



---

# Grenzübergreifende Hochwasservorhersage im Mosel- Einzugsgebiet

**Norbert Demuth (LfU RP), Margret Johst (LfU RP),  
Jean-Pierre Wagner (DREAL Grand Est), Noémie Patz  
(AGE Luxemburg)**



## Gliederung

---

1. Grundlagen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit
2. Datenaustausch
3. Entwicklung und Anwendung von hydrologischen Modellen und Systemen zur Hochwasservorhersage
4. Durchführung regelmäßiger Übungen
5. Verbesserung und Ausweitung des Informations- und Erfahrungsaustauschs, zweisprachige Weiterbildung
6. Indikatoren der Verbesserung der Hochwasservorhersage
7. Bewertung



## Grundlagen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit

---

- a. Übereinkommen zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland, der Regierung der Französischen Republik und der Regierung des Großherzogtums Luxemburg über das Hochwassermeldewesen im Moselgebiet vom 1. Oktober 1987
- b. Aktionsplan Hochwasser der IKSMS (1999)
- c. Ausführungsvereinbarung zum Übereinkommen vom 1. Oktober 1987
- d. Übereinkommen über die Zusammenarbeit bei Pflege und Support für das transnationale Hochwasservorhersagesystem LARSIM

# Regierungsabkommen vom 1. Oktober 1987

## Auslöser: Hochwasser im April und Mai 1983

Date / Datum	Bassin versant / Einzugsgebiet	Partie / Bereich	Station limnimétrique / Pegel	Débit Q [m³/s] / Abfluss Q [m³/s]	Réurrence / Jährlichkeit HQ[x]
Avril / April 1983	MOSELLE / MOSEL	Rhénanie-Palatinat / Rheinland-Pfalz	Cochem	3240	10-20
			Trèves / Trier	3180	10-20
		Land de Sarre / Saarland	Perl	2290	40-50
			Hauconcourt	2080	40-50
		France / Frankreich	Custines	1900	50
			Toul	1150	20-30
Mai 1983	MOSELLE / MOSEL	Rhénanie-Palatinat / Rheinland-Pfalz	Cochem	3440	10-20
			Trèves / Trier	3390	20-30
		Land de Sarre / Saarland	Perl	2180	30-40
			Hauconcourt	1990	30-40
		France / Frankreich	Custines	1680	20-30
			Toul	865	2-10
		Epinal	405	2-10	



Remich / LUX



Metz / FR



Trier / DE



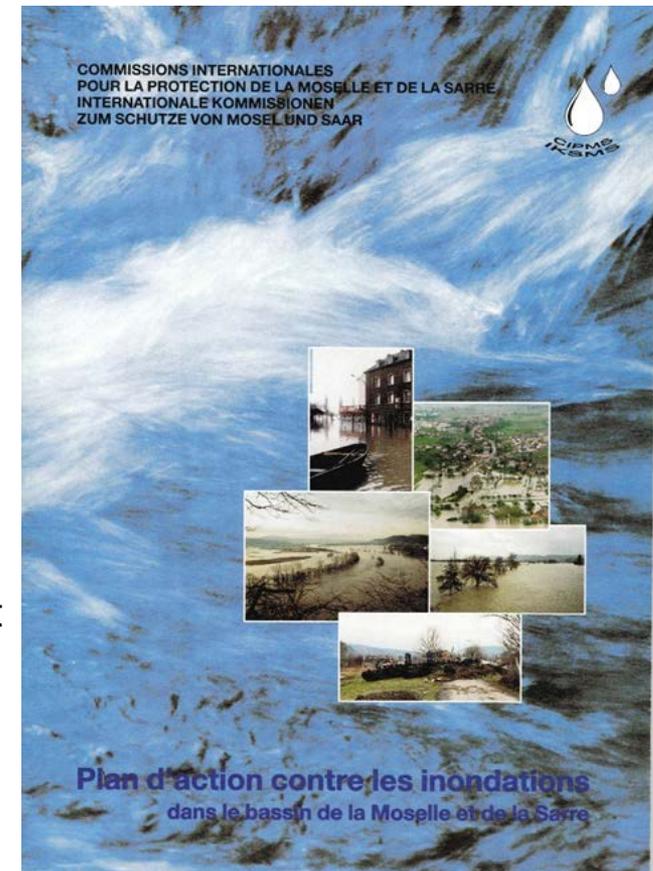
## Regierungsabkommen vom 1. Oktober 1987

---

1. Bau von sechs automatischen Pegelanlagen:
  - Epinal
  - Damelevières
  - Custines
  - Metz
  - Uckange
  - Wittring
2. Datenfernübertragung in Echtzeit nach Luxemburg und Deutschland
3. Entwicklung eines Hochwasservorhersagetools
4. Einrichtung eines Technischen Ausschusses zur Überwachung der Kooperation

## Aktionsplan Hochwasser der IKSMS von 1999

- Ausarbeitung von Hochwasservorhersagemodellen
- Weiterentwicklung des Netzes zur Erhebung hydrologischer und meteorologischer Daten
- Verbesserung der quantitativen Niederschlagsvorhersagen anhand von Radarbildern
- Verstärkung der operationellen Zusammenarbeit zwischen den Vorhersagezentralen
- Weiterer Austausch hydrologischer und meteorologischer Daten





## Ausführungsvereinbarung zum Übereinkommen von 1987

---

Die Zusammenarbeit umfasst

- den Datenaustausch zur Hochwasservorhersage
- die Entwicklung und Anwendung von hydrologischen Modellen und Systemen zur Hochwasservorhersage,
- die Verbesserung und Ausweitung des Informations- und Erfahrungsaustauschs,
- die Durchführung regelmäßiger Alarmübungen der mit der Hochwasservorhersage betrauten Dienststellen,
- die zweisprachige Weiterbildung im Bereich Hochwasservorhersage.

