



Use of monthly forecasts for river-flow predictions - First Results -

© Schakatak / pixelio.de

Christina Koppe

© Helmut J. Salzer / pixelio.de

German Meteorological Service - Climate and Environment



© Dieter Schütz / pixelio.de



© Jerzy Sawluk / pixelio.de

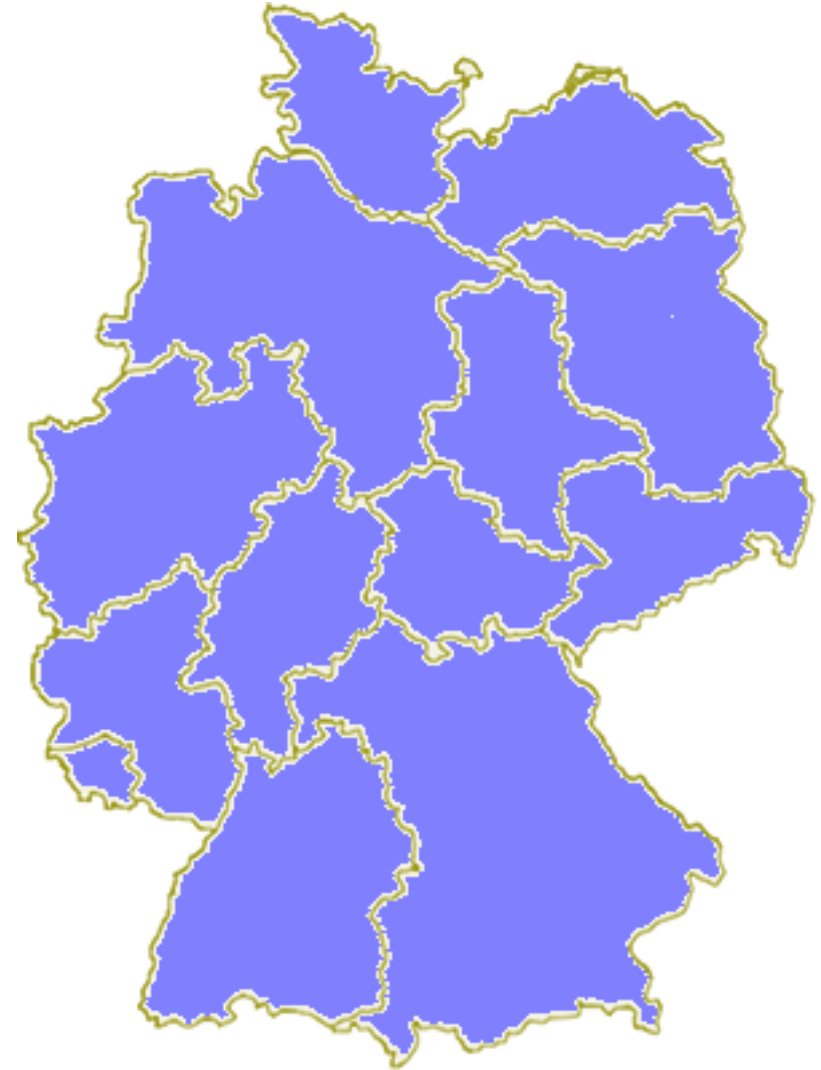
Motivation

1. Can monthly forecasts provide useful information for river flow predictions?
2. Low flows of special interest
 - Slow development of low flow events
 - Importance for shipping
3. Relation between precipitation and low flow events
 - First step: How good are dry weeks forecasted by the monthly system in Germany?



First step

1. Standard product “4-week trend” is used
2. Tercile forecast (lowest tercile of precipitation of interest)
3. Regional level: “Bundesländer”



→ low flow events are reduced to
“low precipitation events”

4 - Wochen-Vorhersage

13.04.2009 – 10.05.2009



Erklärungen zu den Abbildungen und Tabellen

In den **Abbildungen 1 bis 3** sind die wahrscheinlichsten Kategorien – also die Klassen aus den Tabellen 1 bis 3 mit der höchsten Eintrittswahrscheinlichkeit – für die angegebene Woche aus der Temperatur-, Niederschlags- und Windvorhersage dargestellt. Aufgrund von Daten aus den Jahren 1990 – 2007 wurden für jede Woche des Jahres drei gleich wahrscheinliche Klassen (Terzile) ermittelt, so dass ein Drittel aller entsprechenden Wochenmittelwerte dieser Periode in die untere Klasse, ein Drittel in die mittlere Klasse und ein Drittel in die obere Klasse eingruppiert wurde. Die Grenzen der mittleren Klasse sind jeweils in den **Tabellen 1-3** unter „Bereich Mittel“ angegeben. Dann wurde ermittelt wie viel Prozent der 51 wöchentlich erstellten Vorhersagen (Modellläufe) in die jeweilige Klasse fallen. Dies sind die Eintrittswahrscheinlichkeiten, die in Tabellen 1-3 aufgelistet sind. Die gleiche Abschätzung wurde auch für 5 gleich wahrscheinliche Klassen (Quintile) gemacht. Wenn bei der Wochenmitteltemperatur und dem Wochenmittel der täglichen Niederschlagsmenge bei der „Dreiklassenvorhersage“ entweder die Klasse „kleiner als normal“ oder „größer als normal“ am wahrscheinlichsten war, wurde überprüft, ob auch bei der „Fünfklassenvorhersage“ die entsprechende äußerste Klasse am Wahrscheinlichsten war. In diesem Fall, wurde das betroffene Bundesland anstatt

