritten.

In der **Monitoringperiode 2013** hingegen wurden Wasserstände ab MNW nie unterschritten, also auch GIW nicht.

In der **Monitoringperiode 2014** wurde ebenfalls weder der Wasserstand MNW noch GIW unterschritten.

Die **Monitoringperiode 2015** hat in der ersten Hälfte 3 längere Phasen mit Wasserständen unter AZW, maximal 72 cm tiefer (Ende Nov. '14 - Anfang Jan. '15, 2. - 3. Woche im Feb. '15, 2. Hälfte März '15). Auffallend ist die lange Phase mit Wasserständen unter AZW ab 4. Juli 2015 bis zum Ende der Monitoringperiode, ab August tendenziell näher am GIW, der an insgesamt 11 Tagen auch unterschritten wird (s. o.)

In der **Monitoringperiode 2016** wurde GIW nur in den ersten drei Wochen des November '15, kurz am Jahreswechsel 2015/16 und in der zweiten Oktoberwoche '16 unterschritten. Von November '15 bis in die erste Januarwoche lagen die Wasserstände überwiegend unter AZW. Ab Mitte August fielen die Wasserstände immer weiter unter AZW.

In der Gesamtschau lagen die Wasserstände während der Monitoringperiode 2016 von Januar bis August fast immer über AZW, sonst darunter.

Die Verteilung der Häufigkeiten der Wasserstände über die Höhe ist in Bild 3.2 dargestellt, unterteilt in eine Schrittweite von 25 cm. Die niedrigsten Wasserstände um GIW (Bereich 84,40 - 84,90 m+NN) traten insgesamt an 46 Tagen auf. Die höchsten Wasserstände lagen über Marke I und wurden an 22 Tagen aufgezeichnet.

---

<sup>1)</sup> Hinweis: Der MNW ist nur 1 cm niedriger als der GIW.

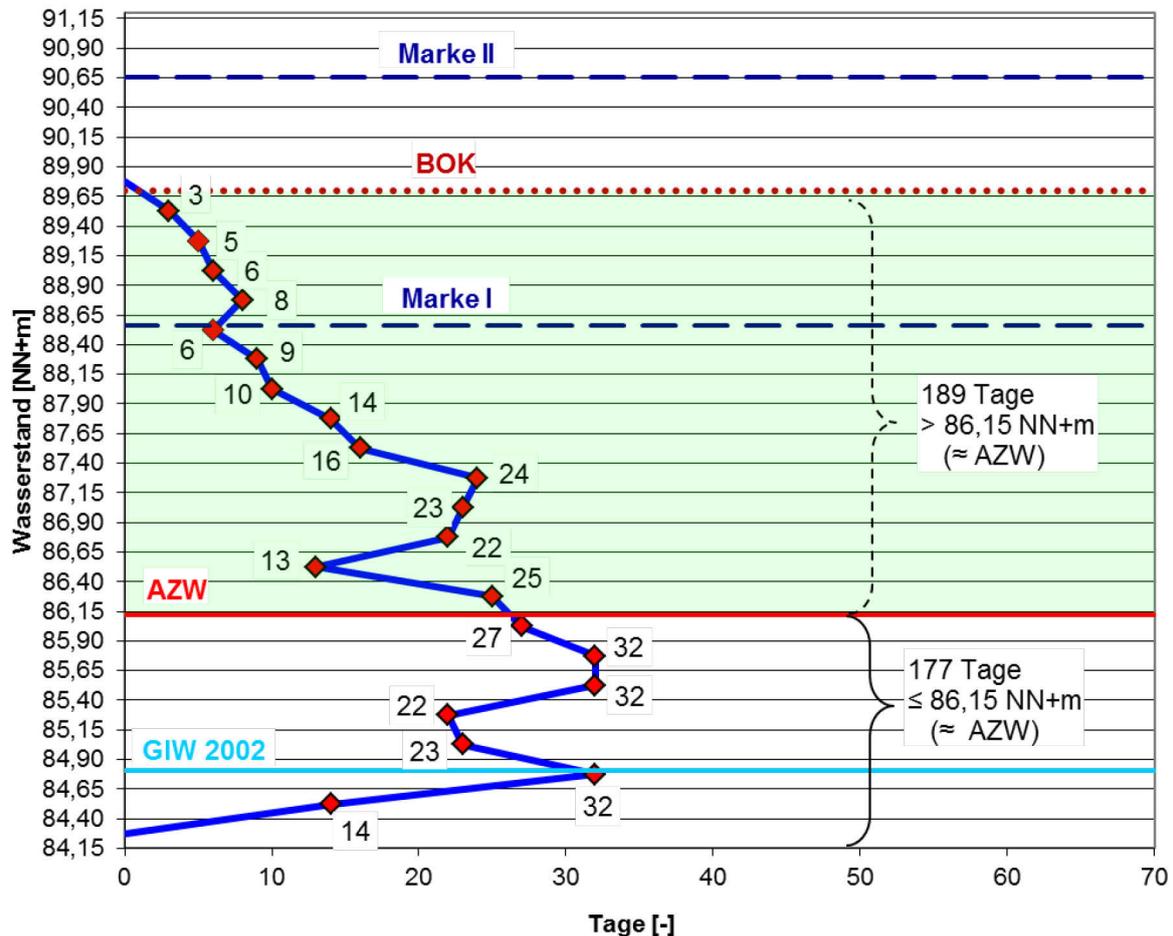


Bild 3.2: Verteilung der Häufigkeit (♦) der Wasserstände am Pegel Worms im Zeitraum **1.11.2015 bis 31.10.2016 (366 (!) Tage)** zw. 84,40 NN+m und 91,15 NN+m in 25 cm Bereichen; Angabe der Höhenlage der Böschungsoberkante BOK und Bereich mit technisch-biologischen Ufersicherungen

Wasserstände zwischen AZW und AZW - 1,00 m haben sich an 22 Tagen, 2 x 32 Tagen und 27 Tagen, d. h. insgesamt mit Unterbrechungen an 113 Tagen eingestellt (ca. 31 % gegenüber 146 Tagen  $\hat{=}$  40 % in der Monitoringperiode 2015). Wasserspiegellagen zwischen AZW - 1,00 m und AZW + 1,00 m herrschten an 196 Tagen (ca. 54 % gegenüber 244 Tage  $\hat{=}$  67 % in der Monitoringperiode 2015). Anders als in der vorherigen Monitoringperiode lagen die Wasserstände wieder deutlich häufiger, nämlich an 101 Tagen (ca. 28 % gegenüber 54 Tagen  $\hat{=}$  ca. 15 % in der Monitoringperiode 2015) über AZW + 1,00 m. Mit 189 Tagen standen die neuen Ufersicherungen in der MP 2016 wieder mehr unter Wasser als in der MP 2015 (152 d).

### **3.3 Bewertung**

#### Monitoringperiode 2016

In der betrachteten Monitoringperiode 2016 traten in der ersten Jahreshälfte einige Hochwässer unter der Marke I auf. Im Juni lag beim größten HW der Wasserstand an 21 Tagen über der Marke I, erreichte aber nie die BOK. Wie schon in den Monitoringperioden MP 2014 und MP 2015 steht dies immer noch im Gegensatz zur Monitoringperiode 2013, in der die Wasserstände bei drei Hochwässern 2 x knapp unter und 1 x über der BOK lagen. Weiterhin waren die Pflanzen seltener beanspruchenden Überströmungen ausgesetzt als in der MP 2013 und das anstehende Bodenmaterial seltener durch erosive Überströmung belastet. Niedrigwasserphasen mit negativem Einfluss auf das Pflanzenwachstum waren wieder seltener als in der Vorperiode MP 2015.

#### 4 Quellen

- (DWD, 2012) Deutscher Wetterdienst, **Wetterlexikon**, Stand 12/2012  
<http://www.deutscher-wetterdienst.de/lexikon/index.htm?ID=S&DAT=Starkregen>
- (BAW, BfG, 2013) Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde, **Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen – Rhein-km 440,6 - 441,6, rechtes Ufer –, Supplement 1: Wetterdaten und Rheinwasserstände 9/2011 - 10/2012**, Eigenverlag, Karlsruhe/Koblenz Januar 2013
- (ELWIS, 2012) Elektronischer Wasserstraßen-Informationsservice (ELWIS), **Wasserstände an schiffahrtsrelevanten Pegeln**, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, November 2012  
[http://www.elwis.de/gewaesserkunde/Wasserstaende/Wasserstaende\\_start.php?target=2&pegelId=844a620f-f3b8-4b6b-8e3c-783ae2aa232a](http://www.elwis.de/gewaesserkunde/Wasserstaende/Wasserstaende_start.php?target=2&pegelId=844a620f-f3b8-4b6b-8e3c-783ae2aa232a)
- (Hörter, 2008) Hörter, P. (Fachstelle für Gewässerkunde bei der WSD Südwest), **Bericht zur Ermittlung des Ausbauzentralwasserstands 2002 (AZW 2002)**, Mainz 2008
- (LUBW, 2007) Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, **Gewässerkundliches Jahrbuch 2007, Rheingebiet**, Teil I (Hoch- und Oberrhein) 1.11.2006 – 31.12.2007  
Karlsruhe  
[http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/62431/dgj\\_2007.pdf?command=downloadContent&filename=dgj\\_2007.pdf](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/62431/dgj_2007.pdf?command=downloadContent&filename=dgj_2007.pdf)
- (RheinSchPV, 2012) Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, **Rheinschiffahrtspolizeiverordnung**, Stand 11/2012  
[http://www.elwis.de/Schiffahrtsrecht/Binnenschiffahrtsrecht/RheinSchPV/Zweiter\\_Teil/Kapitel\\_10/10.01](http://www.elwis.de/Schiffahrtsrecht/Binnenschiffahrtsrecht/RheinSchPV/Zweiter_Teil/Kapitel_10/10.01)
- (Walter, Lieth, 1967) Walter, W., Lieth, H., **Klimadiagramm-Weltatlas**, Gustav Fischer Verlag, Jena 1967
- (WSV, 2012) Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, **Pegel-Online**  
<http://www.pegelonline.wsv.de/gast/pegelinformationen>

