

Historische Hochwasserereignisse der deutschen Mosel

J. Sartor

Moselseminar

Metz

2018

Historische
Hochwasserereignisse

www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Einführung

- Hochwasser ist ein natürliches Ereignis – nur der Mensch kennt HW-Schäden
- Anthropogen bedingte Verschärfungen können aus Änderungen
 - im Klima
 - in der Flächennutzung (Bebauung, Landwirtschaft etc.)
 - im Gewässersystem (Begradigung, Ausbau etc.)resultieren. Ausmaß abhängig u.a. von Größe des Ereignisses und Gebiets.
- Hauptproblem ist Zunahme des Schadenspotentials, u.a. dadurch, dass zwischen 2 Extremereignissen
 - zusätzliche Siedlungen in den Überschwemmungsgebieten entstanden
 - die Flussanlieger häufig das Gefühl für die Bedrohung verlieren bzw. noch nicht habenoder generell die Flussanlieger
 - ein ungerechtfertigtes Sicherheitsgefühl „hinter“ Deichen o.ä. entwickeln
 - sich auf Fürsorge und technische Möglichkeiten des Staates verlassen.

Betrachtung historischer Hochwasser

- Trendanalyse der kontinuierlichen Pegelreihe seit 1818, u.a. als Diskussionsbeitrag zu dem häufig postulierten Verschärfungseffekt
- Rekonstruktion historischer Ereignisse zur Verlängerung der „nur“ 200 Jahre umfassenden Pegelreihe, um verbesserte Aussagen zu Extremhochwassern machen zu können
- Sensibilisierung der Flussanlieger als nachhaltige Hochwasservorsorge . Bei den Betroffenen sind theoretische Aussagen dann besonders glaubwürdig, wenn Bezug zu historischen Ereignissen hergestellt wird



Moselseminar

Metz

2018

Historische
Hochwasserereignisse

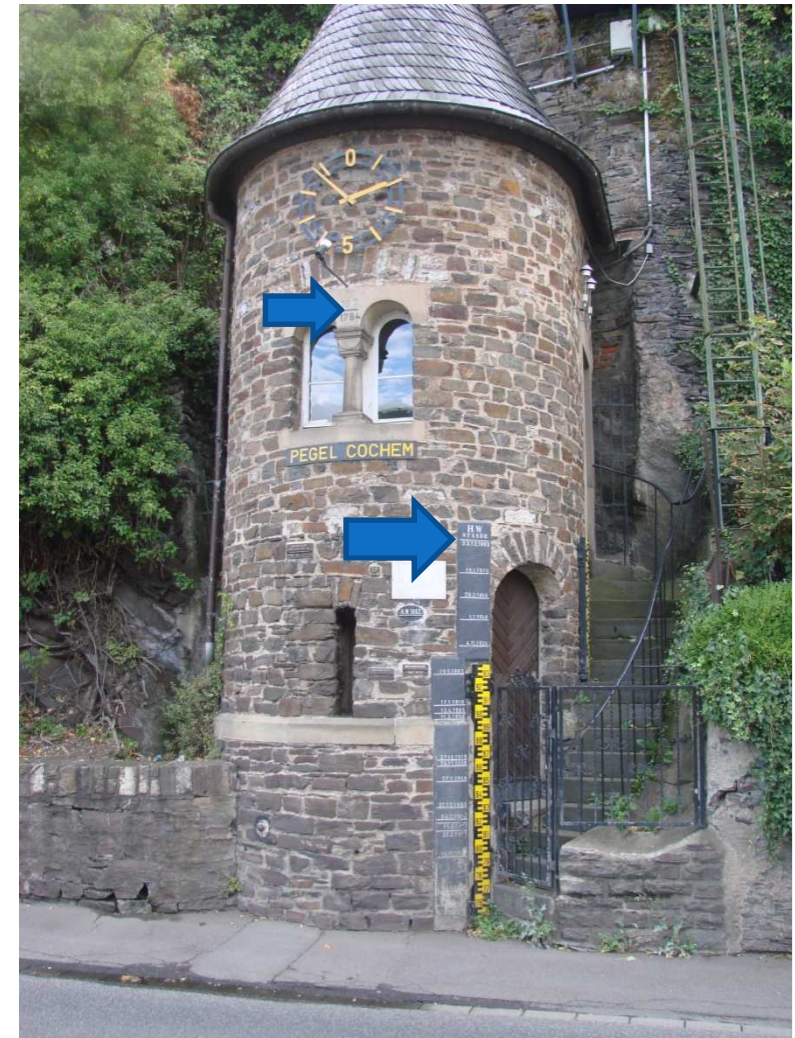
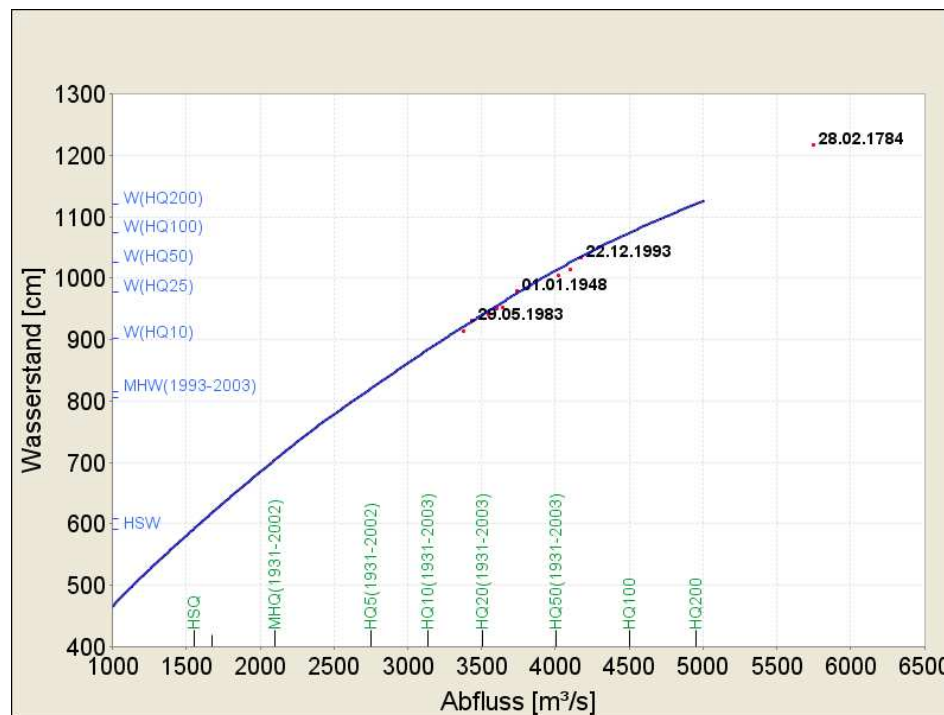
www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