Der Technische Ausschuss beschließt einstimmig alle zur Durchführung dieser Vereinbarung erforderlichen Einzelheiten, er wird im Rahmen der verfügbaren Mittel vom Sekretariat der IKSMS unterstützt.



## Übereinkommen über die Zusammenarbeit bei Pflege und Support für das transnationale Hochwasservorhersagesystem LARSIM

Ziel der Zusammenarbeit ist

- die Sicherstellung des operationellen Betriebs des Vorhersagesystems LARSIM in den Hochwasservorhersagezentralen der Vertragspartner
- die Planung und Durchführung von Anpassungen und Weiterentwicklungen zur Verbesserung des Vorhersagesystems
- die Planung und Durchführung von Schulungen



## Übereinkommen über die Zusammenarbeit bei Pflege und Support für das transnationale Hochwasservorhersagesystem LARSIM

Elemente der Zusammenarbeit sind:

- Abstimmung eines jährlichen Arbeitsprogramms
- Finanzierung der abgestimmten Arbeiten erfolgt nach einem Kostenschlüssel, der entsprechend der Anforderungen der Partner angepasst werden kann
- Abwicklung der spezifizierten Arbeiten und Maßnahmen erfolgt federführend durch das Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
- LfU vertritt die Partner des Übereinkommens in der LARSIM-Entwicklergemeinschaft



# Datenaustausch

- Das Regierungsabkommen vom 1. Oktober 1987: **Sieben Partner**



AGE + SN



WSV.de

Wasser- und  
Schiffahrtsverwaltung  
des Bundes

WSV



DREAL Grand Est

SAARLAND



LUA



MESSEN  
BEWERTEN  
BERATEN

LfU

- Ausführungsvereinbarung vom 20.03.2007: **Sechs weitere Partner** beteiligen sich am Datenaustausch.



Wallonie



Service public  
de Wallonie



Administration des Services Techniques de l'Agriculture

über AGE



Toujours un temps d'avance

über DREAL



Deutscher  
Wetterdienst



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTREN  
LÄNDLICHER RAUM

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen



über LfU



## Datenaustausch

---

1998: 73 Pegel, 51 davon mit Fernübertragung

zurzeit:

- 111 Pegel
- 331 Pluviometer
- 230 Lufttemperatur-Messstellen
- 170 Luftfeuchtigkeits-Messstellen
- 32 Luftdruck-Messstellen
- 69 Globalstrahlungs-Messstellen
- 17 Sonnenscheindauer-Messstellen
- 114 Windgeschwindigkeits-Messstellen
- 38 Schneemessstellen



## Datenaustausch

---

Gemeinsame Nutzung folgender meteorologischer Vorhersagen und Radardaten:

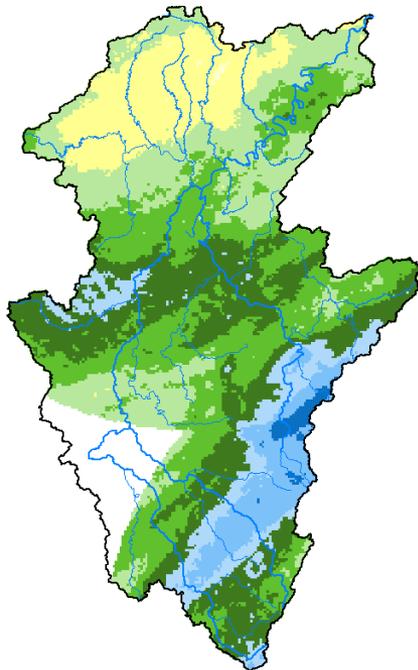
- ICON
- ICON-EU
- COSMO-DE
- COSMO-DE EPS
- ARPEGE
- AROME
- ECMWF
- ANTILOPE (Radar)
- RADOLAN