Tabelle 2: Eintrittswahrscheinlichkeiten für die Terzile des Niederschlags (Bereich mittel in mm/d)

Bundesland	Bereich mittel	13.4.09 - 19.4.09			Bereich mittel	20.4.09 - 26.4.09			Bereich mittel	27.4.09 - 3.5.09			Bereich mittel	4.5.09 - 10.5.09		
		-	o	+		-	o	+		-	o	+		-	o	+
Baden-Württemberg	1 - 2,8	22%	35%	43%	1,1 - 2,5	43%	25%	31%	1,1 - 2,4	41%	14%	45%	1,4 - 2,9	27%	37%	35%
Bayern	1 - 2,5	39%	35%	25%	1 - 2,4	45%	33%	22%	1 - 2,3	35%	25%	39%	1,2 - 2,5	24%	33%	43%
Brandenburg + B	0,4 - 1,3	59%	24%	18%	0,4 - 1,3	53%	31%	16%	0,4 - 1,3	33%	35%	31%	0,5 - 1,5	33%	29%	37%
Hessen	0,6 - 2,1	12%	37%	51%	0,8 - 2,1	41%	39%	20%	0,7 - 1,8	45%	20%	35%	0,8 - 1,9	25%	24%	51%
Mecklenburg Vorpommern	0,4 - 1,3	55%	31%	14%	0,4 - 1,4	45%	41%	14%	0,3 - 1,5	41%	27%	31%	0,4 - 1,7	22%	43%	35%
Niedersachsen + HB	0,5 - 1,8	39%	35%	25%	0,5 - 1,9	45%	37%	18%	0,5 - 1,7	43%	22%	35%	0,6 - 1,6	27%	16%	57%
Nordrhein-Westfalen	0,5 - 2,1	10%	47%	43%	0,6 - 2,2	39%	41%	20%	0,7 - 2	41%	20%	39%	0,7 - 1,9	18%	24%	59%
Rheinland-Pfalz	0,7 - 2,2	4%	33%	63%	0,8 - 2,1	39%	31%	29%	0,8 - 2	37%	24%	39%	0,9 - 2,2	25%	31%	43%
Saarland	0,8 - 2	4%	22%	75%	0,9 - 2	43%	24%	33%	0,9 - 2	41%	12%	47%	0,9 - 2,3	31%	25%	43%
Sachsen	0,5 - 1,4	47%	24%	29%	0,5 - 1,4	55%	22%	24%	0,5 - 1,4	35%	31%	33%	0,6 - 1,5	31%	25%	43%
Sachsen-Anhalt	0,5 - 1,5	53%	22%	25%	0,5 - 1,5	45%	43%	12%	0,4 - 1,4	39%	24%	37%	0,6 - 1,4	31%	33%	35%
Schleswig-Holstein + HH	0,4 - 1,5	63%	18%	20%	0,4 - 1,7	55%	29%	16%	0,5 - 1,6	45%	18%	37%	0,4 - 1,6	29%	22%	49%
Thüringen	0,6 - 1,6	37%	33%	29%	0,6 - 1,7	45%	39%	16%	0,6 - 1,5	45%	16%	39%	0,7 - 1,7	31%	22%	47%

Diese Prognose basiert auf dem VarEPS/monthly Vorhersagesystem des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersagen (EZMW)



Verification: 4 week-trend

- Year 2009
- Operational analysis on same spatial scale as forecasts
- Terciles (*dry, normal, wet*) reference period: 1990-2007
- “skill” measures:
 - Starting point = forecast (precision)
“how often did the category that was forecasted occur?”
 - Starting point = analysis (POD)
“how often was a category that occurred correctly predicted?”
- Only forecasts with at least 40% probability



Verification: 4 week-trend



➔ Year 2009

Tabelle 2: Eintrittswahrscheinlichkeiten für die Terzile des Niederschlags (*Bereich mittel* in mm/d)