# Anlagen

# **Anlage 2.1**

## **Wetterdaten der FH Worms, November 2015 – Oktober 2016**

Anlage 2.1

Wetterdaten November 2015 - Oktober 2016

Seite 1/6

Monat	Datum	Temperatur			Niederschlag			Luftfeuchtigkeit			Luftdruck			Tag / Sonnenschein				
		Max	Mittel	Min	Tag	Σ Monat	Σ Periode	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Sonnenschein		Σ	Σ Sonnen-h	
		[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	Aufg.	Unterg	[h*min*100/60]	[%]	
Nov 15	01.11.2015	7,50	5,27	2,60	0,25	0,25		99,00	96,83	93,00	1030,70	1029,18	1027,70	07:11	17:11	10,00	0,03	0,3
	02.11.2015	5,70	4,53	2,90	0,25	0,50		100,00	99,56	99,00	1028,40	1026,84	1024,70	07:13	17:10	9,95	0,00	0,0
	03.11.2015	5,20	4,33	3,40	0,25	0,75		100,00	99,89	97,00	1024,70	1021,38	1019,50	07:14	17:08	9,90	0,00	0,0
	04.11.2015	11,10	7,20	4,50	0,00	0,75		100,00	93,38	75,00	1021,30	1020,20	1018,70	07:16	17:06	9,83	3,28	33,4
	05.11.2015	18,40	11,02	6,10	0,00	0,75		97,00	85,30	58,00	1021,20	1019,77	1018,70	07:18	17:05	9,78	6,07	62,0
	06.11.2015	18,20	13,83	9,70	1,27	2,02		96,00	87,52	72,00	1022,30	1020,73	1019,10	07:19	17:03	9,73	3,32	34,1
	07.11.2015	19,10	16,19	14,80	0,25	2,27		100,00	93,30	82,00	1024,10	1023,01	1021,60	07:21	17:02	9,68	1,53	15,8
	08.11.2015	19,70	15,33	11,20	0,25	2,52		99,00	89,82	70,00	1028,10	1024,78	1019,90	07:23	17:00	9,62	5,77	60,0
	09.11.2015	19,50	15,84	11,80	0,00	2,52		98,00	74,50	54,00	1025,00	1022,66	1020,00	07:24	16:58	9,57	4,32	45,1
	10.11.2015	15,80	14,27	12,90	0,00	2,52		80,00	71,56	62,00	1025,30	1024,38	1023,20	07:26	16:57	9,52	1,12	11,7
	11.11.2015	15,90	12,80	10,30	0,00	2,52		87,00	74,73	55,00	1025,80	1024,12	1023,30	07:28	16:55	9,45	3,25	34,4
	12.11.2015	15,20	11,30	7,30	0,00	2,52		94,00	83,43	72,00	1026,10	1024,38	1022,10	07:29	16:54	9,42	2,05	21,8
	13.11.2015	13,00	9,10	4,80	1,27	3,79		100,00	89,27	64,00	1025,50	1023,04	1021,70	07:31	16:53	9,37	0,95	10,1
	14.11.2015	11,70	9,57	7,20	0,00	3,79		86,00	71,98	61,00	1027,90	1025,75	1019,90	07:32	16:51	9,32	3,62	38,8
	15.11.2015	14,90	12,18	10,20	0,00	3,79		82,00	75,69	66,00	1020,00	1015,53	1014,00	07:34	16:50	9,27	1,82	19,6
	16.11.2015	12,40	10,96	7,20	0,00	3,79		84,00	75,61	59,00	1016,70	1015,52	1014,50	07:36	16:49	9,22	3,18	34,5
	17.11.2015	15,80	12,69	9,90	2,79	6,58		96,00	88,78	79,00	1014,50	1011,30	1008,20	07:37	16:47	9,17	0,00	0,0
	18.11.2015	16,10	14,53	12,90	0,00	6,58		82,00	62,95	49,00	1018,30	1014,70	1006,80	07:39	16:46	9,12	4,15	45,5
	19.11.2015	16,10	14,54	11,80	0,76	7,34		95,00	72,85	52,00	1016,40	1013,16	1008,00	07:40	16:45	9,08	1,67	18,3
	20.11.2015	15,10	8,65	6,10	38,86	46,20		97,00	94,16	82,00	1010,10	1005,02	999,60	07:42	16:44	9,03	0,00	0,0
	21.11.2015	6,10	4,15	2,20	4,32	50,52		93,00	89,14	84,00	999,90	996,50	993,60	07:43	16:43	9,00	0,15	1,7
	22.11.2015	6,80	3,29	1,10	1,27	51,79		94,00	81,27	60,00	1012,20	1005,37	999,00	07:45	16:42	8,95	3,83	42,8
	23.11.2015	5,90	3,45	1,10	0,00	51,79		92,00	82,13	68,00	1024,40	1019,87	1012,20	07:47	16:40	8,88	2,18	24,6
	24.11.2015	3,30	1,55	-0,70	1,52	53,31		96,00	88,79	79,00	1024,30	1019,29	1010,30	07:48	16:39	8,85	3,95	44,6
	25.11.2015	6,20	3,51	0,80	11,43	64,74		98,00	94,12	88,00	1010,30	1006,41	1004,30	07:50	16:38	8,80	1,28	14,6
	26.11.2015	7,60	5,46	2,90	0,25	64,99		92,00	84,05	71,00	1020,10	1013,93	1006,80	07:51	16:38	8,78	2,12	24,1
	27.11.2015	2,90	0,71	-0,60	0,00	64,99		99,00	97,06	91,00	1020,30	1017,56	1013,00	07:55	16:35	8,67	0,00	0,0
	28.11.2015	8,40	3,71	-10,10	1,78	66,77		100,00	83,44	55,00	1018,00	1013,54	1008,80	07:57	16:34	8,62	2,82	32,7
	29.11.2015	11,10	7,93	4,20	0,25	67,02		89,00	83,08	73,00	1016,30	1014,04	1013,20	07:58	16:34	8,60	0,00	0,0
	30.11.2015	12,10	11,19	10,30	0,76	67,78	67,78	92,00	79,36	70,00	1020,20	1016,89	1013,40	07:59	16:33	8,57	0,30	3,5
Dez 15	01.12.2015	12,40	11,63	10,80	0,25	0,25		88,00	84,64	81,00	1026,80	1022,44	1016,90	08:01	16:32	8,52	0,00	0,0
	02.12.2015	11,90	10,69	9,20	0,00	0,25		92,00	77,12	60,00	1028,20	1027,40	1026,60	08:02	16:32	8,50	0,00	0,0
	03.12.2015	11,20	8,19	3,80	0,00	0,25		91,00	78,27	59,00	1029,30	1027,60	1024,70	08:03	16:31	8,47	2,28	27,0
	04.12.2015	10,10	6,83	3,40	0,00	0,25		97,00	90,48	84,00	1033,20	1028,19	1024,20	08:05	16:31	8,43	0,00	0,0
	05.12.2015	9,30	5,10	1,60	0,51	0,76		99,00	91,30	77,00	1032,60	1029,76	1026,00	08:06	16:30	8,40	4,55	54,2
	06.12.2015	12,10	7,79	3,40	0,25	1,01		97,00	86,10	70,00	1028,50	1026,16	1024,80	08:07	16:30	8,38	1,37	16,3
	07.12.2015	14,20	8,63	4,20	0,25	1,26		96,00	87,61	66,00	1031,80	1030,31	1028,40	08:08	16:30	8,37	4,63	55,4
	08.12.2015	5,20	3,83	2,00	0,25	1,51		100,00	98,65	95,00	1031,10	1030,04	1029,00	08:09	16:29	8,33	0,00	0,0
	09.12.2015	11,40	6,38	3,70	7,11	8,62		100,00	89,67	64,00	1038,00	1034,18	1028,80	08:10	16:29	8,32	2,88	34,7
	10.12.2015	3,80	1,33	-0,20	0,25	8,87		100,00	98,56	93,00	1037,70	1033,89	1029,10	08:11	16:29	8,30	0,00	0,0
	11.12.2015	9,30	4,75	-0,20	0,00	8,87		100,00	86,80	71,00	1029,20	1026,05	1022,60	08:12	16:29	8,28	3,47	41,9
	12.12.2015	10,20	9,61	9,20	0,25	9,12		94,00	86,04	81,00	1023,40	1021,70	1018,60	08:13	16:29	8,27	1,18	14,3
	13.12.2015	10,60	9,79	9,00	0,00	9,12		84,00	78,92	73,00	1021,00	1018,97	1016,40	08:14	16:29	8,25	0,07	0,8
	14.12.2015	9,00	6,42	3,30	0,00	9,12		97,00	87,56	72,00	1020,90	1020,17	1019,30	08:15	16:29	8,23	4,30	52,2
	15.12.2015	9,70	6,18	3,30	0,00	9,12		95,00	90,00	80,00	1024,60	1022,53	1020,80	08:16	16:29	8,22	1,48	18,1
	16.12.2015	11,80	8,69	6,20	13,46	22,58		100,00	97,58	92,00	1024,90	1024,13	1023,50	08:17	16:29	8,20	0,00	0,0
	17.12.2015	13,20	11,75	10,40	0,00	22,58		99,00	96,52	94,00	1025,00	1023,66	1020,70	08:17	16:29	8,20	0,18	2,2
	18.12.2015	12,70	11,30	9,90	0,25	22,83		99,00	92,12	86,00	1023,30	1022,02	1019,70	08:18	16:29	8,18	0,05	0,6
	19.12.2015	14,30	11,22	7,80	0,00	22,83		95,00	88,50	75,00	1022,80	1021,50	1019,40	08:19	16:29	8,17	4,30	52,7
	20.12.2015	10,10	7,84	4,30	0,25	23,08		100,00	93,52	88,00	1020,30	1019,27	1018,40	08:19	16:30	8,18	2,22	27,1
	21.12.2015	12,10	10,46	9,20	4,06	27,14		95,00	82,65	68,00	1024,90	1022,56	1019,90	08:20	16:30	8,17	2,10	25,7
	22.12.2015	13,80	11,74	9,50	0,00	27,14		82,00	72,42	58,00	1026,10	1024,86	1023,10	08:20	16:31	8,18	2,13	26,1
	23.12.2015	11,90	9,34	6,10	0,25	27,39		100,00	88,16	77,00	1028,00	1025,36	1022,20	08:21	16:31	8,17	0,00	0,0
	24.12.2015	13,30	9,52	5,80	0,00	27,39		100,00	89,84	74,00	1027,10	1023,14	1020,40	08:21	16:32	8,18	1,23	15,1
	25.12.2015	15,30	12,52	10,40	0,25	27,64		95,00	79,38	67,00	1028,10	1026,57	1023,60	08:21	16:32	8,18	2,35	28,7
	26.12.2015	14,50	10,62	7,20	0,00	27,64		93,00	82,25	67,00	1028,20	1027,28	1026,00	08:22				