„Jahrhundert-“ und „Jahrtausendhochwasser“ der Mosel

- Dezember 1993: $W = 1034 \text{ cm}$; $Q = 4170 \text{ m}^3/\text{s}$
- Februar 1784: $W = 1218 \text{ cm}$; $Q = 5750 \text{ m}^3/\text{s}$
(jeweils am Pegel Cochem)



Moselseminar

Metz

2018

Historische
Hochwasserereignisse

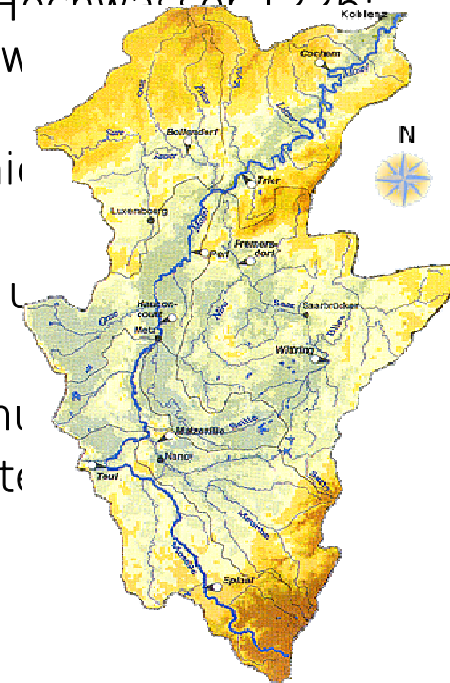
www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

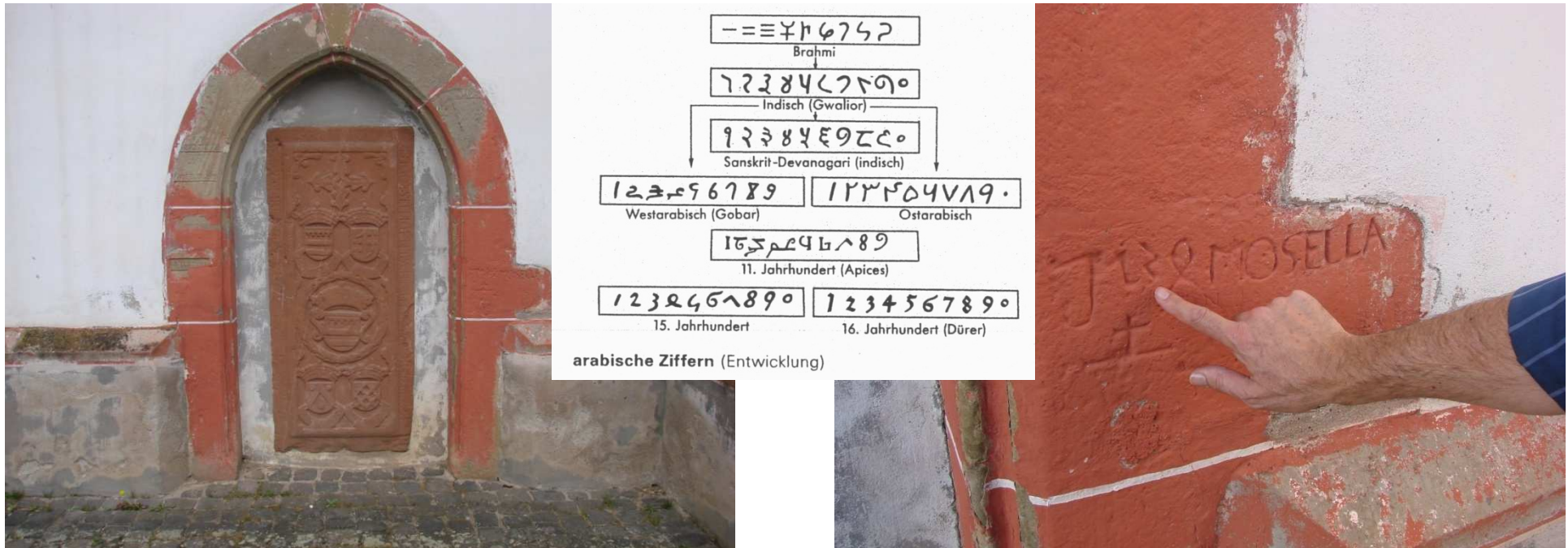
Betrachtung historischer Hochwasser – Grundsätzliche Vorgehensweise

- Offizielle Pegelaufzeichnungen (Wasserstände) seit dem 28.4.1817 für Cochem, seit dem 1.9.1817 für Trier. Amtliche HW-Statistik mit Scheitelabflüssen seit 1901.
- Dagegen Rekonstruktion historischer Ereignisse möglich bis mindestens 1534 mittels hunderten von HW-Marken an Gebäuden, Brücken etc.
- Ergänzung und Plausibilisierung durch historische Berichte und lokale Chroniken. Z.B. berichteten Trierer Mönche von einem Hochwasser 1226: „die Mosel stieg über Triers Mauern am Moselufer, und zw[ischen] mitten in der Stadt gelegenen Keller sich mit Wasser füllten, was bisher nicht seit den ältesten Tagen gesehen worden war.“
- Einzelangaben zu jedem Ereignis sind zu quantifizieren und in Bezug zu heutigen Pegelwerten zu bringen durch sog. Wasserspiegellängsschnitte und (bei Bedarf) –berechnungen
- Bezugspegel: Cochem, da in Trier der Standort wechselte und sich die Gerinnehydraulik ausbaubedingt änderte und größere Datenlücken vorhanden sind.