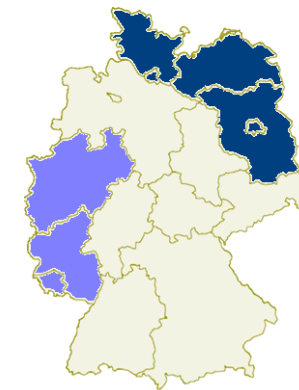
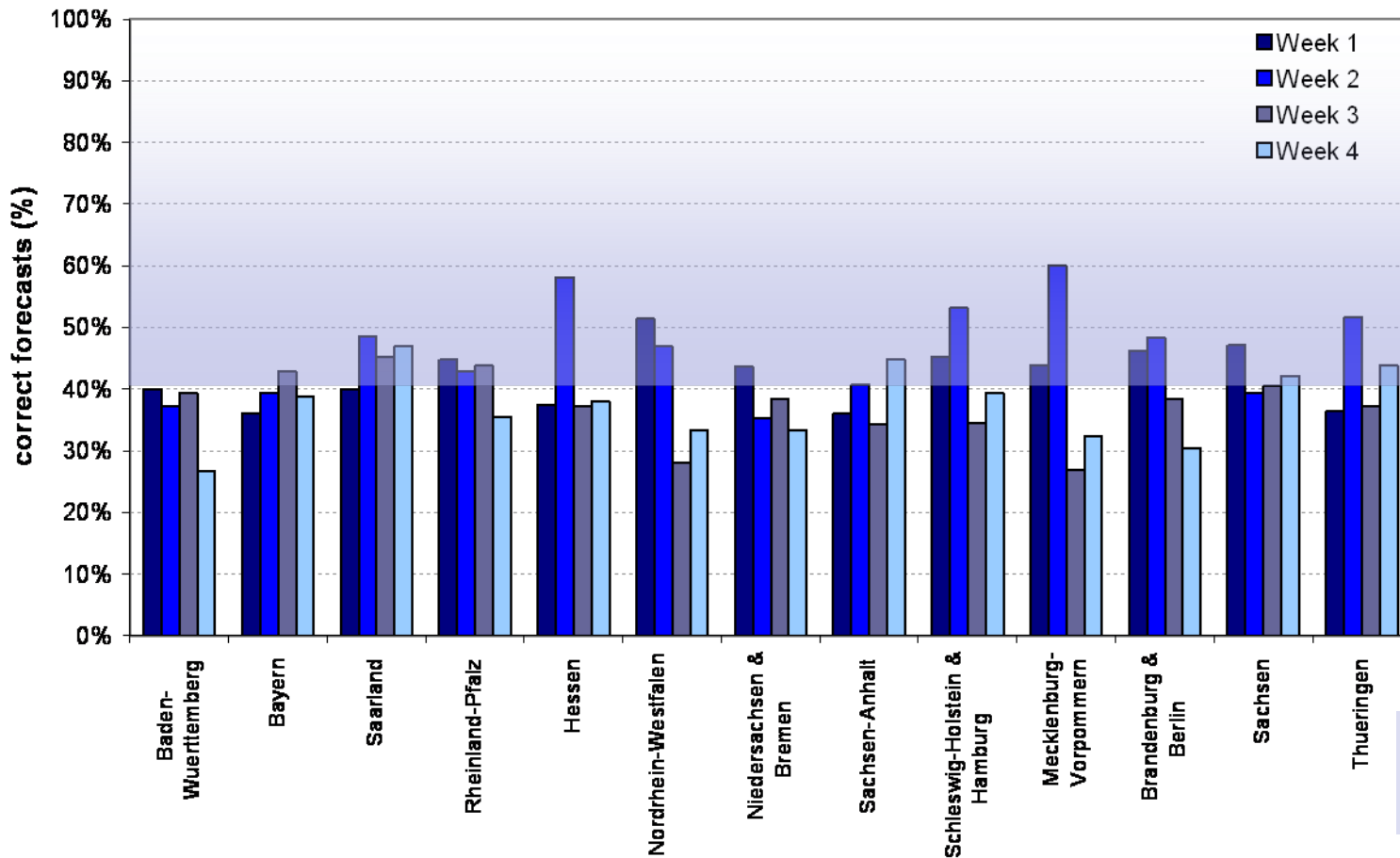
Bundesland	Bereich mittel	13.4.09 - 19.4.09			Bereich mittel	20.4.09 - 26.4.09			Bereich mittel	27.4.09 - 3.5.09			Bereich mittel	4.5.09 - 10.5.09		
		-	o	+		-	o	+		-	o	+		-	o	+
Baden-Württemberg	1 - 2,8	22%	35%	43%	1,1 - 2,5	43%	25%	31%	1,1 - 2,4	41%	14%	45%	1,4 - 2,9	27%	37%	35%
Bayern	1 - 2,5	39%	35%	25%	1 - 2,4	45%	33%	22%	1 - 2,3	35%	25%	39%	1,2 - 2,5	24%	33%	43%
Brandenburg + B	0,4 - 1,3	59%	24%	18%	0,4 - 1,3	53%	31%	16%	0,4 - 1,3	33%	35%	31%	0,5 - 1,5	33%	29%	37%
Hessen	0,6 - 2,1	12%	37%	51%	0,8 - 2,1	41%	39%	20%	0,7 - 1,8	45%	20%	35%	0,8 - 1,9	25%	24%	51%
Mecklenburg Vorpommern	0,4 - 1,3	55%	31%	14%	0,4 - 1,4	45%	41%	14%	0,3 - 1,5	41%	27%	31%	0,4 - 1,7	22%	43%	35%
Niedersachsen + HB	0,5 - 1,8	39%	35%	25%	0,5 - 1,9	45%	37%	18%	0,5 - 1,7	43%	22%	35%	0,6 - 1,6	27%	16%	57%
Nordrhein-Westfalen	0,5 - 2,1	10%	47%	43%	0,6 - 2,2	39%	41%	20%	0,7 - 2	41%	20%	39%	0,7 - 1,9	18%	24%	59%
Rheinland-Pfalz	0,7 - 2,2	4%	33%	63%	0,8 - 2,1	39%	31%	29%	0,8 - 2	37%	24%	39%	0,9 - 2,2	25%	31%	43%
Saarland	0,8 - 2	4%	22%	75%	0,9 - 2	43%	24%	33%	0,9 - 2	41%	12%	47%	0,9 - 2,3	31%	25%	43%
Sachsen	0,5 - 1,4	47%	24%	29%	0,5 - 1,4	55%	22%	24%	0,5 - 1,4	35%	31%	33%	0,6 - 1,5	31%	25%	43%
Sachsen-Anhalt	0,5 - 1,5	53%	22%	25%	0,5 - 1,5	45%	43%	12%	0,4 - 1,4	39%	24%	37%	0,6 - 1,4	31%	33%	35%
Schleswig-Holstein + HH	0,4 - 1,5	63%	18%	20%	0,4 - 1,7	55%	29%	16%	0,5 - 1,6	45%	18%	37%	0,4 - 1,6	29%	22%	49%
Thüringen	0,6 - 1,6	37%	33%	29%	0,6 - 1,7	45%	39%	16%	0,6 - 1,5	45%	16%	39%	0,7 - 1,7	31%	22%	47%