Anlage 2.1

Wetterdaten November 2015 - Oktober 2016

Seite 2/6

Monat	Datum	Temperatur			Niederschlag			Luftfeuchtigkeit			Luftdruck			Tag / Sonnenschein				
		Max	Mittel	Min	Tag	Σ Monat	Σ Periode	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Sonnenschein		Σ	Σ Sonnen-h	
		[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	Aufg.	Unterg	[h*min*100/60]	[%]	
Jan 16	01.01.2016	6,90	4,71	2,40	0,25	0,25		100,00	95,90	86,00	1025,60	1023,11	1017,70	08:22	16:37	8,25	0,00	0,0
	02.01.2016	4,60	4,12	3,50	8,38	8,63		100,00	94,08	85,00	1017,40	1012,03	1010,20	08:22	16:38	8,27	0,00	0,0
	03.01.2016	7,80	5,80	3,60	0,51	9,14		100,00	93,05	78,00	1010,60	1004,24	993,20	08:22	16:39	8,28	1,10	13,3
	04.01.2016	8,10	5,64	3,50	6,35	15,49		100,00	92,32	82,00	992,70	990,12	988,40	08:22	16:40	8,30	0,75	9,0
	05.01.2016	7,60	5,27	3,50	11,18	26,67		99,00	94,83	88,00	995,30	993,01	991,10	08:22	16:41	8,32	0,38	4,6
	06.01.2016	7,00	5,46	4,20	1,27	27,94		98,00	94,49	84,00	999,60	997,57	995,30	08:22	16:43	8,35	1,78	21,4
	07.01.2016	7,50	5,38	3,40	5,59	33,53		100,00	90,53	69,00	1000,00	995,87	991,30	08:21	16:44	8,38	1,17	13,9
	08.01.2016	8,20	5,12	1,90	0,00	33,53		93,00	81,79	69,00	1005,60	1003,19	999,50	08:21	16:45	8,40	3,62	43,1
	09.01.2016	6,10	1,99	-0,10	0,25	33,78		97,00	94,86	92,00	1003,20	1001,58	997,90	08:21	16:46	8,42	0,00	0,0
	10.01.2016	8,50	6,78	5,40	5,84	39,62		97,00	91,88	81,00	998,00	994,50	993,10	08:20	16:47	8,45	0,50	5,9
	11.01.2016	7,30	6,11	4,80	11,94	51,56		97,00	91,65	80,00	994,10	989,33	985,80	08:20	16:49	8,48	0,02	0,2
	12.01.2016	7,80	5,81	4,60	3,05	54,61		95,00	86,90	79,00	1002,10	996,17	989,70	08:19	16:50	8,52	0,38	4,5
	13.01.2016	7,60	5,43	3,20	0,25	54,86		88,00	81,29	69,00	1016,40	1009,84	1002,10	08:19	16:51	8,53	1,00	11,7
	14.01.2016	5,90	3,20	0,80	0,76	55,62		92,00	83,33	60,00	1015,90	1008,50	1003,80	08:18	16:53	8,58	4,50	52,4
	15.01.2016	3,80	2,84	2,00	1,02	56,64		92,00	82,71	76,00	1014,90	1007,25	1003,40	08:17	16:54	8,62	0,00	0,0
	16.01.2016	4,90	2,64	1,00	0,00	56,64		89,00	79,06	58,00	1020,60	1018,66	1014,90	08:17	16:55	8,63	1,75	20,3
	17.01.2016	1,90	0,18	-2,20	0,25	56,89		90,00	78,20	62,00	1024,90	1021,82	1018,80	08:16	16:57	8,68	2,62	30,1
	18.01.2016	1,10	-2,86	-5,80	0,00	56,89		91,00	76,10	50,00	1024,40	1019,11	1015,20	08:15	16:58	8,72	5,08	58,3
	19.01.2016	-4,00	-5,04	-6,70	0,00	56,89		91,00	86,04	79,00	1016,80	1015,31	1014,10	08:14	17:00	8,77	0,48	5,5
	20.01.2016	-0,60	-2,86	-4,90	0,00	56,89		86,00	83,40	76,00	1019,90	1018,01	1016,50	08:13	17:01	8,80	3,32	37,7
	21.01.2016	3,90	-0,20	-1,90	0,00	56,89		89,00	84,05	67,00	1027,70	1024,50	1019,90	08:12	17:03	8,85	3,60	40,7
	22.01.2016	-0,10	-2,89	-5,80	0,25	57,14		94,00	87,29	70,00	1029,00	1027,26	1025,30	08:11	17:04	8,88	4,87	54,8
	23.01.2016	8,70	3,98	-1,20	3,30	60,44		98,00	92,19	79,00	1034,90	1030,64	1024,70	08:10	17:06	8,93	2,62	29,3
	24.01.2016	5,80	3,42	0,90	1,02	61,46		100,00	96,10	87,00	1034,90	1031,60	1029,50	08:09	17:08	8,98	1,62	18,0
	25.01.2016	12,30	7,76	5,40	0,00	61,46		98,00	81,30	54,00	1029,60	1026,95	1024,60	08:08	17:09	9,02	3,98	44,2
	26.01.2016	13,70	9,04	5,50	0,00	61,46		89,00	79,00	67,00	1026,60	1023,92	1021,60	08:07	17:11	9,07	4,48	49,4
	27.01.2016	13,90	11,76	9,20	0,00	61,46		81,00	63,56	47,00	1021,80	1018,50	1014,90	08:06	17:12	9,10	2,52	27,7
	28.01.2016	13,20	9,91	6,60	0,00	61,46		90,00	74,65	55,00	1025,70	1021,32	1014,80	08:05	17:14	9,15	1,77	19,3
	29.01.2016	10,70	7,02	3,40	0,00	61,46		94,00	73,35	48,00	1028,10	1026,52	1024,60	08:03	17:16	9,22	5,60	60,8
	30.01.2016	9,90	7,62	5,20	5,59	67,05		92,00	77,86	65,00	1024,60	1014,72	1007,90	08:02	17:17	9,25	0,00	0,0
	31.01.2016	13,20	6,83	4,50	0,25	<b>67,30</b>	<b>165,00</b>	95,00	86,24	73,00	1012,70	1010,95	1008,80	08:01	17:19	9,30	0,00	0,0
Feb 16	01.02.2016	13,70	12,66	11,60	0,00	0,00		85,00	76,34	66,00	1021,20	1017,71	1009,50	07:59	17:21	9,37	0,42	4,4
	02.02.2016	12,00	10,84	6,70	1,52	1,52		89,00	80,64	75,00	1020,60	1016,64	1012,80	07:58	17:22	9,40	0,13	1,4
	03.02.2016	9,20	5,60	2,70	1,02	2,54		88,00	79,54	61,00	1023,70	1017,58	1014,90	07:57	17:24	9,45	2,53	26,8
	04.02.2016	6,60	4,71	2,70	3,30	5,84		94,00	85,90	77,00	1024,90	1022,17	1017,80	07:55	17:26	9,52	0,00	0,0
	05.02.2016	10,80	7,41	5,20	0,00	5,84		96,00	88,28	78,00	1026,10	1023,83	1019,90	07:54	17:27	9,55	1,92	20,1
	06.02.2016	13,80	7,45	2,70	0,00	5,84		98,00	81,84	53,00	1019,90	1012,68	1004,50	07:52	17:29	9,62	5,42	56,3
	07.02.2016	10,10	6,96	4,40	1,27	7,11		90,00	81,91	73,00	1006,70	1003,15	1000,00	07:51	17:31	9,67	0,65	6,7
	08.02.2016	9,90	7,57	5,50	7,87	14,98		93,00	77,99	68,00	1005,80	999,62	995,50	07:49	17:32	9,72	1,37	14,1
	09.02.2016	10,10	7,77	5,30	19,56	34,54		98,00	81,51	62,00	1002,10	992,54	981,50	07:48	17:34	9,77	0,32	3,2
	10.02.2016	5,70	4,58	3,30	0,51	35,05		87,00	80,75	74,00	1000,50	995,17	991,40	07:46	17:36	9,83	0,32	3,2
	11.02.2016	6,20	4,74	3,80	2,03	37,08		94,00	85,02	76,00	1005,40	1003,89	1000,50	07:44	17:38	9,90	2,25	22,7
	12.02.2016	7,10	3,97	1,00	0,00	37,08		95,00	78,46	54,00	1004,30	998,32	991,80	07:43	17:39	9,93	5,08	51,2
	13.02.2016	6,80	3,55	0,50	7,37	44,45		99,00	91,17	82,00	992,20	987,80	980,50	07:41	17:41	10,00	0,70	7,0
	14.02.2016	8,70	7,16	5,10	0,00	44,45		97,00	80,82	66,00	996,00	986,77	980,50	07:39	17:43	10,07	3,85	38,2
	15.02.2016	5,40	3,90	2,30	0,00	44,45		89,00	84,18	77,00	1025,00	1009,79	996,00	07:38	17:44	10,10	0,32	3,1
	16.02.2016	2,70	1,41	-0,20	0,00	44,45		81,00	72,59	63,00	1033,50	1031,00	1025,00	07:36	17:46	10,17	4,87	47,9
	17.02.2016	3,40	1,65	-0,70	0,00	44,45		86,00	77,46	68,00	1029,70	1019,36	1013,60	07:34	17:48	10,23	2,93	28,7
	18.02.2016	7,80	3,35	0,80	0,00	44,45		93,00	71,52	39,00	1015,20	1013,95	1013,20	07:32	17:49	10,28	7,30	71,0
	19.02.2016	5,60	2,60	0,60	0,00	44,45		89,00	82,31	69,00	1021,60	1018,56	1015,20	07:30	17:51	10,35	0,95	9,2
	20.02.2016	10,70	4,82	1,00	3,56	48,01		97,00	89,68	82,00	1021,10	1015,23	1010,40	07:29	17:53	10,40	0,00	0,0
	21.02.2016	12,90	12,15	10,70	0,00	48,01		89,00	82,75	73,00	1014,60	1012,91	1010,40	07:27	17:54	10,45	0,63	6,1
	22.02.2016	12,60	11,25	9,90	0,00	48,01		85,00	70,33	63,00	1011,30	1008,54	1006,10	07:25	17:56	10,52	1,67	15,8
	23.02.2016	9,90	2,90	0,70	22,86	70,87		98,00	93,74	84,00	1017,50	1011,28	1006,30	07:23	17:58	10,58	2,73	25,8
	24.02.2016	8,30	3,67	0,60	0,00	70,87		94,00	75,71	48,00	1018,60	1015,51	1010,60	07:21	17:59	10,63	7,33	69,0
	25.02.2016	6,80	2,89	0,20	0,00	70,87		90,00	70,61	43,00	1013,90	1011,42	1009,30	07:19	18:01	10,70	7,42	69,3
</																		