Wahrscheinlich älteste Hochwassermarke der Mosel

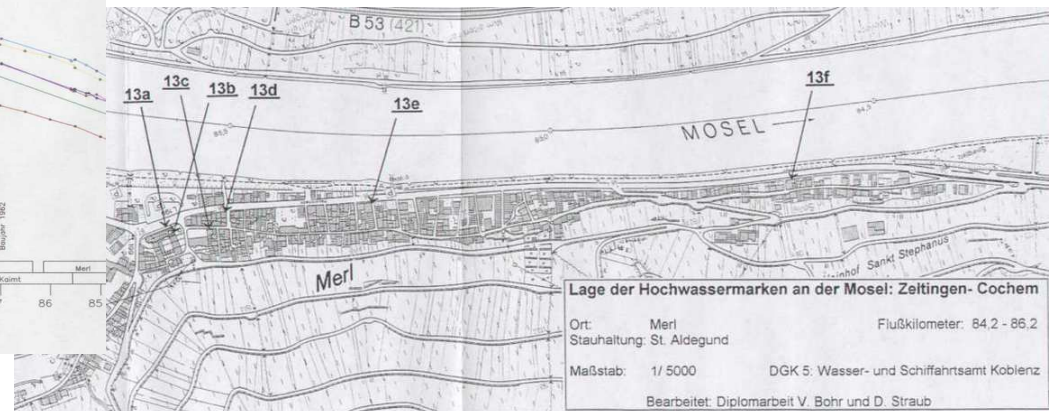
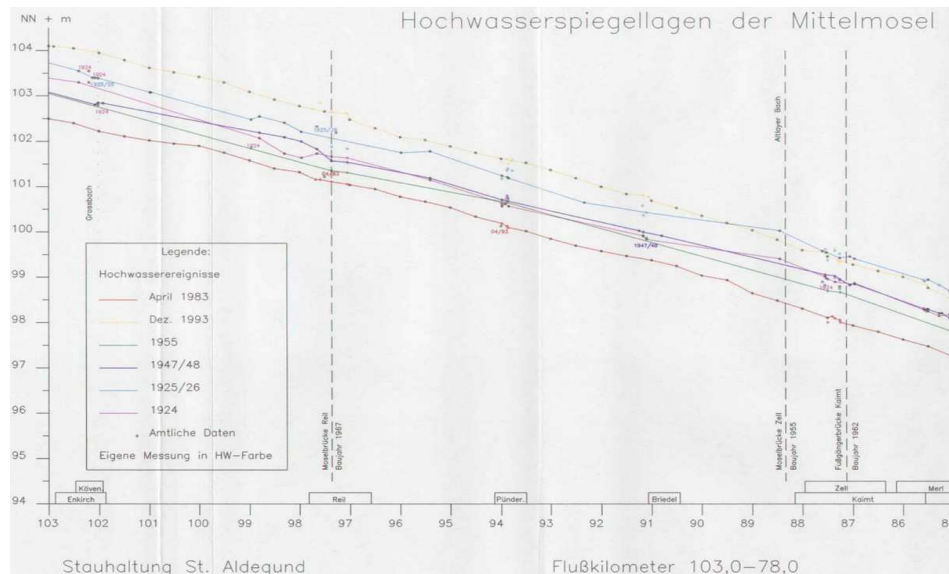
- Standort: Kirche in Zell-Merl (erbaut 13. bis 15. Jahrhundert)
- Jahr strittig:
 - 1163 gemäß ehemaliger Wasserstraßendirektion Koblenz ist definitiv falsch!
 - 1534 laut Vogts (Die Kunstdenkmäler des Kreises Zell an der Mosel, 1938)
 - 1524 bei möglicher Manipulation
- Ereignisgröße: ca. wie Januar 1995, d.h. 948 cm in Cochem bzw. rund HQ₂₀



Nutzung historischer Hochwassermarken

- Aufmaß/Nivellement von über 900 Marken zwischen Schengen (3-Länder-Eck) und Cochem im Rahmen von
 - M. Steinert & M. Stinner; Diplomarbeit an der FH Trier, 1994
 - V. Bohr & D. Straub; Diplomarbeit an der FH Trier, 1996
 - T. Mangen & L. Thiel; Bachelor-Thesis an der Uni. Luxembourg, 2008
 - Untere Grenze: HW vom April 1983; 899 cm in Cochem bzw. HQ₁₀ bis HQ₂₀
- U.a. zur Plausibilitätsprüfung Auftragung in Längsschnitten – *downloadbar unter*

www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser



Hochwasserstände aus historischen B

- Bsp.: Kapelle von Ediger, wo die Mosel 1740 dem heiligen Antonius die Füße „gewaschen“ habe – Wasserstandsrekonstruktion mittels Nivellement



Moselseminar
Metz

2018

Historische
Hochwasserereignisse

www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

Hochwasser 1740 in Ediger

Die Mosel stieg innerhalb 24 Stunden - Notizen eines Priesters

Ausdruck
in Trink-
gaben in
r Erwar-
inkelage

and man
en/Mosel,
ten. Hier
Legionä-
steien, an
ians Eibel

irn nach
rnhof. Er
örte aber
An den
ch einige
s an der
ben. Auf
nier dem
lens, die
n). Leider
threszahl
wann die
), daß der
im Orient
ie Heimat
nachdem
Masovien
Ordens-

mer die
Ballen
Eifelraum
s Sitz im
Sch hatte
zum Jahr
Zeit alle
gert wur-
tSchober

ind Nahe
-schönen
dern und
aben sich
uß an der
elbst ein
urzerzäh-
elbst ge-
hmunzel-
nsrückern,
riengäste
; daß der
ber auch
chalk im
5 Seiten,
Bücherei
straße 17,