“how often was a category that occurred correctly predicted?”

➔ Only forecasts with at least 40% probability



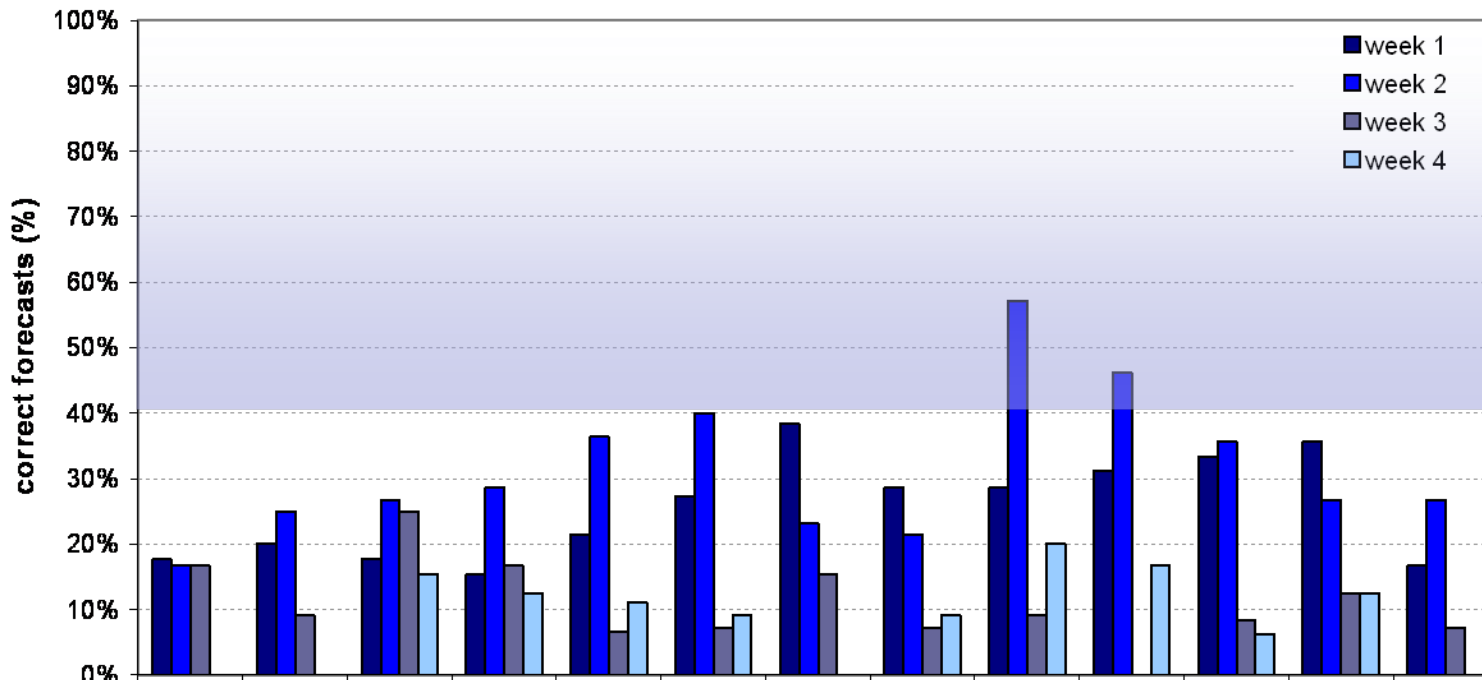
Percentage of correct forecasts – precision (all categories)



hits

hits + false pos.

