

19. Beratung der Expertengruppe „Hydrologie“ der IKSE

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

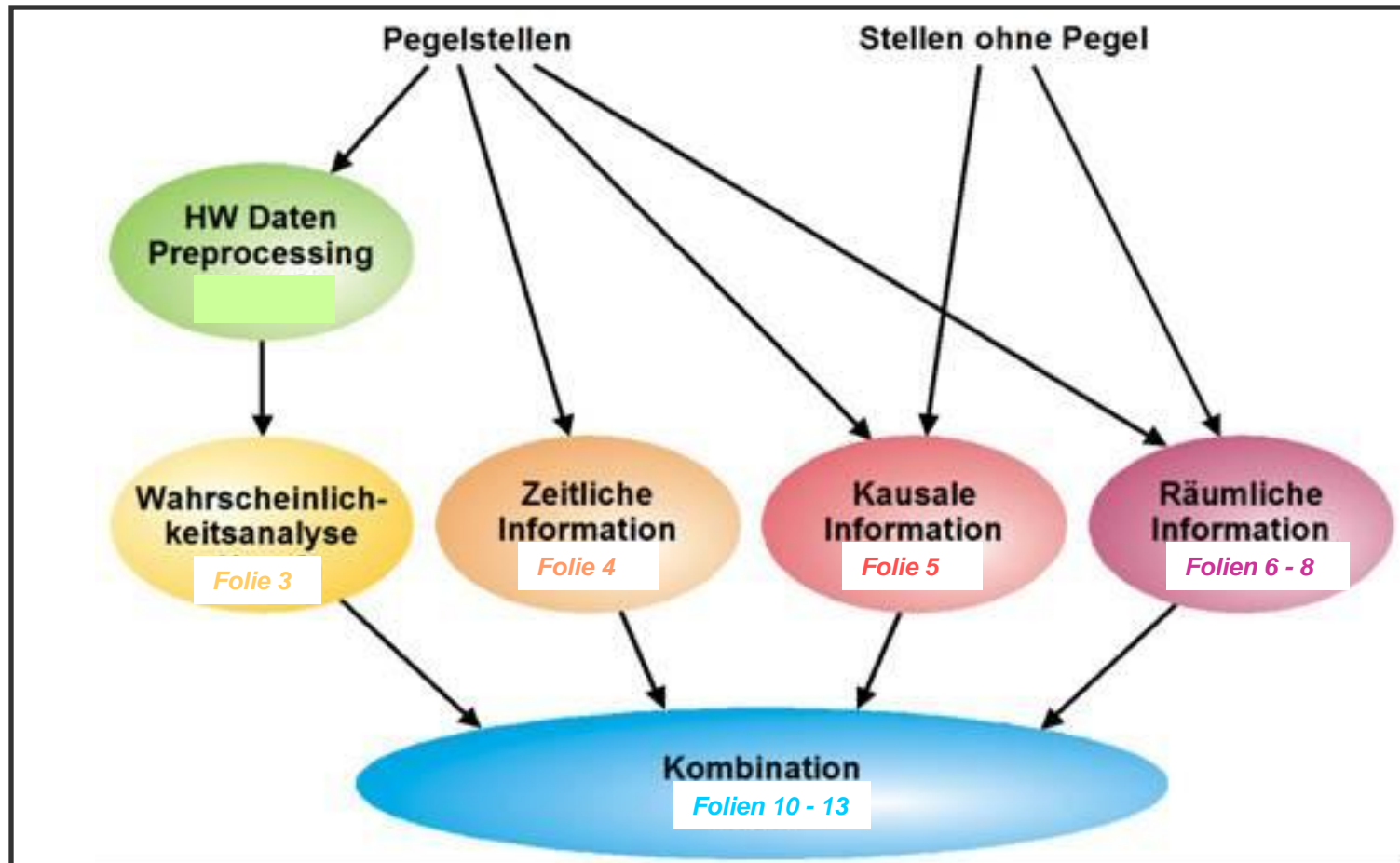
Methodik zur Ableitung von HQ_T in Sachsen



Pegel Neukirchen 1/Pleiße am 03.06.2013 (Foto: BfUL)

Vorgehensweise bei der Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten

Je nach Datensituation kommen einzelne Komponenten nicht zum Tragen.