„Annotatio intumescens et exundantis Mosel-
lae“ überschreibt der Priester der Kapelle der
Muttergottes von Einsiedeln seinen kleinen
Bericht über das Moselhochwasser im Dezember
1740. Die Notiz ist nachzulesen im Buch der
Muttergotteskapelle, das im Diözesanarchiv
Trier aufbewahrt wird. Der Geistliche schildert
das Hochwasser in seiner Wohnung und in der
benachbarten Kapelle, die Hans Meinrad Feiden
in den Jahren 1666/67 hatte errichten lassen. Sie
steht am unteren Ortsausgang an der Ecke
Moselstraße - Kapellenstraße. Einstmals befand
sich neben ihr in der Flucht der teilweise
erhaltenen Stadtmauer und des heute einsam
dastehenden Unteren Turmes die alte Nieder-
port, deren Aussehen auf einem Bild vom Jahre
1866 in obengenanntem Buch überliefert ist. Die
Hochwassernachricht wird im folgenden in
heutiger Orthographie wiedergegeben. Der
buchstäbliche Originaltext erscheint in Anfüh-
rungszeichen:

Anno 1740 den 11. Decembris ist binnen 24
Stunden die Mosel also ungestüm aufgeschwol-
len, daß sie hier in dem Kapellenhaus einen
halben Schuh in der Stube gestanden, doch auch
wiederum in etlichen Tagen so gesunken, daß sie
schon unter dem Warf (Erdaufschüttung, Schiff-
landestelle) aus der Ringmauer gewesen. Aber
kaum war man wieder in seiner Behausung, da
wurde sie wieder in kurzen also groß und
ungestüm, daß sie den 19. und 20. Decembris
selbiges Jahres nicht nur in der Stube gestanden,
sondern zu der kleinen Fenster beim Ofen
halben Fuß hoch aus und (eingeflossen, in) der
Kapelle aber den bildren auff dem altar die Fuß
gewaschen? und andere Sachen, welche ich
vermeint, sicher vor dem Wasser zu sein, ein
merkliches beschädigt. Dann das oberste Gefach
des Schrankes schon über die Hälfte im Wasser
gestanden, und „nur zwey träblingh der trapffen
so auff manhauß geht frey verblieben vom
wasser“. Neben dem Schaden der Kapelle hat es
mir in dem Haus alles Lehmwerk und was mit

Ziegelsteinen gemacht gewesen, losgeweicht
Türen und Schlösser unsäglich verderben; dann
neben diesen zwey obgenannten Zeiten noch
zweimal drei und vier Treppling hoch im Hau
gewesen. Hat als das Ansehen, als wollte uns
Gott mit dem Wasser ersäufen. Warum aber!
Zweifelsohne wegen unserer Sünden, (da) judicia
Dei abyssus multa (da die Gerichte Gottes et
tiefer Abgrund sind). „der grund gutige gott
behute und vor so erschrocklichen mehrmäh-
ligen gewässer“.

Soweit der Bericht, Seine Angaben, daß noch
zwei Stufen der Mannhaustreppe trocken geblie-
ben seien und das Wasser die Füße der Figuren
des Altars, d. i. der Nachbildung des Einsiedel-
ner Gnadenbildes sowie der hll. Meinrad und
Antonius Abt. gewaschen habe, erlauben die
Anbringung der ältesten bekannten Hochwas-
sermarke in Ediger. Sie entspricht fast genau der
der Jahreswende 1925/26, die über der von 1921
an der südlichen Außenwand der Kapelle zu
sehen ist.

Die Hochwassernöte vergangener Zeiten sind
vielen Mosellänern bis in die Gegenwart ver-
traut, wenn sie sich im Winter oder Frühjahr
nicht selten mehrere Male mit der Befestigung
der Weinfässer und der Ausräumung der unteren
Geschosse abmühen müssen. Auch die moderne
Technik der Moselkanalisation vermochte kein
endgültiges Mittel gegen die Macht des Elmenes-
tes zu finden. Der Benefiziat der Kapelle steht
mit den frommen Augen seiner Zeit die Sünde
der Menschen am Werk, auf die natürlich Gottes
Gericht und Strafe folgen. Er schließt mit einer
Bitte an den gütigen Gott um Ver Schonung vor
mehrmaligem Eindringen des Flusses in das
Dorf.

Trotz der Unannehmlichkeiten des Hochwas-
sers ließe sich jedoch kaum ein Moseluferbewoh-
ner bewegen, in ein höher gelegenes Haus zu
ziehen. Die liebeliche und temperamentvolle
Tochter des Rheins übt ihre unwiderstehliche
Anziehungskraft aus. Wolfgang Wolpert