Percentage of correct forecasts – precision (dry weeks)

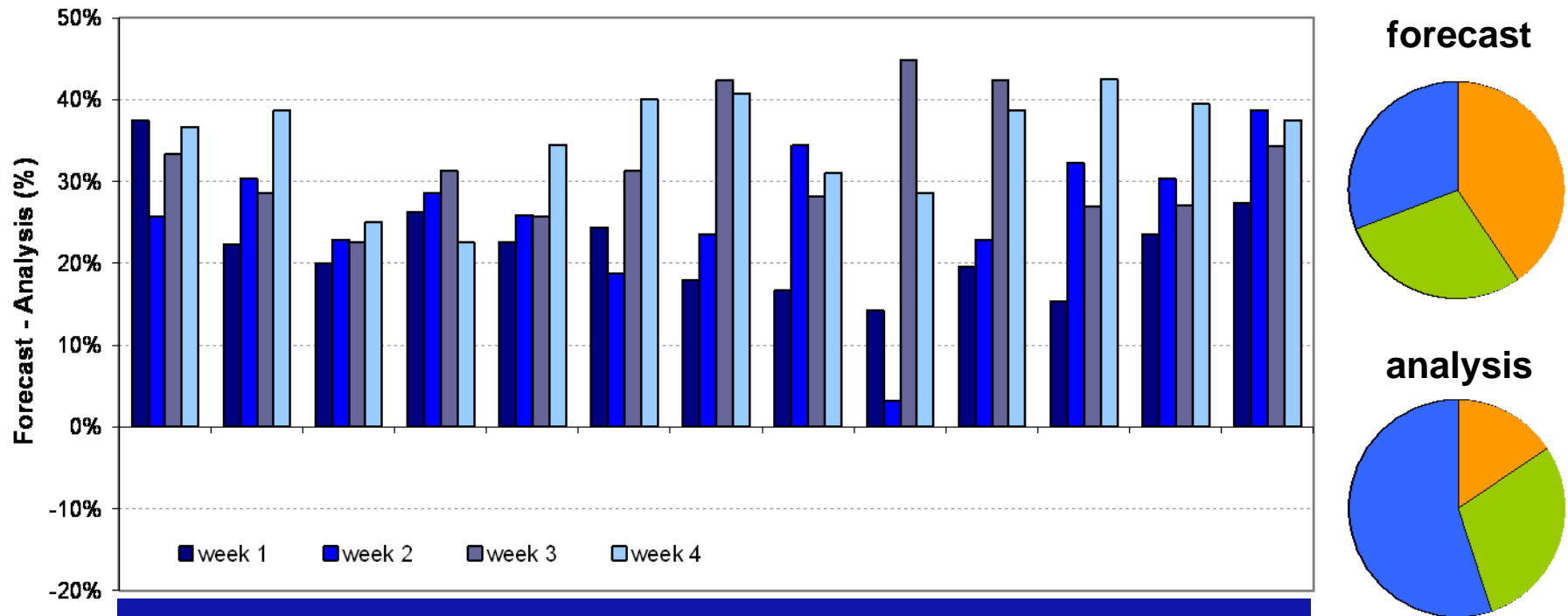


Why is precision for dry category lower than for all categories ?