Wetterdaten November 2015 - Oktober 2016

Seite 3/6

Monat	Datum	Temperatur			Niederschlag			Luftfeuchtigkeit			Luftdruck			Tag / Sonnenschein				
		Max	Mittel	Min	Tag	Σ Monat	Σ Periode	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Sonnenschein		Σ	Σ Sonnen-h	
		[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	Aufg.	Unterg	[h:min]*100/60	[%]	
Mrz 16	01.03.2016	9,30	3,96	-0,30	0,76	0,76		92,00	61,37	35,00	1020,30	1017,14	1010,60	07:09	18:09	11,00	7,67	69,7
	02.03.2016	8,20	5,37	2,70	3,05	3,81		96,00	88,05	73,00	1010,60	1001,72	998,00	07:07	18:11	11,07	0,52	4,7
	03.03.2016	4,70	3,45	1,30	2,03	5,84		94,00	86,90	74,00	1005,80	1000,56	998,00	07:05	18:12	11,12	5,73	51,6
	04.03.2016	6,80	3,46	0,10	3,05	8,89		96,00	86,13	56,00	1005,80	998,12	991,80	07:03	18:14	11,18	5,28	47,2
	05.03.2016	8,10	6,12	2,90	2,79	11,68		97,00	86,04	66,00	995,80	992,94	990,70	07:01	18:16	11,25	4,12	36,6
	06.03.2016	5,70	3,83	2,20	0,76	12,44		91,00	84,12	78,00	1000,90	998,43	995,80	06:59	18:17	11,30	3,50	31,0
	07.03.2016	7,40	3,45	1,30	1,27	13,71		96,00	80,18	52,00	1006,50	1002,46	1000,60	06:57	18:19	11,37	6,88	60,6
	08.03.2016	7,30	3,10	1,00	0,00	13,71		96,00	83,60	56,00	1016,50	1012,71	1006,50	06:55	18:20	11,42	7,43	65,1
	09.03.2016	9,10	3,42	-0,70	0,25	13,96		96,00	72,76	41,00	1015,60	1008,38	1003,50	06:53	18:22	11,48	8,42	73,3
	10.03.2016	9,90	4,02	-0,90	0,00	13,96		90,00	72,22	45,00	1020,60	1014,44	1007,20	06:51	18:24	11,55	8,47	73,3
	11.03.2016	11,30	5,71	1,30	0,00	13,96		90,00	69,59	45,00	1025,40	1022,82	1020,60	06:49	18:25	11,60	8,20	70,7
	12.03.2016	9,00	5,00	1,60	0,00	13,96		81,00	65,02	48,00	1027,50	1026,11	1024,90	06:46	18:27	11,68	8,58	73,5
	13.03.2016	10,10	5,56	1,60	0,00	13,96		82,00	69,01	53,00	1029,60	1028,17	1026,90	06:44	18:28	11,73	7,80	66,5
	14.03.2016	10,60	5,06	0,10	0,00	13,96		84,00	59,59	34,00	1030,00	1027,77	1025,30	06:42	18:30	11,80	8,72	73,9
	15.03.2016	6,40	4,21	0,90	1,52	15,48		93,00	72,08	51,00	1025,30	1022,96	1021,30	06:40	18:31	11,85	4,15	35,0
	16.03.2016	9,70	5,95	3,50	0,00	15,48		76,00	57,55	39,00	1025,40	1022,96	1022,00	06:38	18:33	11,92	6,92	58,0
	17.03.2016	13,20	6,84	1,10	0,00	15,48		76,00	56,21	35,00	1025,70	1023,53	1021,00	06:36	18:34	11,97	9,23	77,2
	18.03.2016	15,30	7,76	1,20	0,00	15,48		86,00	58,25	25,00	1021,00	1018,31	1015,70	06:34	18:36	12,03	9,12	75,8
	19.03.2016	7,30	5,45	2,70	0,00	15,48		90,00	76,03	60,00	1019,60	1018,83	1017,80	06:32	18:37	12,08	3,95	32,7
	20.03.2016	6,70	5,75	4,80	0,00	15,48		76,00	71,18	67,00	1018,90	1017,51	1016,30	06:29	18:39	12,17	1,15	9,5
	21.03.2016	10,40	7,42	5,20	1,52	17,00		93,00	69,93	48,00	1017,00	1016,10	1015,00	06:27	18:41	12,23	6,75	55,2
	22.03.2016	11,60	8,82	5,40	0,00	17,00		82,00	60,06	44,00	1015,00	1011,54	1008,70	06:25	18:42	12,28	8,40	68,4
	23.03.2016	11,20	8,42	6,70	0,25	17,25		92,00	70,10	46,00	1010,60	1008,30	1007,20	06:23	18:44	12,35	6,45	52,2
	24.03.2016	12,60	8,84	5,90	0,00	17,25		75,00	58,51	39,00	1014,00	1012,43	1010,30	06:21	18:45	12,40	7,08	57,1
	25.03.2016	8,50	7,46	6,30	9,40	26,65		94,00	84,94	58,00	1015,90	1012,45	1010,80	06:19	18:47	12,47	2,02	16,2
	26.03.2016	14,90	9,35	3,10	0,25	26,90		96,00	73,92	46,00	1018,60	1015,43	1009,10	06:17	18:48	12,52	10,05	80,3
	27.03.2016	13,70	9,57	6,10	0,00	26,90		84,00	68,08	42,00	1011,80	1009,16	1004,70	06:14	18:50	12,60	6,65	52,8
	28.03.2016	14,30	8,59	5,20	4,57	31,47		92,00	73,27	53,00	1010,00	1003,49	998,40	06:12	18:51	12,65	4,77	37,7
	29.03.2016	14,20	9,91	6,40	0,51	31,98		86,00	66,30	46,00	1010,30	1007,63	1001,40	06:10	18:53	12,72	10,03	78,9
	30.03.2016	12,20	10,17	8,50	1,52	33,50		90,00	81,99	73,00	1010,60	1009,31	1007,70	06:08	18:54	12,77	4,87	38,1
	31.03.2016	11,90	9,17	6,20	6,10	<b>39,60</b>	<b>275,47</b>	98,00	91,31	81,00	1009,80	1006,99	1004,60	06:06	18:56	12,83	7,28	56,8
Apr 16	01.04.2016	10,60	6,77	3,40	13,72	13,72		98,00	83,82	65,00	1019,00	1015,22	1006,00	06:04	18:57	12,88	6,97	54,1
	02.04.2016	14,70	9,11	3,30	0,00	13,72		93,00	80,44	64,00	1018,50	1015,05	1010,80	06:02	18:59	12,95	9,63	74,4
	03.04.2016	20,20	14,66	9,80	0,00	13,72		89,00	71,49	50,00	1011,70	1009,54	1006,40	06:00	19:00	13,00	8,75	67,3
	04.04.2016	18,20	15,06	13,00	0,25	13,97		93,00	74,30	48,00	1006,90	1005,83	1004,50	05:57	19:02	13,08	7,82	59,7
	05.04.2016	15,80	12,77	11,40	5,08	19,05		97,00	89,13	68,00	1010,00	1005,55	1003,20	05:55	19:03	13,13	5,25	40,0
	06.04.2016	17,30	12,94	8,50	0,25	19,30		92,00	67,60	40,00	1012,30	1010,05	1007,50	05:53	19:05	13,20	9,53	72,2
	07.04.2016	14,50	10,57	6,70	1,27	20,57		87,00	59,65	29,00	1011,30	1008,99	1007,40	05:51	19:06	13,25	9,13	68,9
	08.04.2016	14,80	9,05	3,30	0,00	20,57		88,00	58,54	30,00	1011,50	1009,94	1007,70	05:49	19:08	13,32	10,65	80,0
	09.04.2016	15,80	9,75	4,90	0,00	20,57		80,00	61,24	30,00	1008,20	1006,72	1005,10	05:47	19:09	13,37	9,33	69,8
	10.04.2016	18,20	12,98	8,70	0,00	20,57		84,00	58,76	35,00	1009,70	1008,41	1007,40	05:45	19:11	13,43	10,08	75,1
	11.04.2016	19,70	13,20	6,10	0,00	20,57		84,00	56,78	36,00	1010,80	1009,20	1007,40	05:43	19:12	13,48	10,97	81,3
	12.04.2016	18,70	12,45	10,10	6,60	27,17		94,00	74,97	43,00	1009,80	1008,16	1006,40	05:41	19:14	13,55	7,18	53,0
	13.04.2016	12,40	9,96	7,90	8,89	36,06		98,00	91,69	72,00	1008,10	1006,09	1005,20	05:39	19:16	13,62	6,18	45,4
	14.04.2016	17,90	12,63	7,60	0,00	36,06		91,00	64,70	31,00	1011,70	1009,68	1008,10	05:37	19:17	13,67	10,63	77,8
	15.04.2016	17,80	12,93	9,90	1,78	37,84		92,00	73,42	46,00	1008,10	1004,30	1002,10	05:35	19:19	13,73	8,00	58,3
	16.04.2016	15,80	12,13	10,10	10,92	48,76		97,00	83,71	54,00	1003,30	1001,77	1000,10	05:33	19:20	13,78	6,03	43,8
	17.04.2016	12,60	9,22	6,90	11,68	60,44		95,00	80,22	51,00	1015,20	1008,22	1001,90	05:31	19:22	13,85	6,20	44,8
	18.04.2016	14,70	9,72	5,90	0,00	60,44		86,00	59,36	32,00	1021,70	1018,30	1015,20	05:29	19:23	13,90	9,68	69,7
	19.04.2016	15,90	10,23	4,20	0,00	60,44		80,00	55,19	33,00	1025,50	1023,65	1021,70	05:27	19:25	13,97	10,85	77,7
	20.04.2016	16,70	10,82	5,10	0,00	60,44		82,00	53,51	24,00	1028,60	1026,29	1024,10	05:25	19:26	14,02	11,58	82,6
	21.04.2016	21,30	13,44	5,20	0,00	60,44		73,00	46,69	25,00	1024,60	1020,41	1015,80	05:23	19:28	14,08	11,45	81,3
	22.04.2016	17,70	13,79	9,90	0,00	60,44		65,00	51,05	37,00	1016,00	1013,97	1010,70	05:21	19:29	14,13	10,88	77,0
	23.04.2016	13,30	7,97	5,10	7,11	67,55		93,00	74,28	51,00	1012,40	1009,43	1008,20	05:19	19:31	14,20	3,83	27,0
	24.04.2016	9,20	5,22	1,20	0,51	68,06		87,00	70,68	46,00	1012,90	1011,87	1010,10	05:18	19:32	14,23	10,55	74,1
	25.04.2016	8,40	5,20	1,30	0,25	68,31		85,00	73,01	49,00	1012,20	1008,97	1000,80	05:16	19:34	14,30	9,28	64,9
	26.04.2016	11,10	5,87	2,20	9,40	77,71		95,00	70,69	35,00	1002,70	1000,94	999,30	05:14				