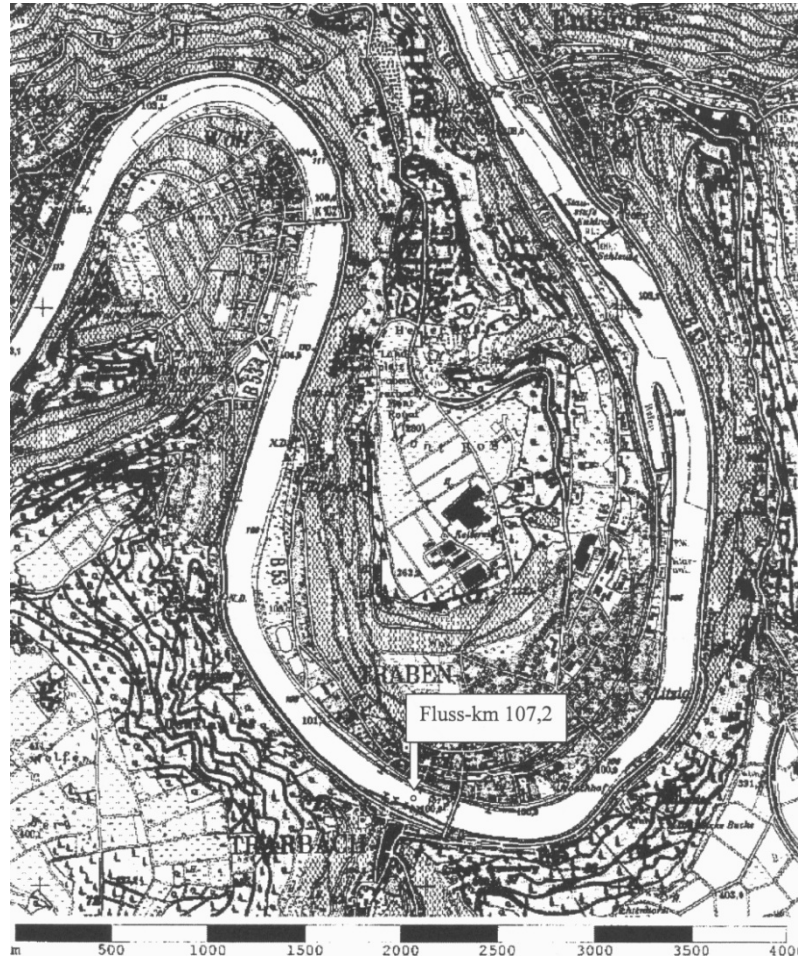
So mag man sich die Muttergotteskapelle mit der Niederport im Hochwasser des 19./20. Dezember 1740 vorstellen. Zeichnung: Wolfgang Wolpert

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

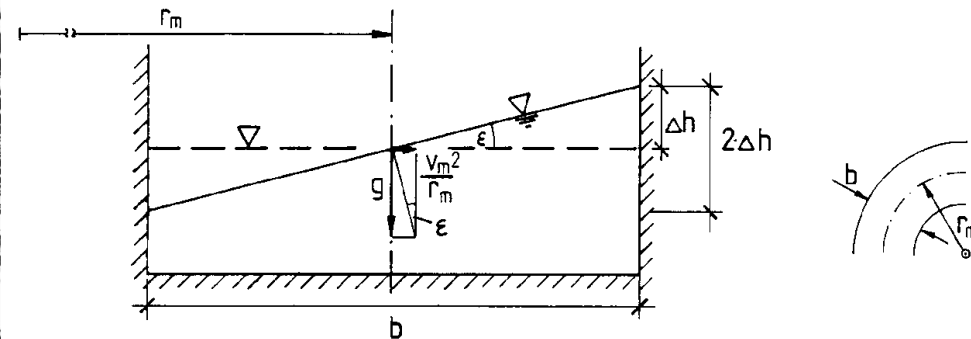
Hydraulische Kontrolle von Q an Hand des Wasserspiegelquergefälles

Moselschleife Traben-Trarbach: HW-Marken weisen beim Ereignis von 1784 Höhendifferenz von 25 cm auf zwischen Außenufer (Trarbach) und Innenufer (Traben)



Mit dem Radius von $r_m \sim 1$ km, der Fließgeschwindigkeit v_m aus $Q = 5750$ m³/s

ergibt sich rechnerisch sehr gute Übereinstimmung!



Extremereignis vom Juli 1342

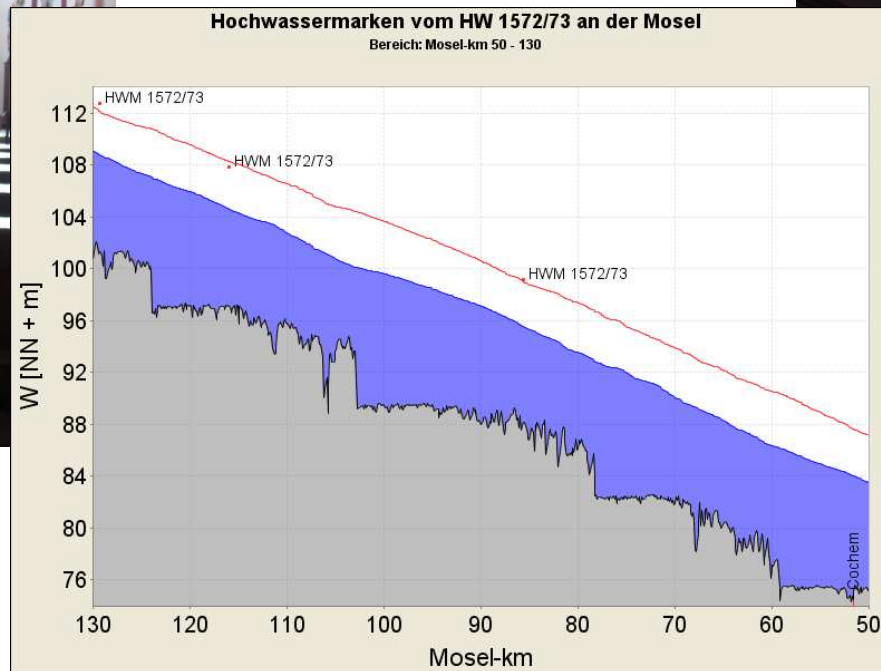
- („Magdalenen Wasserhochwasser“ o.ä.) für die Mosel, aber
- „Jahrtausendhochwasser“ des Rheins (zahlreiche Literaturangaben)
- HW-Marke am Eisernen Steg in Frankfurt/Main über 1,6 m höher als 1784
- Mehr Bodenerosion in Mitteldeutschland als im restlichen Zeitraum von 650 n.Chr. bis 1990 zusammen genommen
- Entsprechend starke Schlammschicht im Schalkenmehrener Maar/Eifel
- Hinweise, dass damals im Bereich des heutigen Schutzhafens Traben eine Halbinsel aus

Sedimentab-
lagerungen
entstand
(sog. Werth)