(aus Merkblatt DWA-M 552 (2012): Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten)

Anpassung einer Verteilungsfunktion (HW-Wahrscheinlichkeitskurve)

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT



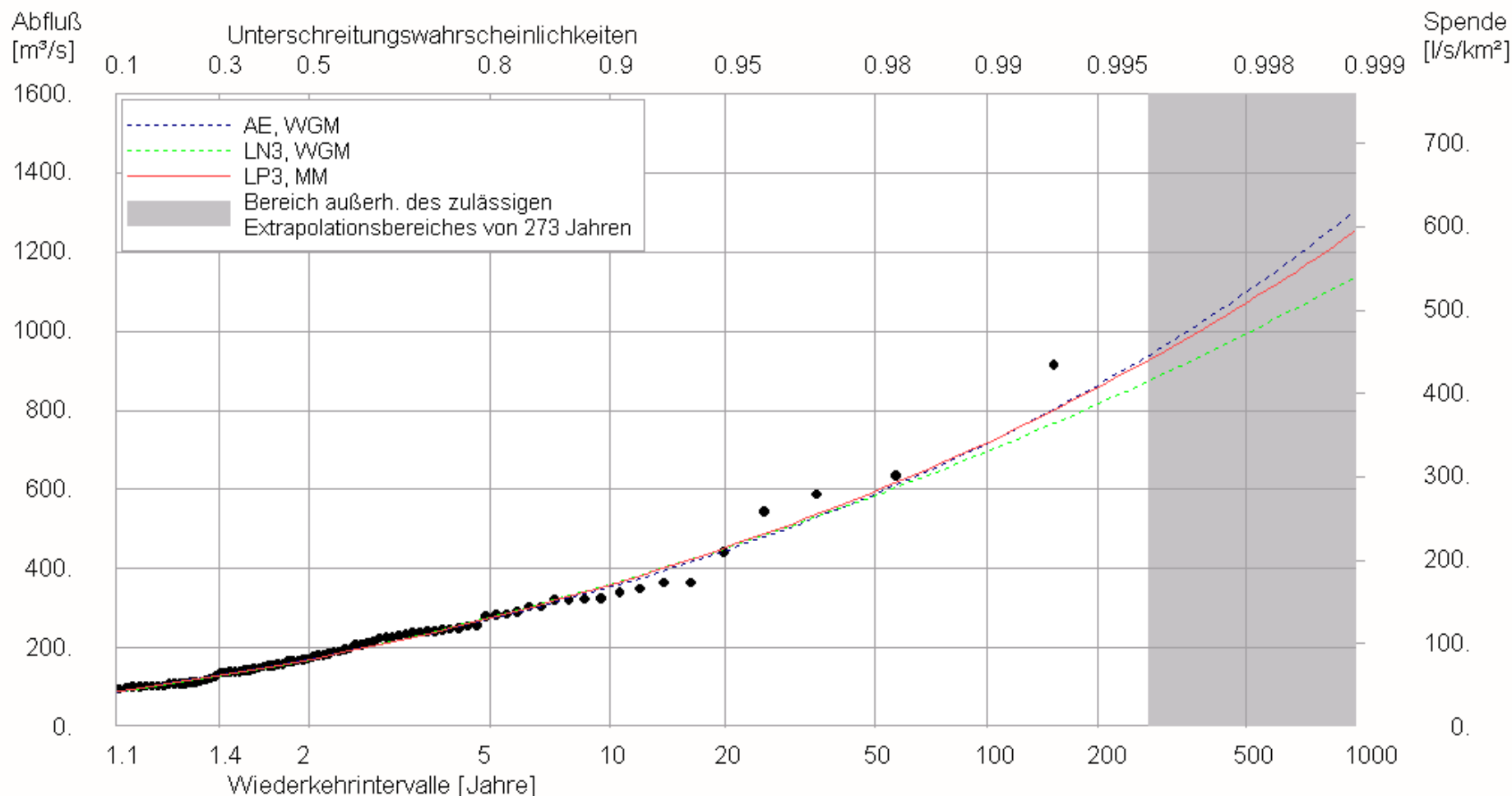