|

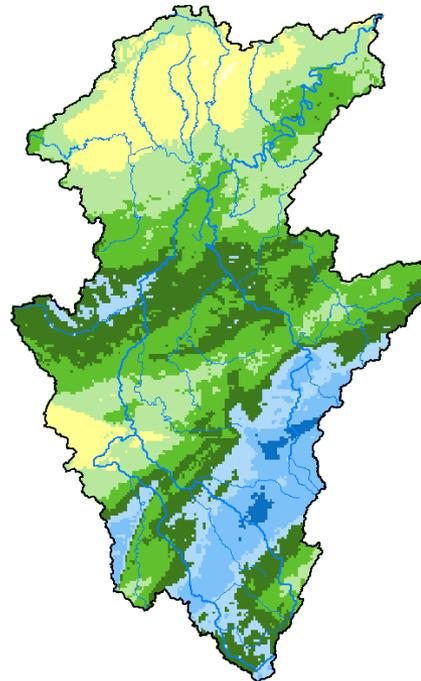
# Datenaustausch

Moselgebiet (28153 km<sup>2</sup>) - Nutzung von Radarniederschlagsdaten

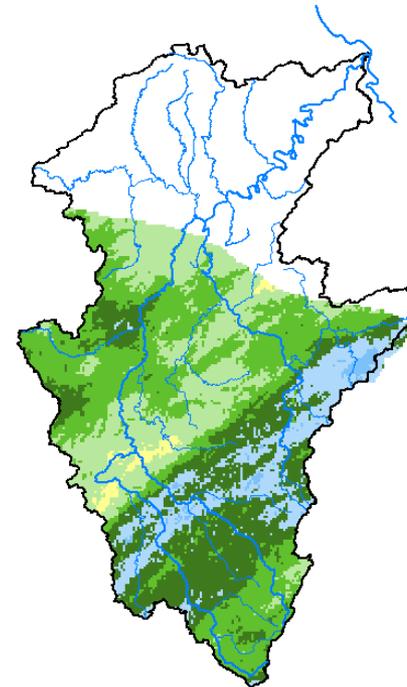
RADOLAN RW (DWD)



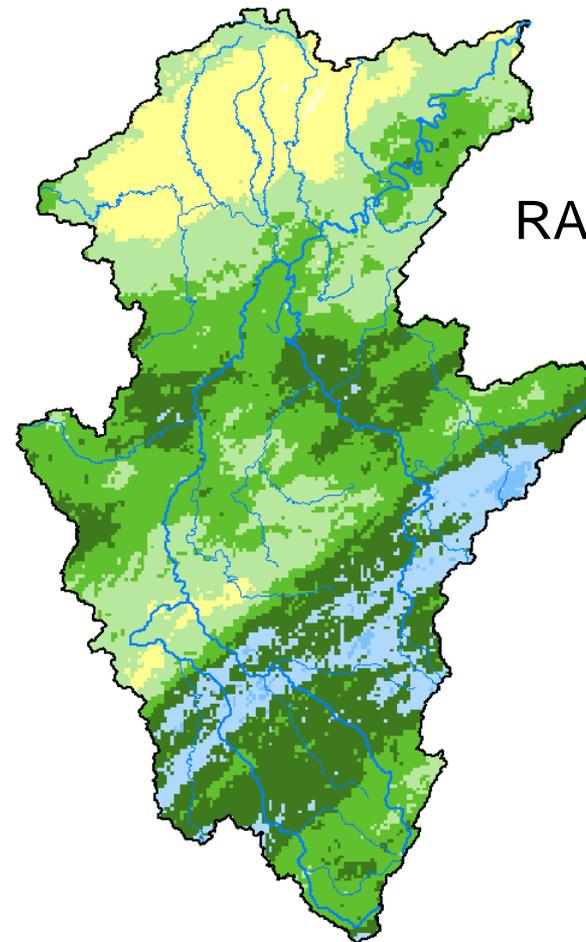
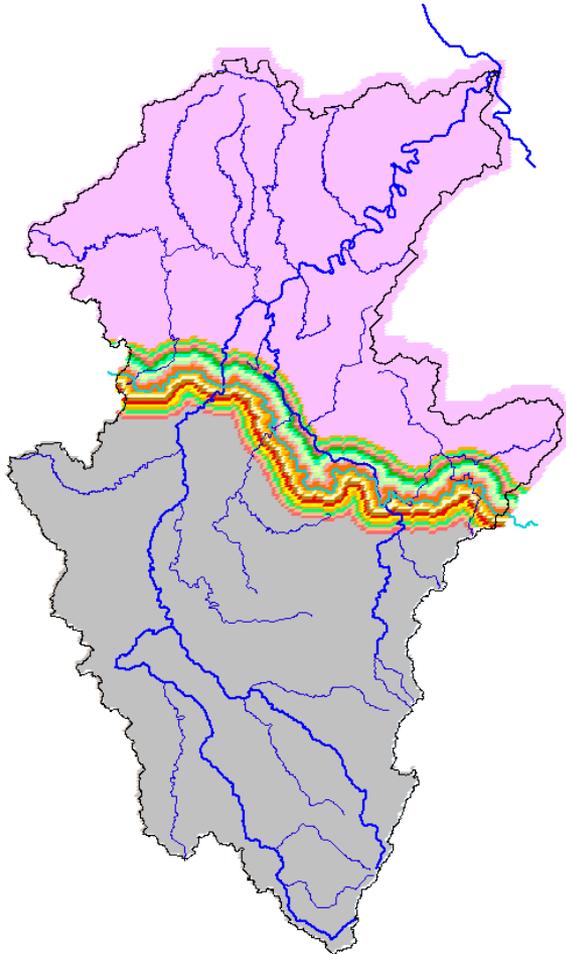
RADOLAN EW (DWD)