Extremereignis von 1572/73

- Zitat *Krames*: „Reben im Winter und Frühjahr erfroren, Hochwasser im Januar“
- 3 Marken: Michaelis Kirche Bernkastel, Haus in Kinheim, Kirche Merl
- Wasserspiegellagenberechnung plausibel
- $W \sim 1060 \text{ cm}$; $Q \sim 4400 \text{ m}^3/\text{s}$ (knapp 30 cm höher als HW 1993)



Extremereignis von 1651

- Laut *Reitz* sprechen historische Berichte von so gewaltigen Überschwemmungen, dass sie mit 1784 vergleichbar gewesen seien. Die Mosel habe in Ernst auf dem Altar der Pfarrkirche gestanden.
- Zahlreiche Marken, daraus streckenweise Längsschnitt konstruierbar
- Wasserspiegellagenberechnung plausibel
- $W \sim 1080 \text{ cm}$; $Q \sim 4500 \text{ m}^3/\text{s}$ (knapp 50 cm höher als HW 1993)



Moselseminar

Metz

2018

Historische
Hochwasserereignisse

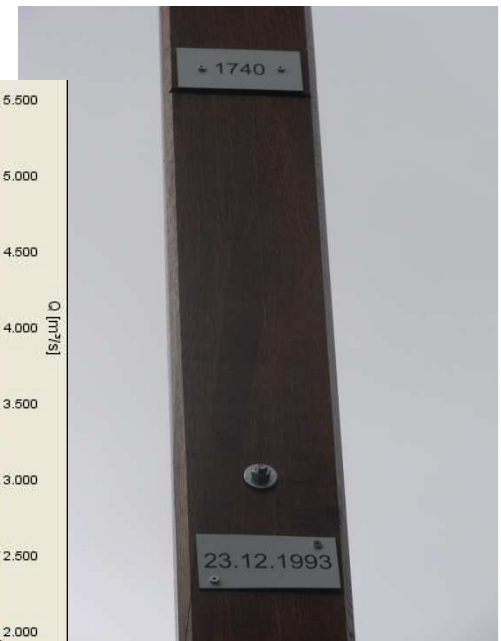
www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Extremereignis von 1740

- *Kremer* zitiert dazu eine zeitgenössische Schilderung der Zustände in Trier: „... Nach dieser Kälte ist im Advent eine große Nässe eingefallen, dass durch die langwährenden Regen das Wasser so groß gewachsen ist, dass alles Flurland überschwemmt war. Zu Barbeln und im Krahen sind die Leut zu den oberen Fenstern auf den Nachen ein- und ausgefahren ...“
- Zahlreiche Marken, daraus streckenweise Längsschnitt konstruierbar, der z.T. oberhalb und z.T. unterhalb demjenigen von 1993 liegt.
- Wasserspiegellagenberechnung plausibel
- $W \sim 1034 \text{ cm}$; $Q \sim 4170 \text{ m}^3/\text{s}$ (mit HW 1993 gleichgesetzt)



Moselseminar

Metz

2018

Historische
Hochwasserereignisse

www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

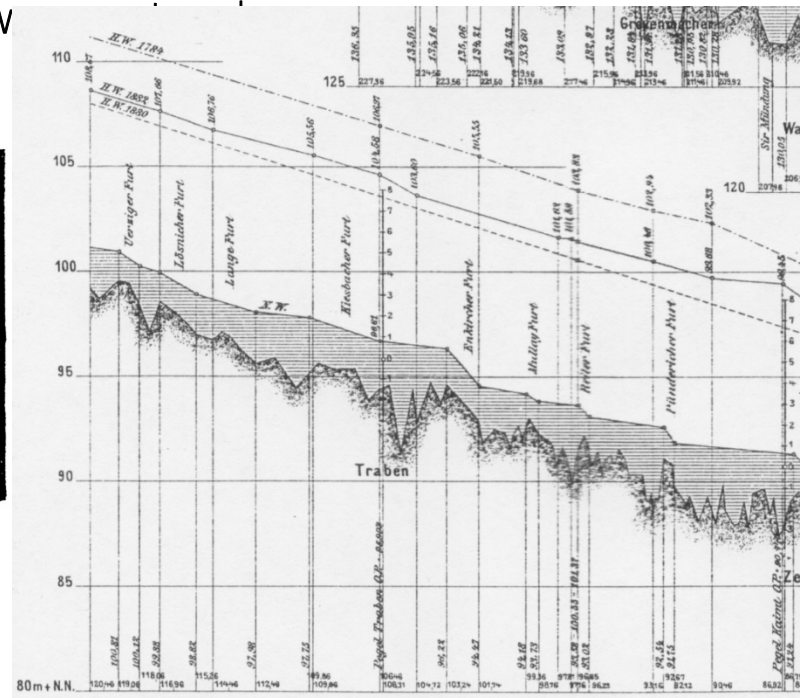
Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R

„Jahrtausend-“ Ereignis von 1784

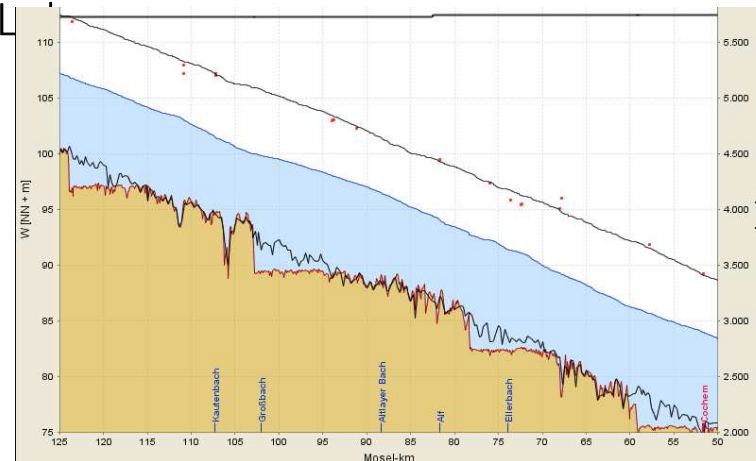
- Nach diversen Literaturberichten herrschte 1783/84 ein (aus heutiger Sicht) unvorstellbar harter Winter, in dem z.B. Menschen in ihren Betten und „auf dem Feld“ erfroren oder sich im hohen Schnee verirrten, Wölfe sich bis in die Dörfer sowie nach Trier wagten und die Mosel mehrfach zufror.
- Laut *Müller* brach das Eis endgültig am 23.2. um 19 Uhr, während der Höchststand erst am 28.2. gegen Mittag erreicht wurde. Dies sowie der stetige (Scheitel-) Wasserstandsverlauf sprechen gegen den oft zitierten Eisstau als Ursache für diesen extremen Hochw

IM WINTER 1783-84
 IST DIE MOSEL VIER
 MAL ZUGEFROREN
 UND HAT AM 27.2.1784
 HIER GESTANDEN.