Wetterdaten November 2015 - Oktober 2016

Seite 4/6

Monat	Datum	Temperatur			Niederschlag			Luftfeuchtigkeit			Luftdruck			Tag / Sonnenschein				
		Max	Mittel	Min	Tag	Σ Monat	Σ Periode	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Sonnenschein		Σ	Σ Sonnen-h	
		[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	Aufg.	Unterg	[h:min]*100/60	[%]	
Mai 16	01.05.2016	19,20	12,68	7,40	2,03	2,03		98,00	64,18	35,00	1021,20	1016,97	1014,10	05:05	19:43	14,63	11,37	77,7
	02.05.2016	21,00	14,62	8,30	0,00	2,03		86,00	53,34	27,00	1022,20	1019,80	1016,40	05:03	19:44	14,68	12,18	83,0
	03.05.2016	16,30	12,05	9,80	3,56	5,59		92,00	62,77	43,00	1024,30	1018,75	1015,70	05:02	19:46	14,73	9,68	65,7
	04.05.2016	16,40	11,33	5,30	0,00	5,59		77,00	46,18	19,00	1027,10	1025,55	1024,20	05:00	19:47	14,78	12,30	83,2
	05.05.2016	20,70	13,62	4,90	0,00	5,59		73,00	49,13	31,00	1024,80	1020,99	1016,10	04:58	19:49	14,85	12,40	83,5
	06.05.2016	25,50	17,67	9,00	0,00	5,59		86,00	52,55	24,00	1016,10	1012,85	1009,40	04:57	19:50	14,88	12,52	84,1
	07.05.2016	27,40	19,71	11,80	0,00	5,59		73,00	45,33	21,00	1009,90	1008,33	1005,90	04:55	19:52	14,95	11,43	76,5
	08.05.2016	26,80	20,51	12,70	0,00	5,59		60,00	36,61	20,00	1010,00	1008,38	1007,10	04:54	19:53	14,98	12,50	83,4
	09.05.2016	26,60	20,75	13,30	0,00	5,59		65,00	41,26	26,00	1010,40	1009,32	1008,10	04:52	19:55	15,05	12,03	80,0
	10.05.2016	20,80	17,00	14,90	4,06	9,65		95,00	74,20	38,00	1008,60	1007,47	1006,30	04:51	19:56	15,08	9,32	61,8
	11.05.2016	24,40	18,21	12,30	0,25	9,90		100,00	71,85	40,00	1006,40	1001,91	997,60	04:49	19:58	15,15	11,47	75,7
	12.05.2016	19,70	16,89	14,20	3,30	13,20		94,00	76,63	49,00	997,70	996,09	995,20	04:48	19:59	15,18	8,17	53,8
	13.05.2016	23,20	15,48	12,90	10,41	23,61		95,00	80,45	40,00	1001,70	998,10	995,40	04:46	20:01	15,25	7,10	46,6
	14.05.2016	14,20	11,81	9,40	0,00	23,61		96,00	65,66	38,00	1014,00	1007,68	1001,70	04:45	20:02	15,28	11,05	72,3
	15.05.2016	13,50	9,53	5,20	0,00	23,61		76,00	55,93	39,00	1018,70	1017,17	1014,00	04:44	20:03	15,32	10,40	67,9
	16.05.2016	13,90	10,19	7,30	0,76	24,37		89,00	64,96	39,00	1018,90	1017,73	1016,60	04:42	20:05	15,38	7,57	49,2
	17.05.2016	17,30	12,33	6,80	0,00	24,37		88,00	58,57	30,00	1018,40	1016,58	1014,30	04:41	20:06	15,42	11,05	71,7
	18.05.2016	20,90	15,44	10,90	0,25	24,62		83,00	57,35	31,00	1014,30	1009,38	1004,30	04:40	20:07	15,45	11,00	71,2
	19.05.2016	19,80	15,02	11,20	2,29	26,91		94,00	65,41	38,00	1015,40	1008,91	1003,90	04:39	20:09	15,50	12,00	77,4
	20.05.2016	22,40	15,89	9,50	0,00	26,91		89,00	62,24	35,00	1018,20	1017,13	1015,40	04:38	20:10	15,53	11,38	73,3
	21.05.2016	24,90	18,88	12,50	0,00	26,91		89,00	60,24	34,00	1017,50	1014,83	1011,10	04:36	20:11	15,58	12,12	77,8
	22.05.2016	28,90	19,80	13,30	4,83	31,74		92,00	58,96	19,00	1011,10	1007,39	1004,90	04:35	20:13	15,63	10,23	65,5
	23.05.2016	17,00	14,07	12,30	2,79	34,53		92,00	83,32	62,00	1011,90	1009,45	1007,50	04:34	20:14	15,67	8,40	53,6
	24.05.2016	12,70	11,95	11,30	2,79	37,32		91,00	83,83	78,00	1013,40	1012,60	1011,20	04:33	20:15	15,70	6,20	39,5
	25.05.2016	16,30	13,10	10,80	0,00	37,32		93,00	82,22	65,00	1013,90	1013,01	1012,40	04:32	20:16	15,73	10,20	64,8
	26.05.2016	24,30	16,71	8,90	0,25	37,57		97,00	67,71	35,00	1014,60	1013,15	1011,30	04:31	20:17	15,77	12,70	80,5
	27.05.2016	23,70	18,32	14,20	6,60	44,17		96,00	75,38	54,00	1013,60	1011,78	1010,40	04:30	20:19	15,82	9,77	61,7
	28.05.2016	25,40	18,40	14,70	7,87	52,04		96,00	81,44	50,00	1011,90	1009,56	1006,10	04:29	20:20	15,85	8,25	52,1
	29.05.2016	25,20	18,48	14,70	17,78	69,82		100,00	84,26	49,00	1006,80	1003,38	1001,30	04:29	20:21	15,87	9,37	59,0
	30.05.2016	19,10	16,70	15,40	75,44	145,26		99,00	91,46	79,00	1004,20	1000,66	998,30	04:28	20:22	15,90	8,57	53,9
	31.05.2016	20,70	17,26	14,70	0,00	145,26	505,05	87,00	72,50	51,00	1011,50	1007,49	1004,20	04:27	20:23	15,93	11,73	73,6
Jun 16	01.06.2016	18,90	16,01	12,10	3,05	3,05		95,00	88,78	72,00	1011,70	1010,59	1008,20	04:26	20:24	15,97	8,35	52,3
	02.06.2016	21,10	17,82	15,10	1,78	4,83		98,00	81,78	63,00	1008,30	1007,59	1006,80	04:26	20:25	15,98	10,25	64,1
	03.06.2016	22,80	17,98	14,80	2,29	7,12		99,00	86,95	57,00	1009,10	1008,25	1007,60	04:25	20:26	16,02	10,65	66,5
	04.06.2016	22,50	18,58	16,10	3,30	10,42		98,00	86,80	64,00	1011,70	1009,20	1007,80	04:25	20:27	16,03	9,12	56,9
	05.06.2016	24,90	20,08	15,80	0,00	10,42		96,00	78,90	57,00	1016,10	1013,55	1011,70	04:24	20:28	16,07	13,17	82,0
	06.06.2016	28,90	21,36	14,50	0,00	10,42		98,00	70,33	37,00	1017,40	1016,41	1015,30	04:23	20:29	16,10	12,70	78,9
	07.06.2016	29,20	22,93	16,70	0,00	10,42		90,00	60,63	28,00	1018,70	1017,47	1016,00	04:23	20:29	16,10	12,73	79,1
	08.06.2016	23,20	19,33	16,70	2,29	12,71		96,00	77,28	49,00	1017,60	1016,13	1014,50	04:23	20:30	16,12	9,40	58,3
	09.06.2016	23,30	18,18	13,60	0,00	12,71		95,00	65,37	28,00	1016,30	1014,81	1013,10	04:22	20:31	16,15	12,62	78,1
	10.06.2016	24,10	18,95	12,60	0,00	12,71		87,00	59,37	35,00	1013,60	1010,59	1007,70	04:22	20:32	16,17	12,45	77,0
	11.06.2016	21,60	18,48	15,60	0,00	12,71		89,00	63,78	52,00	1008,30	1007,60	1006,80	04:22	20:32	16,17	12,40	76,7
	12.06.2016	21,60	17,41	15,30	16,26	28,97		98,00	87,83	55,00	1007,90	1006,17	1005,10	04:21	20:33	16,20	9,37	57,8
	13.06.2016	20,80	17,34	15,20	13,97	42,94		100,00	82,55	57,00	1005,60	1001,13	999,30	04:21	20:33	16,20	10,13	62,6
	14.06.2016	20,10	16,43	14,60	5,08	48,02		95,00	84,12	65,00	1000,50	998,96	997,40	04:21	20:34	16,22	9,08	56,0
	15.06.2016	19,70	15,67	13,00	7,37	55,39		100,00	84,07	58,00	1001,10	999,08	998,00	04:21	20:34	16,22	10,18	62,8
	16.06.2016	19,10	15,14	11,40	0,00	55,39		96,00	86,85	65,00	1002,10	1000,72	999,90	04:21	20:35	16,23	7,57	46,6
	17.06.2016	20,30	16,19	14,20	0,76	56,15		95,00	80,95	58,00	1011,40	1005,30	999,50	04:21	20:35	16,23	9,65	59,4
	18.06.2016	22,00	15,91	12,80	4,57	60,72		95,00	82,93	51,00	1017,80	1014,33	1011,40	04:21	20:36	16,25	10,00	61,5
	19.06.2016	20,10	15,95	12,90	0,00	60,72		94,00	73,28	48,00	1022,50	1020,58	1017,80	04:21	20:36	16,25	11,77	72,4
	20.06.2016	22,90	17,58	11,10	7,37	68,09		95,00	69,01	43,00	1022,50	1019,09	1015,10	04:21	20:36	16,25	12,05	74,2
	21.06.2016	22,90	18,57	14,20	0,00	68,09		98,00	84,67	65,00	1020,10	1018,22	1016,30	04:22	20:37	16,25	10,83	66,7
	22.06.2016	28,20	22,68	17,90	0,25	68,34		98,00	73,41	46,00	1021,40	1020,45	1019,20	04:22	20:37	16,25	12,68	78,1
	23.06.2016	34,70	27,07	18,40	0,00	68,34		93,00	57,06	27,00	1019,30	1016,40	1013,10	04:22	20:37	16,25	13,45	82,8
	24.06.2016	34,20	26,58	21,30	0,00	68,34		88,00	65,25	35,00	1013,80	1013,12	1012,10	04:22	20:37	16,25	12,18	75,0
	25.06.2016	24,60	19,62	15,40	9,40	77,74		99,00	88,35	69,00	1015,70	1011,72	1008,60	04:23	20:37	16,23	9,15	56,4
	26.06.2016	23,40	18,24	13,10														