ANTILOPE (Météo France)



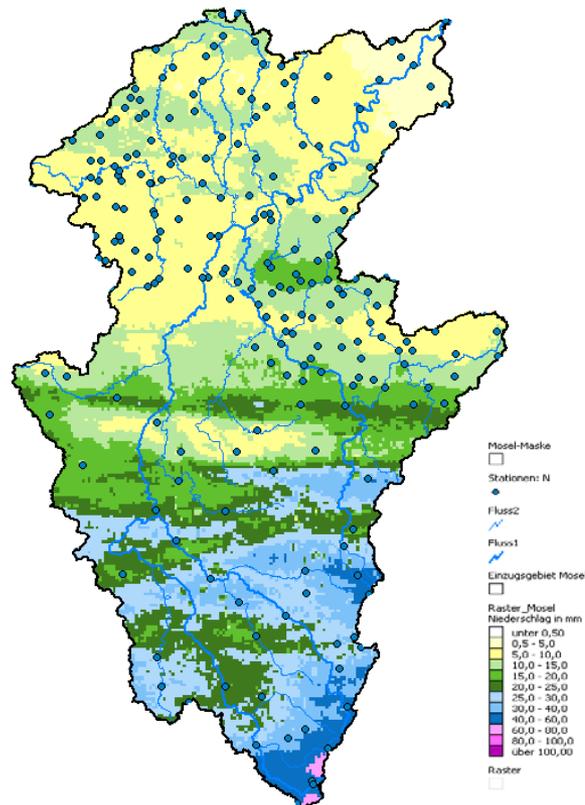
## Datenaustausch



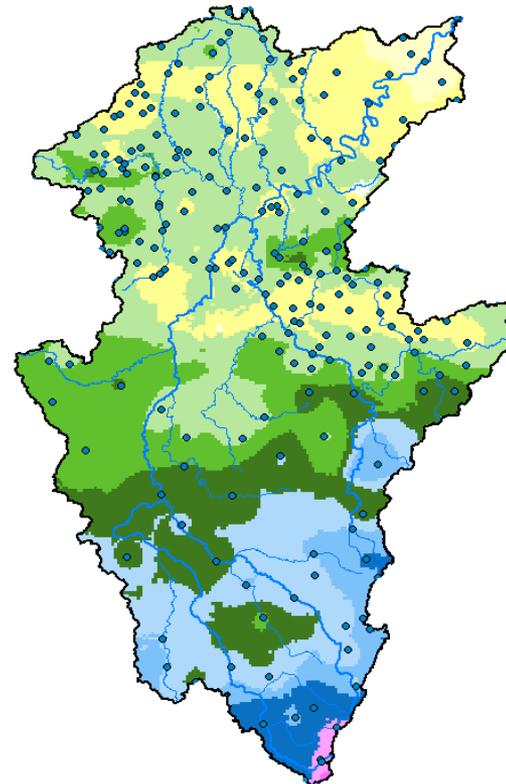
RADOLOPE

# Datenaustausch

## RADOLOPE



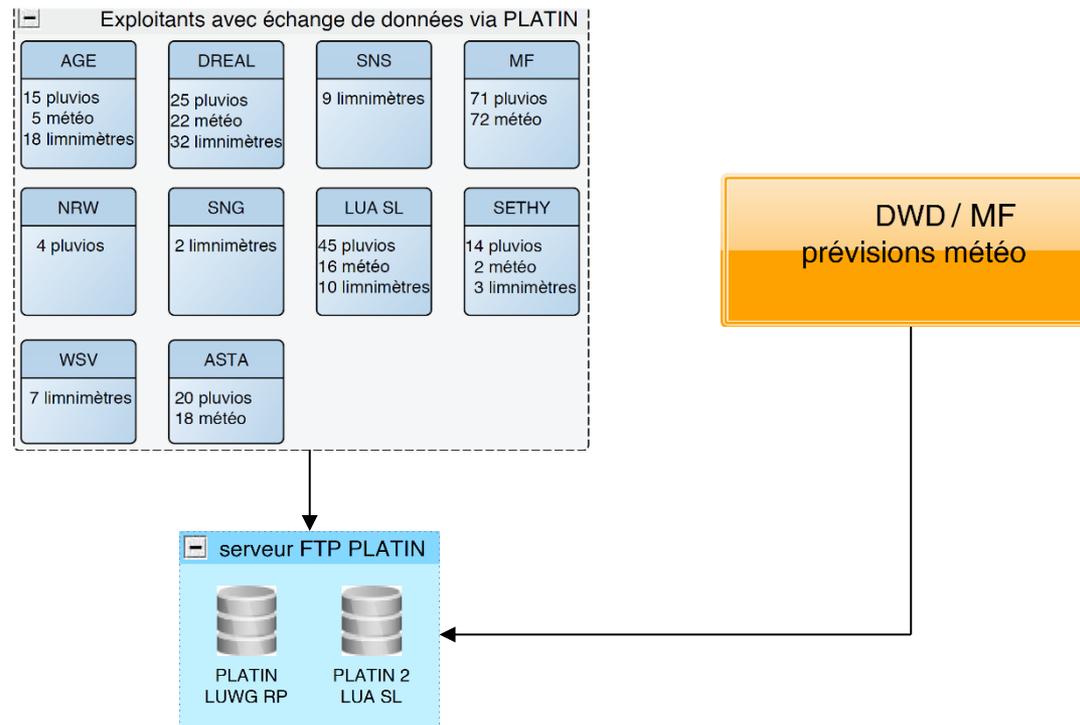
## InterMet



Aktuelles Beispiel: Niederschlagsverteilung am 18./19.01.2018

# Datenaustausch

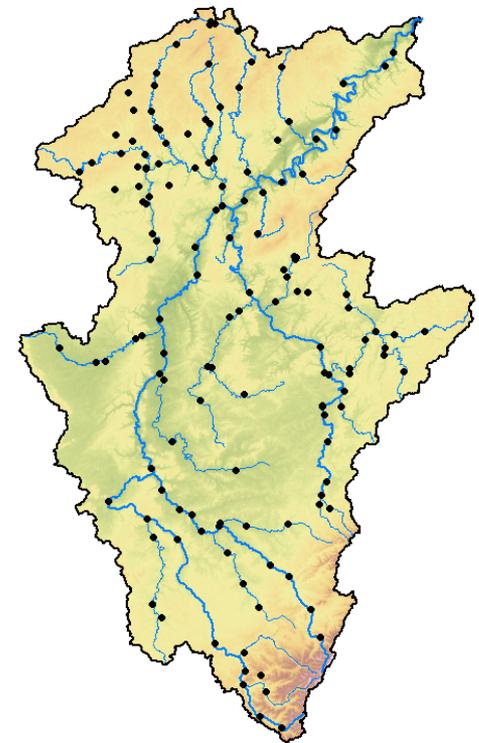
## Datenaustausch über zwei redundante ftp-Server



## Entwicklung und Anwendung von hydrologischen Modellen

### Entwicklung LARSIM Mosel seit 1996:

- 1996: LARSIM - Niederschlag-Abfluss-Modell (FGMOD), Raster 13 x 13 km<sup>2</sup>: 15 Pegel
- 2001: LARSIM - Niederschlag-Abfluss-Modell (FGMOD), Raster 1 x 1 km<sup>2</sup>: 26 Pegel
- 2003: LARSIM - Niederschlag-Abfluss-Modell (FGMOD), Raster 1 x 1 km<sup>2</sup>: 53 Pegel
- 2008: LARSIM - Wasserhaushaltsmodell (WHM), Raster 1 x 1 km<sup>2</sup>: 46 Pegel
- 2017: LARSIM - Wasserhaushaltsmodell (WHM), Raster 1 x 1 km<sup>2</sup>: 86 Pegel (kalibriert)





## Entwicklung und Anwendung von hydrologischen Modellen

### Kontinuierliche Weiterentwicklung WHM Mosel

- Kalibrierung / Nachkalibrierung (zur Zeit Pegel im Einzugsgebiet von Orne und Sarre)
- Fortschreibung der Systemdaten, z.B. Einbindung
  - neuer Bodendaten (Luxemburg)
  - gemessener Querprofile