„Jahrtausend-“ Ereignis von 1784

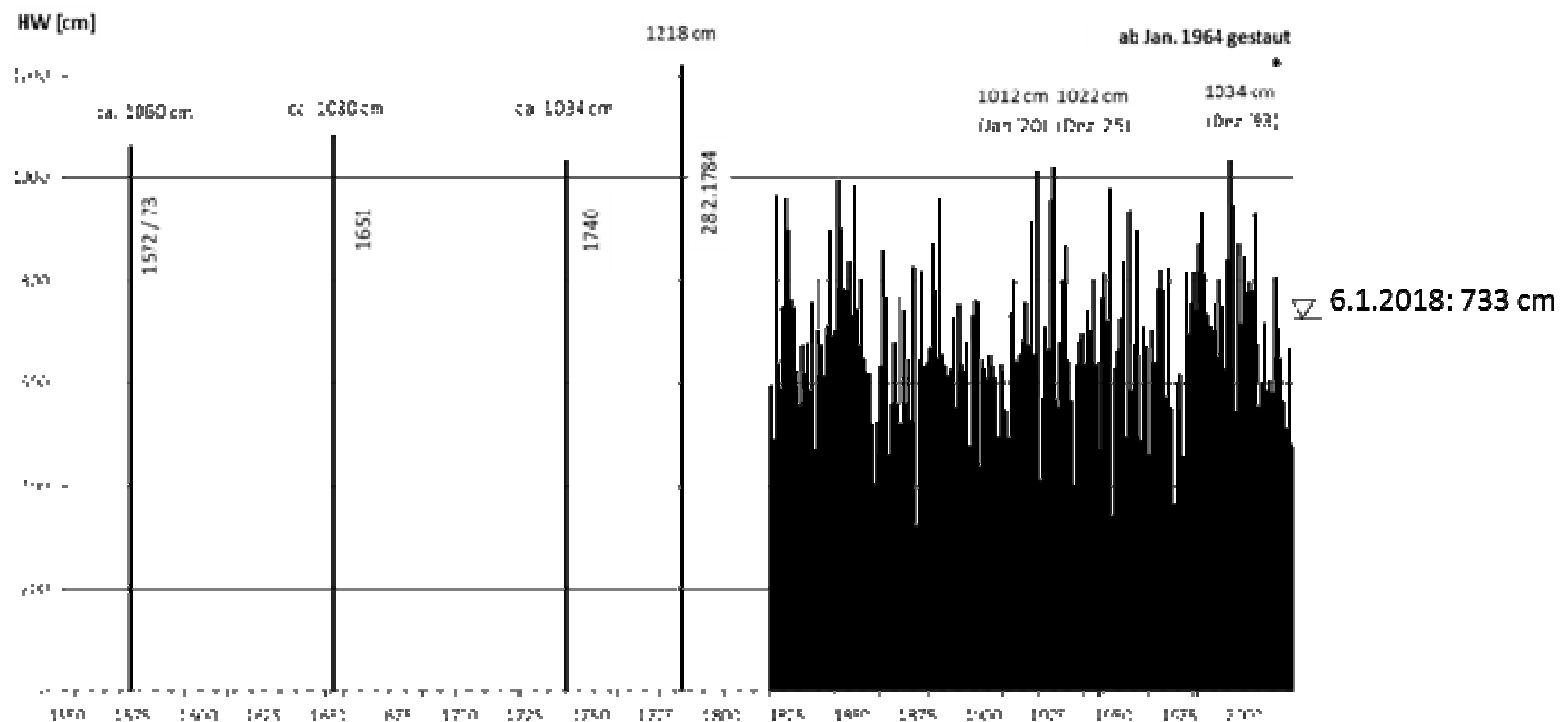
- Dennoch traten nach zeitgenössischen Berichten Eisstaus in einigen Moselkrümmungen auf, wo sich abtreibende Eisschollen verkeilten. Rasante Wasserspiegelanstiege führten so wohl zu sturzflutartigen Überschwemmungen.
- Dies ist wahrscheinlich losgelöst von dem 4 Tage später eingetretenen Maximalwasserstand zu sehen, der durch das Abschmelzen der bis zu ca. 1,5 m hohen Schneedecke in Verbindung mit Starkregen verursacht wurde.
- Wasserspiegellagenberechnung plausibel
- $W = 1218 \text{ cm}$; $Q \sim 5750 \text{ m}^3/\text{s}$ (1,84 m höher als HW 1993)
- In Trier „nur“ ca. 1 m höher als 1993. Dies weist auf extrem hohe Zuflüsse aus Eifel und Hunsrück hin. Dafür spricht auch, dass in Klüsserath ein Haus von Mosel und Salm zerstört wurde, in das sich zuvor rund 40 Menschen geflüchtet hatten. 16 kamen dabei ums Leben.



Ergebnisse (große Ereignisse)

- 4 Ereignisse seit 1572, die den „Jahrhundert“-HW-Stand von 1993 erreicht oder überschritten haben. Extremwertstatistik (nach offz. Verfahren) ergibt ca. 50- bis 80-jährliches HW für 1993 und weit über 500-jährliches HW für 1784.
- Kein signifikanter Trend für Jahreshöchstabflüsse 1818 – 2017 (200 a).
- Auffällig sind immer wieder kehrende Perioden mit Konzentration an größeren Ereignissen – dazwischen „trügerische“ Ruhe für Flussanlieger.