Wetterdaten November 2015 - Oktober 2016

Seite 5/6

Monat	Datum	Temperatur			Niederschlag			Luftfeuchtigkeit			Luftdruck			Tag / Sonnenschein				
		Max	Mittel	Min	Tag	Σ Monat	Σ Periode	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Sonnenschein		Σ	Σ Sonnen-h	
		[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	Aufg.	Unterg	[h:min]*100/60	[%]	
Jul 16	01.07.2016	26,60	21,48	15,80	0,00	0,00		92,00	67,36	44,00	1014,20	1013,12	1011,10	04:26	20:36	16,17	12,77	79,0
	02.07.2016	21,90	18,69	14,80	1,78	1,78		87,00	69,75	35,00	1018,40	1013,22	1009,90	04:26	20:36	16,17	8,08	50,0
	03.07.2016	20,40	16,56	13,60	0,00	1,78		81,00	65,12	49,00	1020,50	1018,96	1018,10	04:27	20:36	16,15	9,17	56,8
	04.07.2016	22,80	19,08	15,30	0,51	2,29		82,00	65,37	50,00	1020,50	1018,40	1015,60	04:28	20:35	16,12	9,45	58,6
	05.07.2016	24,70	20,47	17,30	0,00	2,29		91,00	67,82	44,00	1015,70	1014,47	1013,40	04:29	20:35	16,10	11,45	71,1
	06.07.2016	23,90	19,12	14,10	0,00	2,29		81,00	53,84	33,00	1019,10	1018,04	1015,70	04:29	20:34	16,08	12,90	80,2
	07.07.2016	26,60	20,18	13,40	0,00	2,29		85,00	53,38	26,00	1020,00	1018,48	1016,20	04:30	20:34	16,07	13,08	81,4
	08.07.2016	29,40	22,28	14,20	0,00	2,29		83,00	55,12	29,00	1016,40	1014,50	1013,30	04:31	20:33	16,03	11,47	71,5
	09.07.2016	27,90	23,51	19,60	0,00	2,29		69,00	52,90	37,00	1018,20	1016,75	1014,90	04:32	20:33	16,02	11,92	74,4
	10.07.2016	32,90	25,25	17,00	0,00	2,29		88,00	56,49	30,00	1015,40	1011,19	1006,90	04:33	20:32	15,98	12,43	77,8
	11.07.2016	28,00	24,12	20,20	0,00	2,29		75,00	55,68	41,00	1011,20	1008,76	1006,90	04:34	20:31	15,95	11,58	72,6
	12.07.2016	26,70	21,34	18,20	0,00	2,29		86,00	57,36	28,00	1011,80	1010,58	1008,90	04:35	20:31	15,93	10,80	67,8
	13.07.2016	22,80	17,90	14,20	5,08	7,37		91,00	67,42	34,00	1014,20	1011,40	1010,30	04:36	20:30	15,90	11,43	71,9
	14.07.2016	20,30	16,22	12,90	0,25	7,62		91,00	63,97	42,00	1020,30	1016,56	1014,00	04:37	20:29	15,87	12,43	78,4
	15.07.2016	22,20	16,67	11,80	0,00	7,62		84,00	59,13	35,00	1024,20	1023,08	1020,30	04:38	20:28	15,83	12,23	77,3
	16.07.2016	24,20	18,92	11,80	0,00	7,62		86,00	60,90	37,00	1024,20	1023,04	1021,40	04:39	20:27	15,80	11,38	72,0
	17.07.2016	28,70	23,21	18,40	0,00	7,62		87,00	62,41	38,00	1021,50	1019,36	1017,40	04:40	20:26	15,77	10,88	69,0
	18.07.2016	29,90	24,16	18,20	0,00	7,62		86,00	58,26	29,00	1019,70	1018,80	1017,60	04:41	20:25	15,73	12,33	78,4
	19.07.2016	32,60	25,36	16,80	0,00	7,62		84,00	49,38	25,00	1019,30	1017,59	1014,90	04:43	20:24	15,68	12,97	82,7
	20.07.2016	35,50	27,66	19,10	0,00	7,62		77,00	45,88	19,00	1015,20	1012,20	1009,10	04:44	20:23	15,65	11,55	73,8
	21.07.2016	29,20	23,15	18,80	21,59	29,21		96,00	72,92	42,00	1014,90	1012,88	1009,10	04:45	20:22	15,62	7,72	49,4
	22.07.2016	29,90	23,58	18,90	17,02	46,23		97,00	74,78	44,00	1015,00	1012,71	1010,50	04:46	20:21	15,58	12,13	77,9
	23.07.2016	26,80	21,69	18,70	2,29	48,52		99,00	85,07	50,00	1015,80	1014,41	1013,50	04:47	20:20	15,55	10,00	64,3
	24.07.2016	26,90	22,55	20,20	17,53	66,05		93,00	83,53	56,00	1016,60	1015,83	1014,90	04:49	20:19	15,50	9,42	60,8
	25.07.2016	29,10	24,26	19,30	0,00	66,05		95,00	68,75	39,00	1016,60	1015,77	1015,10	04:50	20:18	15,47	11,85	76,6
	26.07.2016	28,40	23,25	19,20	0,25	66,30		89,00	72,21	46,00	1017,30	1016,45	1015,50	04:51	20:16	15,42	11,35	73,6
	27.07.2016	27,30	22,79	18,60	0,00	66,30		90,00	64,70	38,00	1016,10	1014,69	1013,30	04:53	20:15	15,37	11,83	77,0
	28.07.2016	26,10	21,73	17,90	1,52	67,82		92,00	67,06	45,00	1015,30	1013,93	1011,80	04:54	20:14	15,33	10,85	70,8
	29.07.2016	27,60	22,30	18,30	0,00	67,82		90,00	68,23	43,00	1012,90	1011,75	1009,90	04:55	20:12	15,28	10,93	71,5
	30.07.2016	28,90	22,78	18,40	0,00	67,82		85,00	64,04	40,00	1011,60	1010,66	1009,50	04:57	20:11	15,23	9,62	63,1
	31.07.2016	25,30	21,05	16,70	0,00	<b>67,82</b>	<b>653,66</b>	<b>77,00</b>	<b>60,19</b>	<b>38,00</b>	<b>1015,60</b>	<b>1010,99</b>	<b>1009,00</b>	<b>04:58</b>	<b>20:09</b>	<b>15,18</b>	<b>10,02</b>	<b>66,0</b>
Aug 16	01.08.2016	25,10	19,27	12,50	0,00	0,00		89,00	58,72	33,00	1018,10	1016,76	1015,60	04:59	20:08	15,15	11,35	74,9
	02.08.2016	19,70	17,76	15,80	9,91	9,91		96,00	86,00	60,00	1015,70	1014,68	1014,00	05:01	20:07	15,10	1,98	13,1
	03.08.2016	26,10	21,29	17,50	0,25	10,16		96,00	78,32	47,00	1015,10	1012,00	1010,10	05:02	20:05	15,05	8,73	58,0
	04.08.2016	23,30	20,06	15,90	10,67	20,83		96,00	82,87	66,00	1012,00	1010,40	1009,50	05:03	20:04	15,02	7,60	50,6
	05.08.2016	24,30	20,33	14,90	0,00	20,83		98,00	70,89	37,00	1020,70	1016,50	1011,50	05:05	20:02	14,95	11,28	75,5
	06.08.2016	25,30	21,00	15,90	0,00	20,83		88,00	63,58	36,00	1025,80	1024,15	1020,60	05:06	19:59	14,88	11,00	73,9
	07.08.2016	27,70	21,77	14,20	0,00	20,83		90,00	61,45	37,00	1026,80	1023,42	1020,60	05:08	19:57	14,82	12,17	82,1
	08.08.2016	27,30	21,99	16,60	0,00	20,83		87,00	58,59	35,00	1020,60	1017,53	1016,60	05:09	19:55	14,77	12,02	81,4
	09.08.2016	22,40	18,17	14,80	0,51	21,34		86,00	60,84	33,00	1019,00	1018,13	1017,40	05:11	19:55	14,73	6,83	46,4
	10.08.2016	19,10	14,88	11,70	1,02	22,36		84,00	66,50	36,00	1021,50	1018,98	1017,80	05:12	19:54	14,70	9,68	65,9
	11.08.2016	21,40	14,86	8,40	1,78	24,14		91,00	64,17	29,00	1023,30	1021,80	1020,40	05:13	19:52	14,65	11,12	75,9
	12.08.2016	23,20	17,66	13,40	5,59	29,73		96,00	82,82	61,00	1023,10	1022,01	1020,50	05:15	19:50	14,58	7,08	48,6
	13.08.2016	29,30	22,37	15,90	0,00	29,73		96,00	65,19	34,00	1023,00	1020,58	1018,60	05:16	19:49	14,55	11,67	80,2
	14.08.2016	28,30	22,17	16,40	0,00	29,73		88,00	62,70	35,00	1020,10	1019,31	1018,10	05:18	19:47	14,48	11,47	79,2
	15.08.2016	27,90	22,00	16,90	0,00	29,73		82,00	58,76	36,00	1019,80	1018,42	1016,10	05:19	19:45	14,43	11,97	82,9
	16.08.2016	26,90	20,85	14,60	0,00	29,73		83,00	57,70	31,00	1017,10	1014,34	1011,30	05:21	19:43	14,37	11,65	81,1
	17.08.2016	27,20	20,94	15,00	0,00	29,73		79,00	51,06	25,00	1012,20	1010,41	1008,20	05:22	19:41	14,32	12,13	84,7
	18.08.2016	25,00	19,15	13,30	0,76	30,49		86,00	63,13	38,00	1008,90	1007,60	1006,30	05:24	19:39	14,25	9,70	68,1
	19.08.2016	25,30	20,87	15,80	0,00	30,49		95,00	75,09	51,00	1009,70	1008,42	1007,70	05:25	19:38	14,22	10,93	76,9
	20.08.2016	22,70	18,57	14,20	7,11	37,60		97,00	84,61	62,00	1015,30	1011,72	1009,60	05:26	19:36	14,17	5,37	37,9
	21.08.2016	22,00	17,53	14,00	1,02	38,62		97,00	75,93	46,00	1022,40	1017,64	1015,00	05:28	19:34	14,10	10,82	76,7
	22.08.2016	23,30	18,11	13,10	0,00	38,62		91,00	73,53	53,00	1026,20	1024,85	1022,40	05:29	19:32	14,05	10,35	73,7
	23.08.2016	28,90	21,47	13,40	0,00	38,62		95,00	64,30	35,00	1026,50	1024,47	1021,90	05:31	19:30	13,98	11,43	81,8
	24.08.2016	32,60	24,49	16,10	0,00	38,62		85,00	54,20	28,00	1021,90	1019,78	1017,00	05:32	19:28	13,93	11,37	81,6
	25.08.2016	33,50	25,39	17,60	0,00	38,62		86,00	53,74	20,00	1017,40	1015,06	1012,40	05:34	19:26	13,87	11,32	