hits

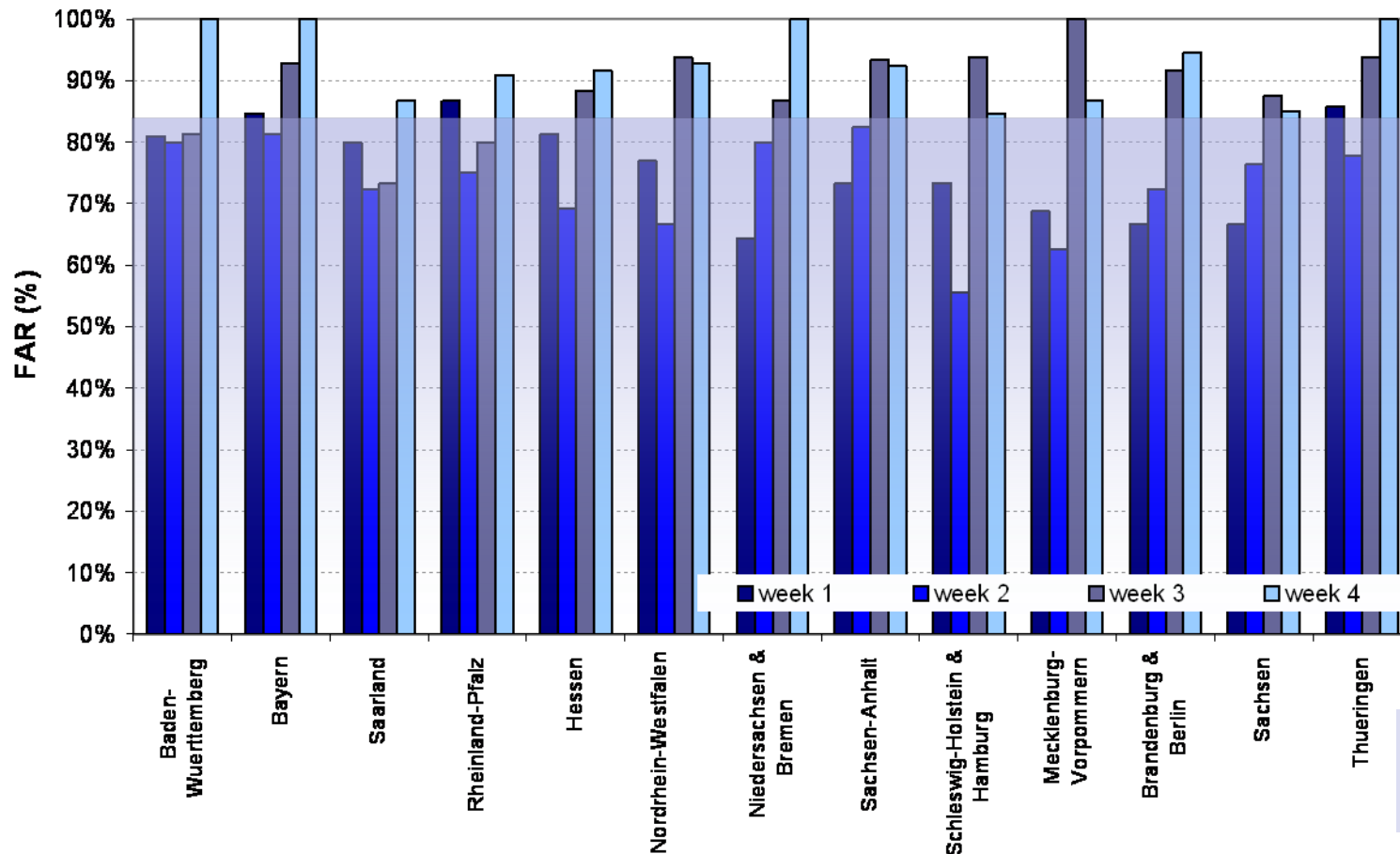
hits + false pos.

Forecasted frequency – frequency of occurrence (dry weeks)