Jahreshöchstwasserstände der Mosel am Pegel Cochem bis 2017 (Abflussjahre)



Trend bei „allen“ Hochwasserereignissen der letzten 200 (Abfluss-)Jahre?

- **Schwellwert:** Erstmals schadbringender Wasserstand = 680 cm am Pegel Cochem (Q ca. 2000 m³/s; ca. HQ₂); rund 95 % der Ereignisse im Winterhalbjahr
- **Ergebnis: Zunahme** (nur) der **kleinen und mittleren Ereignisse** in den letzten Jahrzehnten; in den letzten 2 Jahrzehnten wieder rückläufig

Zeitspanne	Scheitelwasserstände [cm]				Summe
	680 - 779	780 - 879	880 - 979	≥ 980	
1818 - 1847	13	3	4	1	21
1848 - 1877	13	5	-	1	19
1878 - 1907	7	3	1	-	11
1908 - 1937	10	4	2	2	18
1938 - 1967	11	7	3	-	21
1968 - 1997	13	12	3	1	29
(1988 - 2017)	(13)	7	2	1)	(23)
1968 - 1977	2	4	-	-	6
1978 - 1987	8	4	2	-	14
1988 - 1997	3	4	1	1	9
1998 - 2007	8	2	1	-	11
2008 - 2017	2	1	-	-	3

Anzahl und Größenordnung der Hochwasser von 1818 bis 2007 in 30 Jahres-Intervallen sowie von 1968 bis 2017 in 10 Jahres-Intervallen am Pegel Cochem

- **Mögliche Ursachen:**
 - I. Klimawandel
 - II. Flächennutzungsänderungen
 - III. Gewässerausbau

Trend aufgrund des Klimawandels?

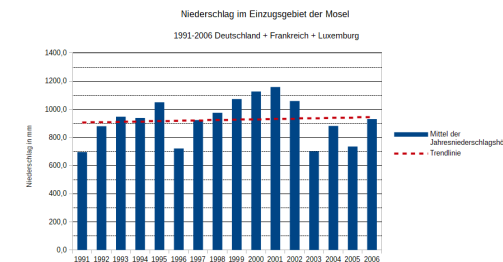
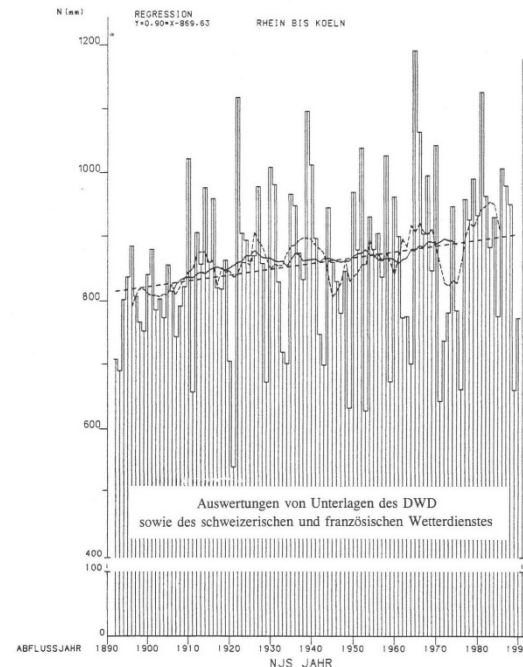
(Z.B. Zuschläge zu HW-Bemessungsabflüssen in Baden-Württemberg und Bayern)

- Effekt Temperaturerhöhung: Schneeschmelzereignisse rückläufig
- Effekt Niederschlagszunahme: Für Moselgebiet sind sog. Advektivniederschläge maßgebend (z.B. bei „zyklonaler Westwetterlage“), keine lokalen Starkregen (→ Sturzfluten)

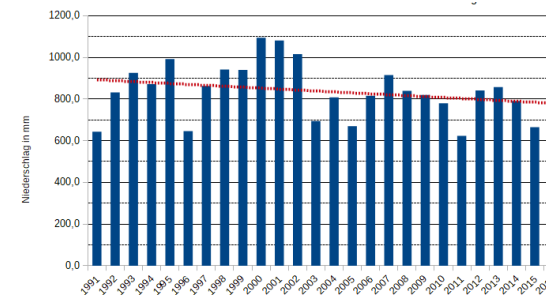
→ „Circuläre“ Effekte!

Jahres-N-Höhen

- links, *BfG* Koblenz Rheingeb. bis Köln 1891 – 1990
- rechts, nach *Schramm* in Koop. Uni Lothringen



Moselgebiet
1991 - 2006



Moselgebiet ohne Frankr. 1991 - 2016

Fazit

- Wie für Elbe und Oder (*Mudelsee et al*) ist auch für die Mosel unter Einbeziehung historischer Daten kein Trend bezüglich großer Ereignisse (Jahreshöchstabflüsse seit 1818) nachweisbar.
- Betrachtet man zudem die 4 Extrem-HW zwischen 1572 und 1784, so könnte auch hier eine Abnahme auf Grund der zurückgehenden extremen Winter mit massiven Schneeschmelzen vorliegen, wie sie vor allem zur Zeit der „kleinen Eiszeit“ Ende des 18. Jahrhunderts vorherrschten.
- Zumindest bislang (noch) scheint dieser Effekt folgenreicher zu sein, als die seit über 100 Jahren zunehmenden Winterniederschläge (abnehmende Tendenz).
- Der „Jahrhundertflut“ von 1993 ist nur ein Wiederkehrintervall von 50 bis 80 Jahren zuzuordnen.
- Verschärfungseffekt am ehesten bei „kleinen“ Ereignissen



Vielen Dank !

Ihre Fragen ?

Moselseminar

Metz

2018

**Historische
Hochwasserereignisse**

www.Hochschule-Trier.de/go/Hochwasser

Trier University
of Applied Sciences

H O C H
S C H U L E
T R I E R