Anlage 2.1

Wetterdaten November 2015 - Oktober 2016

Seite 6/6

Monat	Datum	Temperatur			Niederschlag			Luftfeuchtigkeit			Luftdruck			Tag / Sonnenschein				
		Max	Mittel	Min	Tag	Σ Monat	Σ Periode	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Sonnenschein		Σ	Σ Sonnen-h	
		[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[hPa]	[hPa]	[hPa]	Aufg.	Unterg	[h:min]*100/60	[%]	
Sep 16	01.09.2016	29,50	23,42	18,70	0,00	0,00		72,00	49,75	27,00	1020,50	1018,74	1017,50	05:44	19:12	13,47	10,12	75,1
	02.09.2016	27,40	21,51	15,70	0,00	0,00		87,00	59,87	34,00	1019,70	1018,17	1016,10	05:45	19:10	13,42	10,55	78,6
	03.09.2016	28,60	22,21	16,70	0,00	0,00		84,00	58,91	37,00	1017,40	1015,46	1012,90	05:47	19:07	13,33	10,22	76,6
	04.09.2016	21,60	18,81	16,60	8,89	8,89		94,00	77,52	62,00	1014,20	1012,15	1010,30	05:48	19:05	13,28	4,18	31,5
	05.09.2016	22,00	18,36	14,50	0,00	8,89		88,00	69,60	51,00	1021,90	1017,22	1013,40	05:50	19:03	13,22	7,90	59,8
	06.09.2016	26,20	18,93	12,30	0,00	8,89		92,00	67,61	36,00	1025,00	1023,28	1021,90	05:51	19:01	13,17	10,08	76,6
	07.09.2016	27,40	20,35	13,40	0,00	8,89		92,00	65,01	38,00	1022,20	1017,59	1012,30	05:53	18:59	13,10	10,43	79,6
	08.09.2016	30,30	22,04	14,10	0,00	8,89		92,00	62,11	29,00	1012,30	1010,59	1009,30	05:54	18:57	13,05	10,47	80,2
	09.09.2016	27,30	22,34	18,20	0,00	8,89		84,00	64,66	45,00	1016,10	1014,34	1011,70	05:55	18:55	13,00	10,05	77,3
	10.09.2016	30,90	23,29	17,10	0,00	8,89		91,00	63,21	29,00	1014,60	1013,29	1011,20	05:57	18:53	12,93	9,87	76,3
	11.09.2016	29,70	23,32	17,30	0,00	8,89		76,00	51,03	29,00	1016,30	1014,75	1012,90	05:58	18:50	12,87	9,55	74,2
	12.09.2016	32,30	24,19	17,30	0,00	8,89		74,00	54,80	34,00	1015,30	1014,02	1012,30	06:00	18:48	12,80	9,87	77,1
	13.09.2016	32,30	24,57	17,30	0,00	8,89		89,00	60,98	35,00	1013,80	1011,73	1009,00	06:01	18:46	12,75	9,75	76,5
	14.09.2016	31,80	24,64	18,30	0,00	8,89		80,00	52,27	25,00	1011,00	1009,69	1008,00	06:03	18:44	12,68	9,83	77,5
	15.09.2016	27,40	21,59	17,00	0,00	8,89		81,00	62,61	43,00	1011,30	1008,16	1006,50	06:04	18:42	12,63	8,83	69,9
	16.09.2016	20,30	18,02	15,30	0,00	8,89		91,00	77,41	65,00	1013,20	1012,06	1011,10	06:05	18:40	12,58	6,00	47,7
	17.09.2016	21,90	17,15	12,60	6,86	15,75		96,00	75,88	48,00	1012,90	1011,91	1011,40	06:07	18:38	12,52	8,25	65,9
	18.09.2016	20,10	17,05	15,80	8,64	24,39		98,00	86,78	67,00	1012,70	1010,76	1009,80	06:08	18:35	12,45	2,48	19,9
	19.09.2016	18,80	15,97	14,20	0,00	24,39		88,00	74,23	52,00	1017,00	1015,24	1012,90	06:10	18:33	12,38	7,87	63,5
	20.09.2016	18,70	15,62	13,60	0,00	24,39		95,00	80,06	58,00	1017,00	1016,16	1015,30	06:11	18:31	12,33	6,32	51,2
	21.09.2016	19,70	14,66	9,70	0,00	24,39		91,00	69,96	43,00	1018,40	1017,05	1016,40	06:13	18:29	12,27	9,22	75,1
	22.09.2016	21,60	14,75	8,20	0,00	24,39		92,00	67,15	35,00	1020,60	1019,32	1018,50	06:14	18:27	12,22	9,17	75,0
	23.09.2016	23,30	16,28	10,10	0,00	24,39		91,00	67,42	37,00	1023,70	1022,07	1019,60	06:16	18:24	12,13	8,70	71,7
	24.09.2016	23,70	16,30	9,70	0,00	24,39		94,00	68,13	31,00	1024,50	1022,33	1018,90	06:17	18:22	12,08	9,15	75,7
	25.09.2016	25,10	17,19	9,70	0,00	24,39		92,00	70,00	44,00	1018,90	1017,30	1015,40	06:18	18:20	12,03	9,12	75,8
	26.09.2016	21,70	17,64	14,40	0,00	24,39		88,00	71,33	52,00	1020,90	1019,64	1017,30	06:20	18:18	11,97	8,12	67,8
	27.09.2016	21,60	17,22	13,60	1,52	25,91		92,00	78,97	60,00	1025,70	1023,07	1020,20	06:21	18:16	11,92	8,47	71,0
	28.09.2016	23,90	17,24	11,70	0,25	26,16		99,00	72,67	38,00	1026,40	1025,10	1023,60	06:23	18:14	11,85	8,02	67,7
	29.09.2016	26,60	19,43	12,80	0,00	26,16		89,00	62,52	32,00	1023,60	1018,05	1013,00	06:24	18:11	11,78	8,70	73,8
	30.09.2016	19,90	16,94	15,30	0,00	26,16	723,52	90,00	74,49	58,00	1013,80	1012,79	1011,70	06:26	18:09	11,72	2,02	17,2
Okt 16	01.10.2016	19,10	15,69	13,60	9,91	9,91		98,00	92,38	79,00	1011,80	1008,38	1006,20	06:27	18:07	11,67	4,82	41,3
	02.10.2016	17,90	14,02	12,10	1,27	11,18		97,00	79,01	43,00	1016,80	1012,06	1009,40	06:29	18:05	11,60	6,92	59,6
	03.10.2016	15,30	12,51	10,10	0,51	11,69		95,00	85,11	72,00	1025,70	1021,84	1016,90	06:30	18:03	11,55	4,77	41,3
	04.10.2016	15,80	11,67	7,90	0,25	11,94		98,00	84,80	66,00	1030,10	1028,24	1025,80	06:32	18:01	11,48	5,52	48,0
	05.10.2016	14,20	9,96	5,70	0,00	11,94		92,00	68,44	40,00	1029,80	1027,78	1024,40	06:33	17:59	11,43	8,18	71,6
	06.10.2016	11,80	9,46	7,00	0,00	11,94		87,00	79,40	69,00	1024,30	1019,62	1016,90	06:35	17:57	11,37	4,45	39,1
	07.10.2016	14,60	11,99	10,60	0,00	11,94		96,00	82,80	66,00	1017,60	1016,56	1015,90	06:36	17:54	11,30	3,65	32,3
	08.10.2016	11,80	9,82	6,90	0,51	12,45		96,00	85,96	65,00	1022,30	1019,33	1017,10	06:38	17:52	11,23	4,15	36,9
	09.10.2016	13,20	9,21	6,60	0,00	12,45		95,00	82,78	60,00	1023,10	1021,93	1021,30	06:39	17:50	11,18	7,38	66,0
	10.10.2016	12,30	8,63	5,80	0,00	12,45		92,00	83,05	61,00	1023,00	1021,18	1019,10	06:41	17:48	11,12	5,12	46,0
	11.10.2016	13,10	9,15	5,60	0,00	12,45		94,00	76,97	47,00	1019,10	1017,47	1016,40	06:42	17:46	11,07	5,87	53,0
	12.10.2016	12,60	9,15	6,00	0,00	12,45		93,00	82,64	60,00	1016,90	1016,09	1015,10	06:44	17:44	11,00	7,42	67,4
	13.10.2016	12,80	8,14	4,10	0,25	12,70		96,00	77,35	51,00	1016,20	1012,92	1009,30	06:45	17:42	10,95	7,42	67,7
	14.10.2016	13,80	9,93	5,60	0,00	12,70		91,00	77,50	62,00	1009,30	1005,54	1001,90	06:47	17:40	10,88	5,60	51,5
	15.10.2016	16,10	11,91	8,40	0,00	12,70		96,00	84,81	70,00	1017,00	1010,33	1003,00	06:48	17:38	10,83	3,12	28,8
	16.10.2016	15,60	9,82	5,70	0,25	12,95		99,00	91,64	77,00	1020,50	1018,97	1017,10	06:50	17:36	10,77	6,48	60,2
	17.10.2016	16,10	11,39	7,20	0,25	13,20		99,00	91,15	77,00	1020,90	1020,08	1019,30	06:52	17:34	10,70	5,57	52,0
	18.10.2016	17,10	13,00	9,20	0,00	13,20		98,00	82,11	52,00	1021,30	1019,69	1017,00	06:53	17:32	10,65	5,38	50,5
	19.10.2016	13,70	10,69	7,90	0,76	13,96		91,00	78,46	55,00	1017,00	1014,82	1012,40	06:55	17:30	10,58	4,18	39,5
	20.10.2016	9,90	8,03	6,90	22,35	36,31		97,00	93,90	90,00	1013,40	1011,25	1009,40	06:56	17:28	10,53	0,68	6,5
	21.10.2016	10,10	7,88	6,20	0,00	36,31		100,00	90,51	76,00	1013,60	1012,64	1010,90	06:58	17:26	10,47	4,25	40,6
	22.10.2016	11,70	8,43	6,60	3,81	40,12		96,00	89,68	74,00	1013,10	1011,85	1011,00	06:59	17:25	10,43	4,45	42,7
	23.10.2016	11,60	8,21	5,30	2,03	42,15		100,00	93,36	79,00	1012,30	1010,42	1008,90	07:01	17:23	10,37	4,43	42,8
	24.10.2016	11,30	10,21	9,20	17,02	59,17		100,00	98,91	95,00	1012,90	1010,61	1009,50	07:03	17:21	10,30	0,00	0,0
	25.10.2016	14,70	12,36	10,60	3,30	62,47		100,00	90,95	73,00	1024,00	1018,92	1012,50	07:04	17:19	10,25	3,65	35,6
	26.10.2016	14,20	11,09	8,80	0,00	62,47		93,00	82,65	61,00	1029,20	1026,03	1023,90	07:06	17:17	10,18	5,20	51,1
	27.10.2016	13,40	9,66	5,90	0,00	62,47												