  - DV/DQ-Beziehungen,
- Einbindung der Abgabevorhersagen der Talsperre Esch/Sauer
- ....



## Entwicklung und Anwendung weiterer Tools

- LARISSO (LARSIM-GUI)
- VLME (Visualisierung Meteo-Vorhersage)
- N-Map (Visualisierung Meteo-Rasterdaten)
- InterMet (Interpolation Meteo-Daten)
- NIKLAS (Datenprüfung)
- Comparaison Neige (Visualisierung der Höhenverteilung des SWE)
- WQ-Konverter (Umrechnung W/Q inkl. Korrekturwerte und für rückstaubeinflusste Pegel)
- PLATIN MS (formularbasierter Informationsaustausch)
- PROFOUND-Auswertungen für alle WHM-Pegel



## Übungen

---

Gemeinsame Übung der Vorhersagezentralen im Einzugsgebiet von Mosel und Saar:

- Durchführung jährlich, jeweils an 2 Tagen
- abgestimmtes Szenario (z.B. Schneeschmelze, sommerliche Starkregen)
- Aufbereitung der Übungsdaten durch das LfU,
- zum Teil Begleitung durch externe Experten



# Übungen

---

## Übungsziele

- Austausch von Informationen zwischen den Vorhersagezentralen über PLATIN MS
- Umgang mit Datenausfällen, Störungen des Datentransfers, fehlerhaften Daten, zu kurzen W/Q-Tafeln etc
- Nutzung unterschiedlicher Berechnungsoptionen in LARSIM (z.B. zur Modellnachführung, ARIMA-Korrektur)
- Kommunikation mit den Wetterdiensten
- Bewertung der Modellergebnisse
- ...