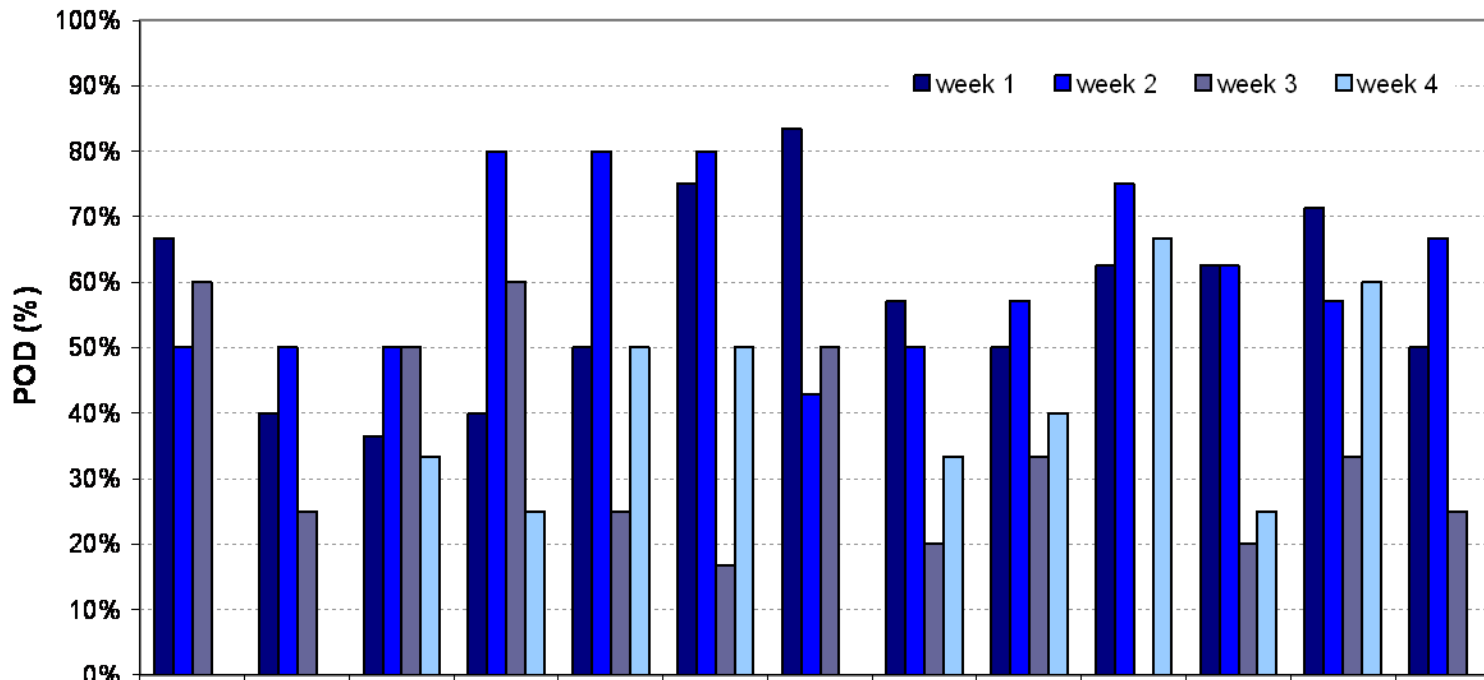


→ over-prediction of dry weeks

False alarm ratio FAR (dry weeks)



Probability of detection POD (dry weeks)

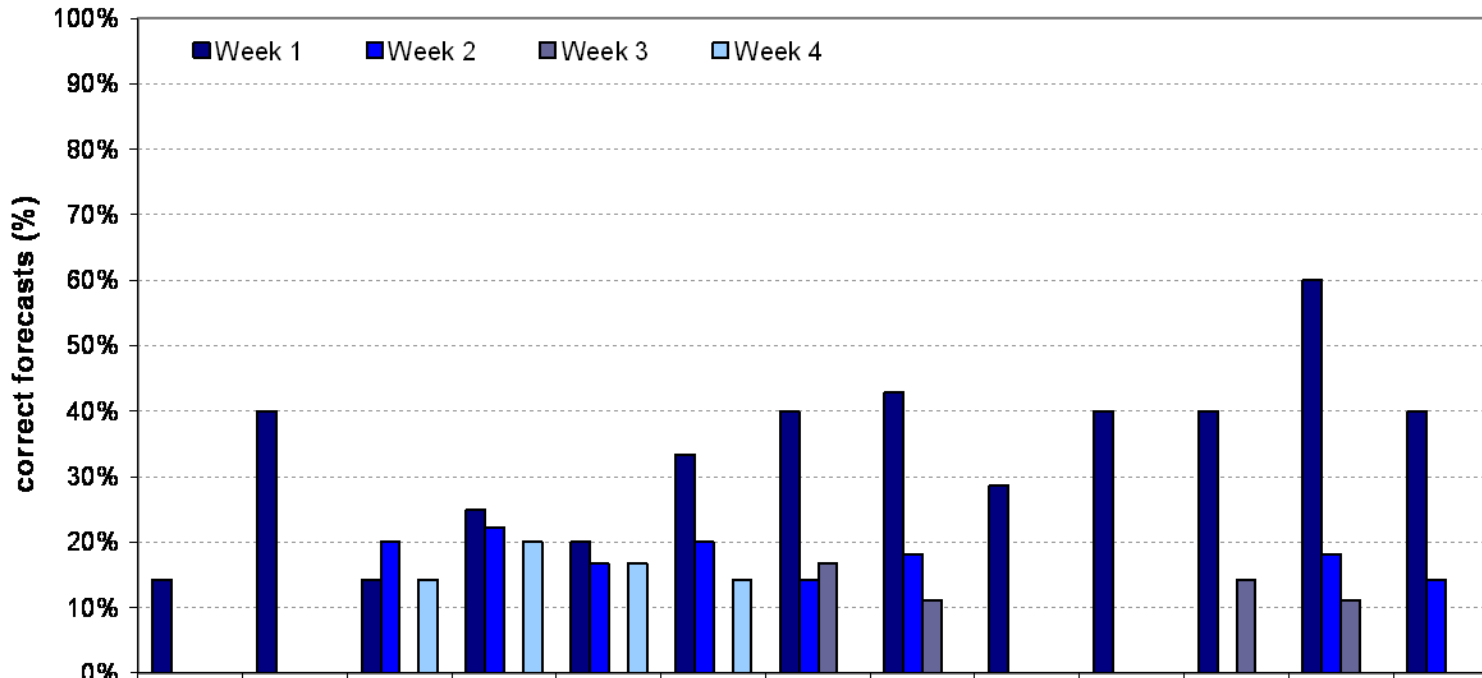


In spite of over-prediction quite low PODs

hits

hits + misses

Percentage of correct forecasts (warm & dry weeks)



No benefit of combination of warm and dry events

hits

hits + false pos.