# **Anlage 3.1**

## **Wasserstandswerte November 2015 – Oktober 2016 am Pegel Worms (*Tagesmittelwerte*)**

**Ganglinie am Pegel Worms**

**1. November 2015 - 31. Oktober 2016**  
 (Tagesmittelwerte)

1/2

Monat	Datum	Wasser- stand 1 d Werte	Monat	Datum	Wasser- stand 1 d Werte	Monat	Datum	Wasser- stand 1 d Werte
-	-	[NN+m]	-	-	[NN+m]	-	-	[NN+m]
Nov 15	01.11.2015	84,74	Jan 16	01.01.2016	84,67	Mrz 16	01.03.2016	86,65
	02.11.2015	84,7		02.01.2016	84,67		02.03.2016	86,58
	03.11.2015	84,71		03.01.2016	84,76		03.03.2016	86,71
	04.11.2015	84,69		04.01.2016	84,91		04.03.2016	87,02
	05.11.2015	84,66		05.01.2016	85,27		05.03.2016	87,11
	06.11.2015	84,64		06.01.2016	85,71		06.03.2016	87,14
	07.11.2015	84,6		07.01.2016	85,7		07.03.2016	87,35
	08.11.2015	84,58		08.01.2016	85,66		08.03.2016	87,3
	09.11.2015	84,6		09.01.2016	85,87		09.03.2016	87,11
	10.11.2015	84,6		10.01.2016	86,3		10.03.2016	86,92
	11.11.2015	84,54		11.01.2016	86,76		11.03.2016	86,74
	12.11.2015	84,55		12.01.2016	87,18		12.03.2016	86,56
	13.11.2015	84,52		13.01.2016	87,66		13.03.2016	86,42
	14.11.2015	84,54		14.01.2016	87,77		14.03.2016	86,27
	15.11.2015	84,53		15.01.2016	87,51		15.03.2016	86,14
	16.11.2015	84,52		16.01.2016	87,13		16.03.2016	86,09
	17.11.2015	84,49		17.01.2016	86,74		17.03.2016	85,98
	18.11.2015	84,51		18.01.2016	86,33		18.03.2016	85,88
	19.11.2015	84,5		19.01.2016	86,15		19.03.2016	85,83
	20.11.2015	84,73		20.01.2016	86,03		20.03.2016	85,81
	21.11.2015	85,52		21.01.2016	85,91		21.03.2016	85,72
	22.11.2015	86,31		22.01.2016	85,8		22.03.2016	85,69
	23.11.2015	86,22		23.01.2016	85,73		23.03.2016	85,65
	24.11.2015	85,71		24.01.2016	85,68		24.03.2016	85,62
	25.11.2015	85,48		25.01.2016	85,66		25.03.2016	85,6
	26.11.2015	85,42		26.01.2016	85,7		26.03.2016	85,63
	27.11.2015	85,53		27.01.2016	85,68		27.03.2016	85,64
	28.11.2015	85,52		28.01.2016	85,71		28.03.2016	85,63
	29.11.2015	85,4		29.01.2016	85,87		29.03.2016	85,63
	30.11.2015	85,36		30.01.2016	86,01		30.03.2016	85,69
				31.01.2016	86,11		31.03.2016	85,82
Dez 15	01.12.2015	85,61	Feb 16	01.02.2016	86,86	Apr 16	01.04.2016	85,98
	02.12.2015	86,28		02.02.2016	87,95		02.04.2016	85,95
	03.12.2015	86,26		03.02.2016	88,18		03.04.2016	85,91
	04.12.2015	85,93		04.02.2016	87,92		04.04.2016	85,9
	05.12.2015	85,67		05.02.2016	87,83		05.04.2016	85,92
	06.12.2015	85,5		06.02.2016	87,76		06.04.2016	86,07
	07.12.2015	85,39		07.02.2016	87,58		07.04.2016	86,22
	08.12.2015	85,28		08.02.2016	87,3		08.04.2016	86,26
	09.12.2015	85,24		09.02.2016	87,2		09.04.2016	86,24
	10.12.2015	85,29		10.02.2016	87,49		10.04.2016	86,14
	11.12.2015	85,26		11.02.2016	87,78		11.04.2016	86,04
	12.12.2015	85,21		12.02.2016	87,66		12.04.2016	85,96
	13.12.2015	85,15		13.02.2016	87,41		13.04.2016	86,06
	14.12.2015	85,13		14.02.2016	87,31		14.04.2016	86,16
	15.12.2015	85,05		15.02.2016	87,5		15.04.2016	86,21
	16.12.2015	85,01		16.02.2016	87,61		16.04.2016	86,3
	17.12.2015	85,18		17.02.2016	87,38		17.04.2016	86,69
	18.12.2015	85,15		18.02.2016	87,19		18.04.2016	87,57
	19.12.2015	85,11		19.02.2016	86,93		19.04.2016	87,93
	20.12.2015	85,07		20.02.2016	86,71		20.04.2016	88,02
	21.12.2015	85		21.02.2016	86,76		21.04.2016	87,92
	22.12.2015	84,99		22.02.2016	87,04		22.04.2016	87,52
	23.12.2015	85		23.02.2016	87,16		23.04.2016	87,17
	24.12.2015	84,97		24.02.2016	87,38		24.04.2016	86,97
	25.12.2015	84,93		25.02.2016	87,47		25.04.2016	87,07
	26.12.2015	84,87		26.02.2016	87,34		26.04.2016	87,17
	27.12.2015	84,83		27.02.2016	87,27		27.04.2016	87,16
	28.12.2015	84,79		28.02.2016	87,12		28.04.2016	87,13
	29.12.2015	84,74		29.02.2016	86,86		29.04.2016	87,05
	30.12.2015	84,7					30.04.2016	86,87
	31.12.2015	84,67						

**Ganglinie am Pegel Worms**

**1. November 2015 - 31. Oktober 2016**  
 (Tagesmittelwerte)

2/2

Monat	Datum	Wasser- stand 1 d Werte	Monat	Datum	Wasser- stand 1 d Werte	Monat	Datum	Wasser- stand 1 d Werte
[-]	[-]	[NN+m]	[-]	[-]	[NN+m]	[-]	[-]	[NN+m]
Mai 16	01.05.2016	86,74	Jul 16	01.07.2016	88,33	Sep 16	01.09.2015	85,58
	02.05.2016	86,99		02.07.2016	88,24		02.09.2015	85,56
	03.05.2016	87,24		03.07.2016	88,14		03.09.2015	85,54
	04.05.2016	87,28		04.07.2016	87,96		04.09.2015	85,48
	05.05.2016	87,16		05.07.2016	87,81		05.09.2015	85,43
	06.05.2016	86,98		06.07.2016	87,62		06.09.2015	85,52
	07.05.2016	86,75		07.07.2016	87,44		07.09.2015	85,9
	08.05.2016	86,56		08.07.2016	87,25		08.09.2015	85,92
	09.05.2016	86,39		09.07.2016	87,08		09.09.2015	85,84
	10.05.2016	86,32		10.07.2016	86,87		10.09.2015	85,79
	11.05.2016	86,3		11.07.2016	86,74		11.09.2015	85,71
	12.05.2016	86,26		12.07.2016	86,71		12.09.2015	85,65
	13.05.2016	86,44		13.07.2016	86,87		13.09.2015	85,6
	14.05.2016	87,21		14.07.2016	87,32		14.09.2015	85,55
	15.05.2016	88,05		15.07.2016	87,67		15.09.2015	85,47
	16.05.2016	88,62		16.07.2016	87,81		16.09.2015	85,41
	17.05.2016	88,74		17.07.2016	87,81		17.09.2015	85,37
	18.05.2016	88,35		18.07.2016	87,63		18.09.2015	85,49
	19.05.2016	88		19.07.2016	87,4		19.09.2015	85,55
	20.05.2016	87,77		20.07.2016	87,15		20.09.2015	85,55
	21.05.2016	87,67		21.07.2016	87,03		21.09.2015	85,49
	22.05.2016	87,55		22.07.2016	86,98		22.09.2015	85,41
	23.05.2016	87,34		23.07.2016	87,01		23.09.2015	85,35
	24.05.2016	87,21		24.07.2016	86,94		24.09.2015	85,29
	25.05.2016	87,41		25.07.2016	86,82		25.09.2015	85,23
	26.05.2016	87,68		26.07.2016	86,69		26.09.2015	85,19
	27.05.2016	87,67		27.07.2016	86,81		27.09.2015	85,22
	28.05.2016	87,58		28.07.2016	86,81		28.09.2015	85,25
	29.05.2016	87,6		29.07.2016	86,73		29.09.2015	85,14
	30.05.2016	88,39		30.07.2016	86,6		30.09.2015	85,05
	31.05.2016	89,17		31.07.2016	86,44			
Jun 16	01.06.2016	88,61	Aug 16	01.08.2016	86,35	Okt 16	01.10.2015	85,01
	02.06.2016	88,28		02.08.2016	86,38		02.10.2015	85,03
	03.06.2016	88,14		03.08.2016	86,37		03.10.2015	85
	04.06.2016	88,2		04.08.2016	86,29		04.10.2015	84,99
	05.06.2016	88,3		05.08.2016	86,39		05.10.2015	84,94
	06.06.2016	88,47		06.08.2016	86,57		06.10.2015	84,9
	07.06.2016	88,41		07.08.2016	86,97		07.10.2015	84,87
	08.06.2016	88,3		08.08.2016	87,01		08.10.2015	84,82
	09.06.2016	88,56		09.08.2016	86,79		09.10.2015	84,81
	10.06.2016	88,84		10.08.2016	86,61		10.10.2015	84,8
	11.06.2016	88,88		11.08.2016	86,53		11.10.2015	84,75
	12.06.2016	88,88		12.08.2016	86,47		12.10.2015	84,71
	13.06.2016	88,88		13.08.2016	86,41		13.10.2015	84,69
	14.06.2016	88,92		14.08.2016	86,31		14.10.2015	84,67
	15.06.2016	89,07		15.08.2016	86,23		15.10.2015	84,71
	16.06.2016	89,18		16.08.2016	86,14		16.10.2015	84,67
	17.06.2016	89,19		17.08.2016	86,05		17.10.2015	84,68
	18.06.2016	89,28		18.08.2016	86,03		18.10.2015	84,67
	19.06.2016	89,56		19.08.2016	86,08		19.10.2015	84,76
	20.06.2016	89,57		20.08.2016	86,13		20.10.2015	84,87
	21.06.2016	89,45		21.08.2016	86,17		21.10.2015	85,09
	22.06.2016	89,3		22.08.2016	86,03		22.10.2015	84,95
	23.06.2016	89,09		23.08.2016	85,98		23.10.2015	84,81
	24.06.2016	88,9		24.08.2016	85,94		24.10.2015	84,78
	25.06.2016	88,9		25.08.2016	85,87		25.10.2015	84,98
	26.06.2016	88,97		26.08.2016	85,85		26.10.2015	85,19
	27.06.2016	89,02		27.08.2016	85,78		27.10.2015	85,38
	28.06.2016	88,96		28.08.2016	85,71		28.10.2015	85,53
	29.06.2016	88,77		29.08.2016	85,71		29.10.2015	85,38
	30.06.2016	88,54		30.08.2016	85,66		30.10.2015	85,24
				31.08.2016	85,61		31.10.2015	85,19

# **Anlage 3.2**

**Ganglinie der Tagesmittelwerte  
der Wasserstände am Pegel Worms  
für den Zeitraum  
November 2015 – Oktober 2016  
(366 Tage) mit  
allen wesentlichen Wasserständen**

**Ganglinie am Pegel Worms (Tagesmittelwerte)**  
**1. November 2015 - 31. Oktober 2016**