## Übungen

---

Beispiel:

Hochwasser-Vorhersageübung - Exercice de prévision des crues 2015

Starkregenwarnung - Avertissement aux pluies intenses

Das Moselgebiet liegt im Einflussbereich von Tief „Franz“. In der letzten Nacht sind im Norden bis zu 50 mm Niederschlag gefallen. Der Dauerregen hält auch heute noch an. Die Deutschen Modelle sehen den Hauptniederschlag in der Eifel und den Ardennen. Die COSMO-EU-Vorhersagen liegen in der beschriebenen Region teils über 60 mm in 24 Stunden. Vereinzelt sind auch räumlich konzentrierte, konvektive Starkniederschläge möglich.

Le bassin de la Moselle se trouve dans la zone influencée par la dépression «Franz». Au nord du bassin une lame maximale de 50 mm est tombée pendant la nuit. Aujourd'hui les pluies persistantes continuent. Les modèles du DWD prévoient des pluies partiellement persistantes dans l'Eifel, les Ardennes et les Vosges. Le modèle COSMO-EU prévoit un cumul de plus de 60 mm en 24 h dans ces régions. Des orages locaux avec des pluies torrentielles seront possibles.



## Übungen

---

Beispiel:

Hochwasser-Vorhersageübung - Exercice de prévision des crues 2015

Besonderheit – Einbindung der Gemeinden an der unteren Sauer

Gemeinden an der unteren Sauer, die sich in einer Hochwasserpartnerschaft zusammengeschlossen haben, wurden mit einbezogen, um die Auswirkungen bei einem Sommerhochwasser auf die in Ufernähe befindlichen Campingplätze durchzuspielen. Es sollte getestet werden, ob die Meldewege und die Informationsbereitstellung auch bei einem schnell anlaufenden Hochwasser im Sommer funktionieren, damit die Campingplatzbetreiber rechtzeitig ihre Gäste warnen und Vorsorgemaßnahmen ergreifen können.



## Informations- und Erfahrungsaustausch, Schulungen

### Jährliche Durchführungen von Schulungen

- für verschiedene Niveaus (Anfänger, Fortgeschrittene, Administratoren)
- abgestimmte Schwerpunkte, in der Regel unter Berücksichtigung des Szenarios der Hochwasser-Vorhersageübung
- in der Regel auf Französisch in Metz oder Strasbourg und auf Deutsch in Mainz
- externe und interne Referenten
- Vorträge und Übungen



## Informations- und Erfahrungsaustausch, Schulungen

# Au fil de l'eau

*Lettre de liaison de la coopération transnationale LARSIM*  
**Mitteilungsblatt der transnationalen LARSIM-Kooperation**

Seit 2017 wird mit « Au fil de l'eau » zwischen den Sitzungen des Technischen Ausschusses über den Stand der Arbeiten im Rahmen der LARSIM-Kooperation berichtet, neue und geplante Projekte vorgestellt und über aktuelle Neuerungen informiert.



## Informations- und Erfahrungsaustausch, Schulungen

### Tandem-Sprachkurs

2016 und 2017 wurden im Rahmen der LARSIM-Kooperation jeweils 2tägige deutsch-französische Tandem-Sprachkurse organisiert. Bei den Tandemkursen, die inhaltlich auf wasserwirtschaftliche Themen ausgerichtet sind, lernen Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Deutschland und Frankreich miteinander und voneinander. Die Kurse dienen damit nicht nur der Verbesserung der Sprachkenntnisse, sondern auch dem fachlichen Austausch und dem interkulturellen Verständnis.



## Informations- und Erfahrungsaustausch, Schulungen

### Französische Übersetzung der LARSIM-Dokumentation

FREIBURGER SCHRIFTEN ZUR HYDROLOGIE

---

Band 22

Karl Ludwig & Manfred Bremicker (Eds)

**Le modèle de bilan hydrologique LARSIM – conception, contenu et applications**

Übersetzung der aktuellen Fassung in 2018 verfügbar!



## Informations- und Erfahrungsaustausch, Schulungen

---

### Internationaler LARSIM-Anwenderworkshop

Seit 2010 unterstützen die LARSIM-Kooperationspartner zusammen mit IKSMS und IKSR die deutsch-französische Verdolmetschung



# Hochwasservorhersage und Ziele des internationalen HWRMP

CIPMS  
IKSMS

COMMISSIONS INTERNATIONALES POUR LA  
PROTECTION DE LA MOSELLE ET DE LA SAAR  
INTERNATIONALE KOMMISSIONEN ZUM  
SCHUTZ DER MOSEL UND DER SAAR

HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLAN  
für das Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar  
in der IFGE RHEIN

Stand : 22.12.2015

RICHTLINIE 2007/60/EG

## Zielsetzung Nr. 3: Weitere Verbesserung der Hochwasservorhersage und -warnsysteme

Staaten und Länder im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar 1987<sup>10</sup> und 2007<sup>11</sup> vereinbart, auf internationaler Ebene beim Austausch der Abfluss- und Niederschlagsdaten sowie bei deren Verwendung für die Zwecke der Hochwasservorhersage zusammenzuarbeiten.