Summary

lower precision for dry category
than for all categories

→ over-prediction of dry weeks

In spite of over-prediction quite low PODs

No benefit of combination
of warm and dry events



Summary

lower precision for dry category
than for all categories

→ over-prediction of dry weeks

in spite of over-prediction quite low PODs

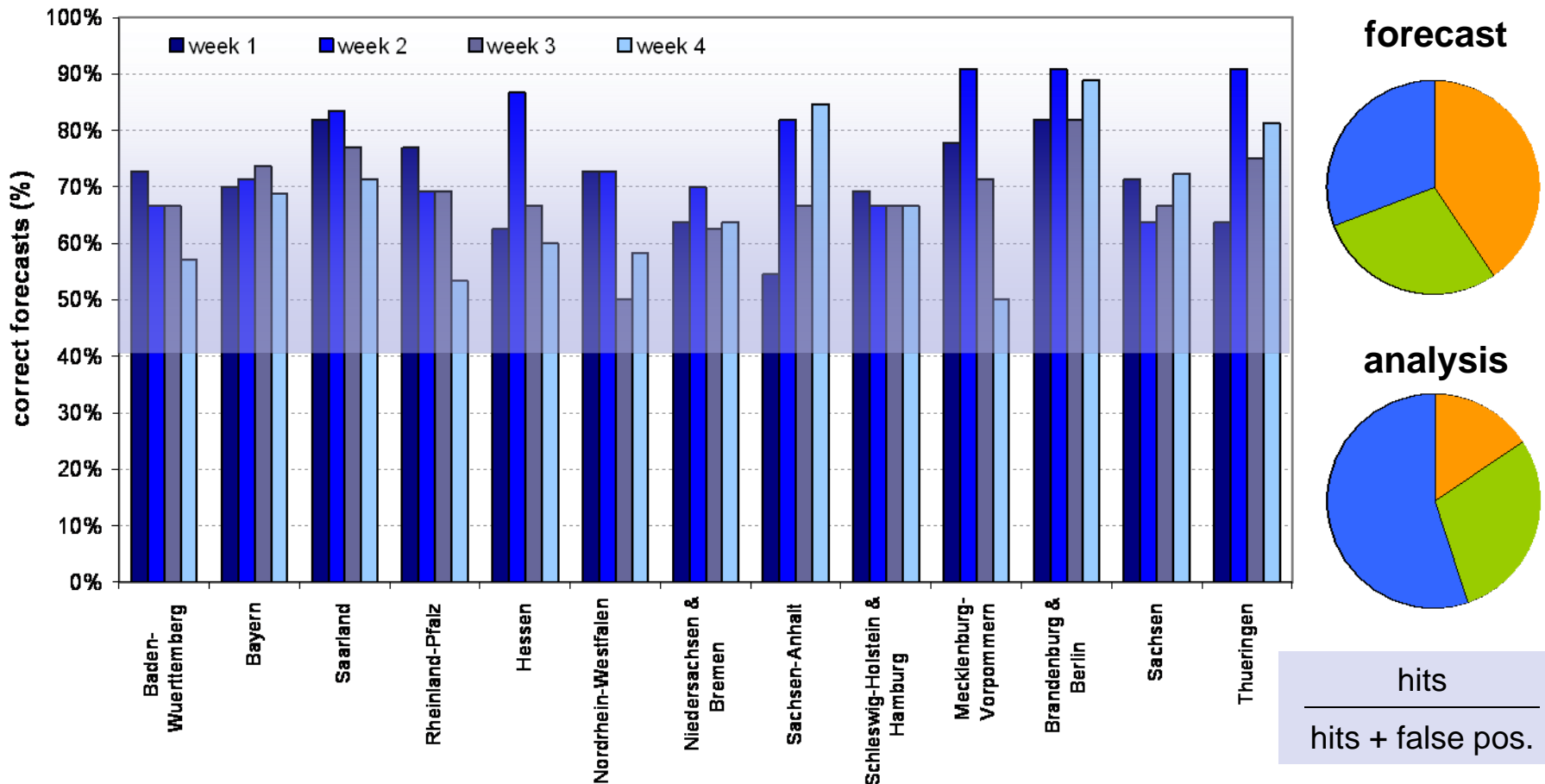
no benefit of combination
of warm and dry events

→ not very useful for low flow /
low precipitation predictions





Percentage of correct forecasts – precision (wet weeks)



Summary

lower precision for dry category
than for all categories

→ over-prediction of dry weeks

in spite of over-prediction quite low PODs

no benefit of combination
of warm and dry events

only 1 year analysed

several dry weeks in a row not analysed

high precision for wet weeks
due to under-prediction





© Schakatak / pixelio.de



© Helmut J. Salzer / pixelio.de



© Torsten Rempt / pixelio.de



© Dieter Schütz / pixelio.de



© Jerzy Sawluk / pixelio.de