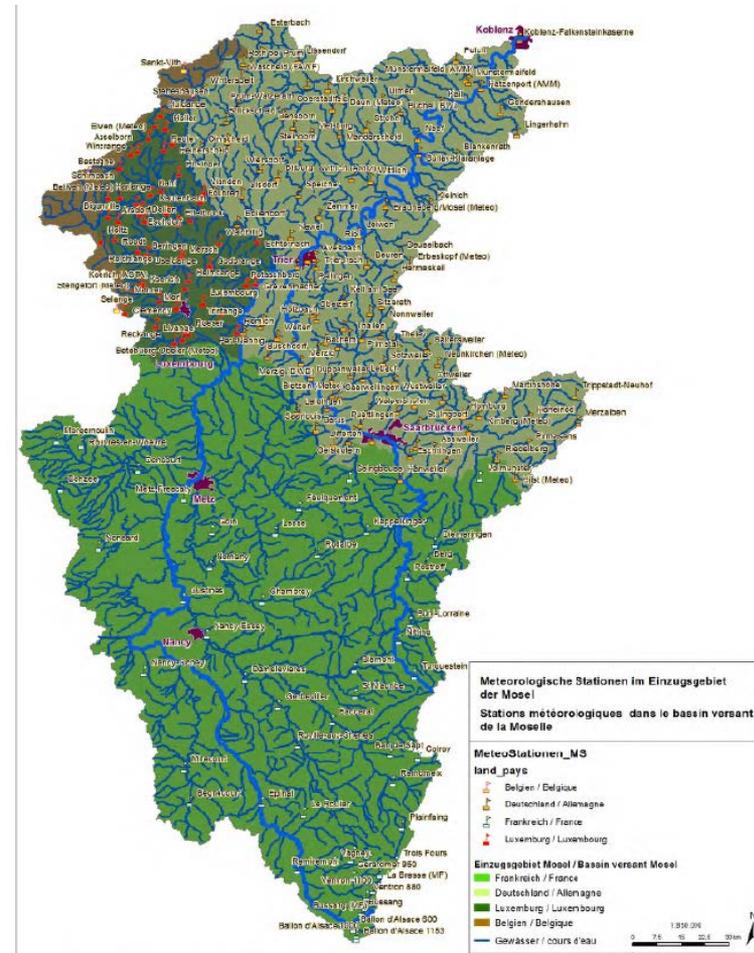
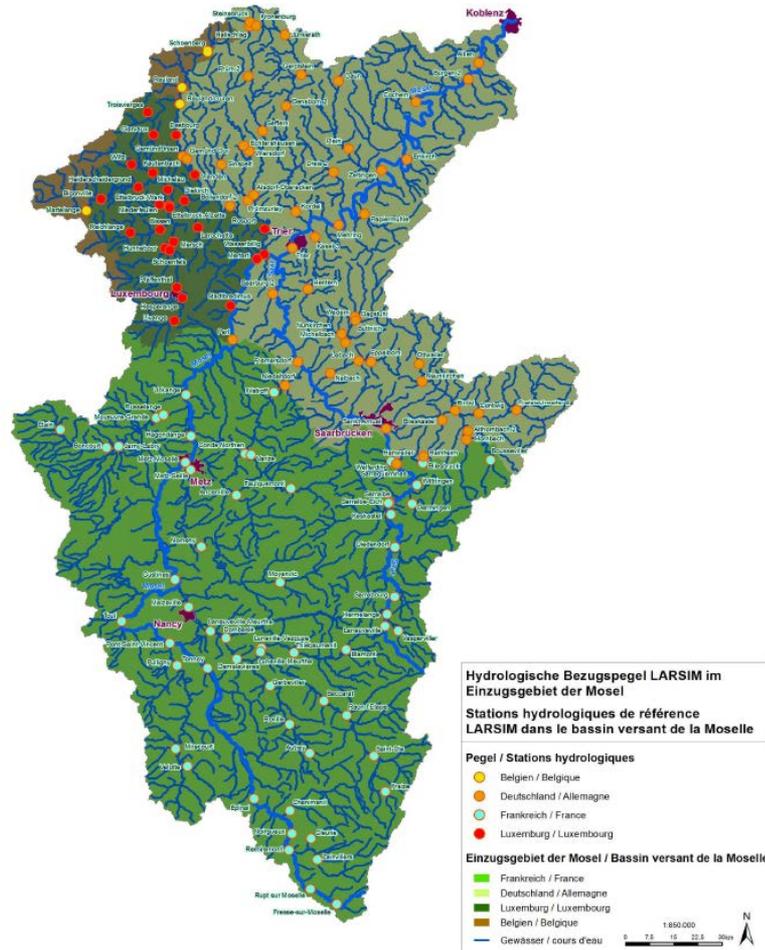
Angesichts der Bedeutung der Hochwasservorhersage für das Hochwasserrisikomanagement eines jeden Staates und Landes im internationalen Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar haben sich die Staaten und Länder im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar auf eine Fortsetzung bzw. Vertiefung der aufgenommenen internationalen Zusammenarbeit verständigt.

Daher sind die Staaten und Länder im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar übereingekommen, den zwischen ihnen bereits bestehenden multilateralen Austausch hydrologischer und hydrometeorologischer Daten fortzusetzen und zu intensivieren, wobei dieser Austausch auf einem *Win-win*-Ansatz beruht und dem in Erwägungsgrund Nr. 15 HWRM-RL erwähnten Solidaritätsprinzip Rechnung trägt.

In diesem Zusammenhang haben sich die Staaten und Länder im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar auf folgende Maßnahmen verständigt:

- Das von den Staaten und Ländern für die Hochwasservorhersage auf ihrem Gebiet verwendete Wasserhaushaltsmodell LARSIM (Mosel-Saar) wird gemeinsam weiterentwickelt und gewartet.
- Der fachliche Austausch zwischen den Hochwasservorhersagezentralen wird fortgesetzt, damit auf lokaler Ebene am LARSIM-Modell erzielte Verbesserungen weitergegeben werden können und damit die Funktionstüchtigkeit der LARSIM-Komponenten für den Datenaustausch und die automatische Berechnung vor dem Beginn der Hochwassersaison sichergestellt ist.
- Es werden regelmäßig internationale Hochwasservorhersageübungen abgehalten, die eventuell mit internationalen Übungen im Rahmen des Internationalen Warn- und Alarmplans Mosel-Saar (IWAP MS) gekoppelt werden könnten.

# Indikatoren des HWRMP bzgl. Datenaustausch



# Indikatoren des bzgl. weitere Massnahmen

## IH03\_2017\_6.3\_Tab\_actions\_Maßnahmen

6.3 Mesures associées à l'objectif n°3 : Actions d'amélioration des systèmes de prévision et d'alerte de crue transfrontaliers dans le bassin de la Moselle / 6.3 Zu Zielsetzung Nr. 3 gehörende Maßnahmen: Maßnahmen zur Verbesserung der grenzüberschreitenden Hochwasservorhersage und -warnsysteme im Einzugsgebiet der Mosel

Date / Datum	Actions de fiabilisation des données hydrologiques et météorologiques <sup>1</sup> / Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der hydrologischen und meteorologischen Daten <sup>1</sup>	Actions de fiabilisation des processus de communication <sup>2</sup> / Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Kommunikationsprozesse <sup>2</sup>	Actions de fiabilisation des prévisions <sup>3</sup> / Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Vorhersagen <sup>3</sup>	Actions de fiabilisation de l'utilisation des outils communs de prévision <sup>4</sup> / Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der gemeinsamen Vorhersage-Tools <sup>4</sup>	Remarques / Anmerkungen

<sup>1</sup> Exemples de mesures : - mesures en commun de débit - outils développés pour le prétraitement ou l'analyse des données météorologiques / hydrologiques (internet, NIKLAS, etc.) - échange des courbes de tarage - maintenance et développement de la plateforme d'échange PLATIN MS - création / rénovation de stations	<sup>2</sup> Exemples de mesures : - exercice annuel de crue - cours tandem - maintenance ou développement du blog LARSIM	<sup>3</sup> Exemples de mesures : - calcul d'ensemble - recalibrage du modèle à différentes stations - estimation des incertitudes aux stations (Profound) - développement de nouvelles fonctionnalités du modèle LARSIM	<sup>4</sup> Exemples de mesures: - formation LARSIM - actions de dépannage et de maintenance chez les SPC/ utilisateurs de LARSIM - développement / amélioration de l'interface utilisateur (LARISSO) - actualisation de la documentation LARSIM et des outils associés
<sup>1</sup> Maßnahmenbeispiele: - gemeinsame Abflussmessungen - entwickelte Tools für die Vorverarbeitung oder die Analyse von meteorologischen/ hydrologischen Daten (Internet, NIKLAS, etc.) - Austausch der Abflusskurven - Wartung und Entwicklung der Plattform PLATIN MS - Errichtung/ Erneuerung von Stationen	<sup>2</sup> Maßnahmenbeispiele: - jährliche Hochwasserübung - Tandemkurs - Warnung oder Entwicklung des LARSIM-Blogs	<sup>3</sup> Maßnahmenbeispiele: - Ensembleberechnungen - Neukalibrierung des Modells für verschiedene Stationen - Abschätzung der Unsicherheiten an den Stationen (Profound) - Entwicklung neuer Funktionen des LARSIM-Modells	<sup>4</sup> Maßnahmenbeispiele: - LARSIM-Schulung - Wartungsarbeiten und Fehlerbehebung bei den HVZ/ LARSIM-Nutzern - Entwicklung/ Verbesserung der Benutzeroberfläche (LARISSO) - Aktualisierung der LARSIM-Dokumentation und der dazugehörigen Tools



## Bewertung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit

- Zusammenarbeit wurde seit 2008 dreimal evaluiert
- positive Bewertung durch alle Partner
- LARSIM-Vereinbarung ursprünglich auf drei Jahre befristet, verlängert sich jetzt automatisch
- Zusammenarbeit ermöglicht Nutzung von Synergien und Steigerung der Kosteneffizienz
- Es konnten Entwicklungen realisiert werden,, die von einer einzelnen Zentrale nicht hätten finanziert werden können.
- Der fachliche Austausch wird gefördert, aber auch das Engagement der Einzelnen für die gemeinsamen Aufgaben zur Zusammenarbeit geweckt
- Entwicklungen können schneller auf den Weg gebracht und abgeschlossen werden