Gewässername: Zwickauer Mulde

Pegelname: Wechselburg

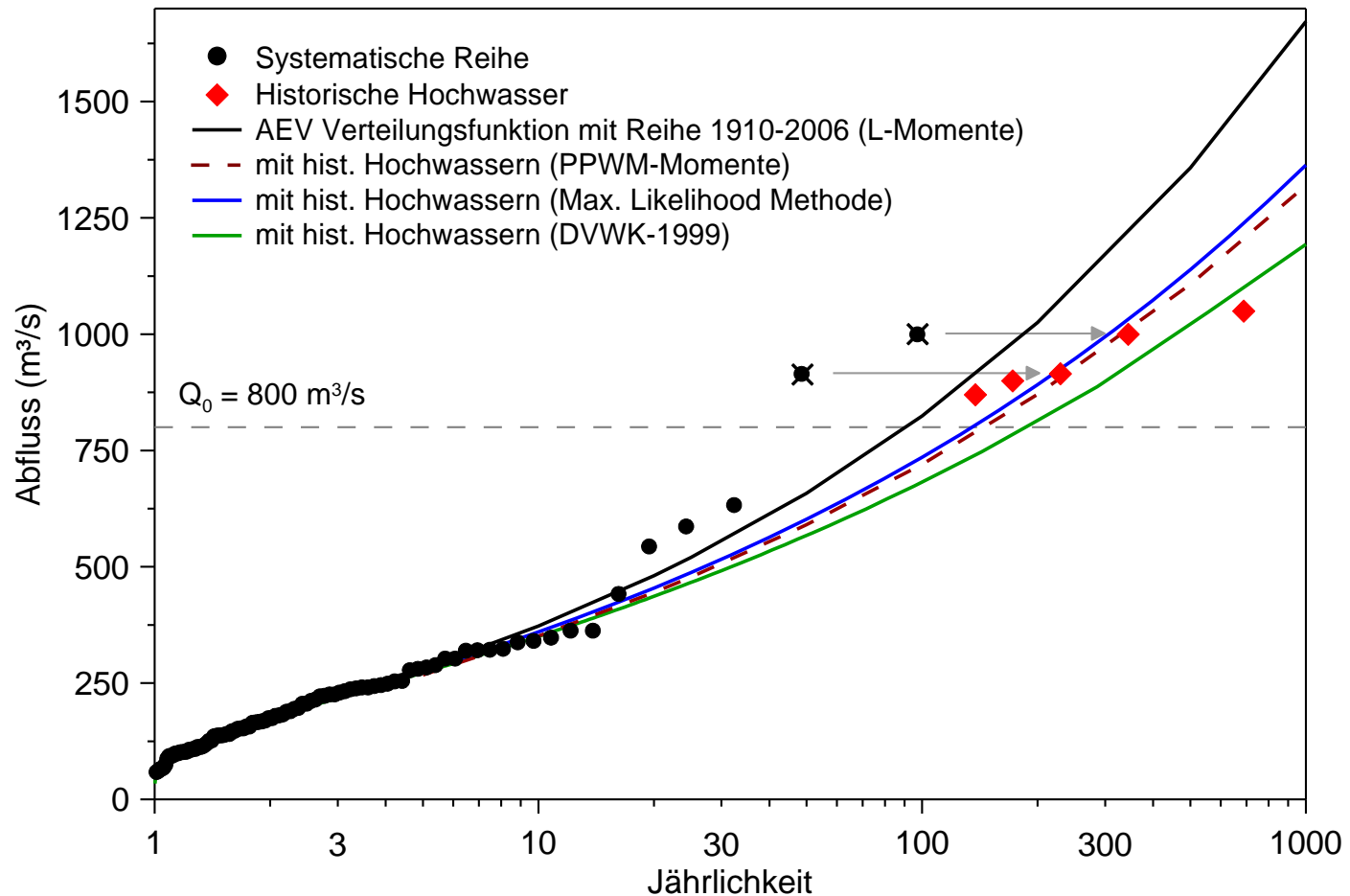
Beobachtungszeitraum: 1910 - 2000 Anzahl der Fehljahre: 0

Berechnungszeitraum: 1910 - 2000 Anzahl der berücksichtigten Jahres-HQ: 91

Einzugsgebiet [km²]: 2106.8



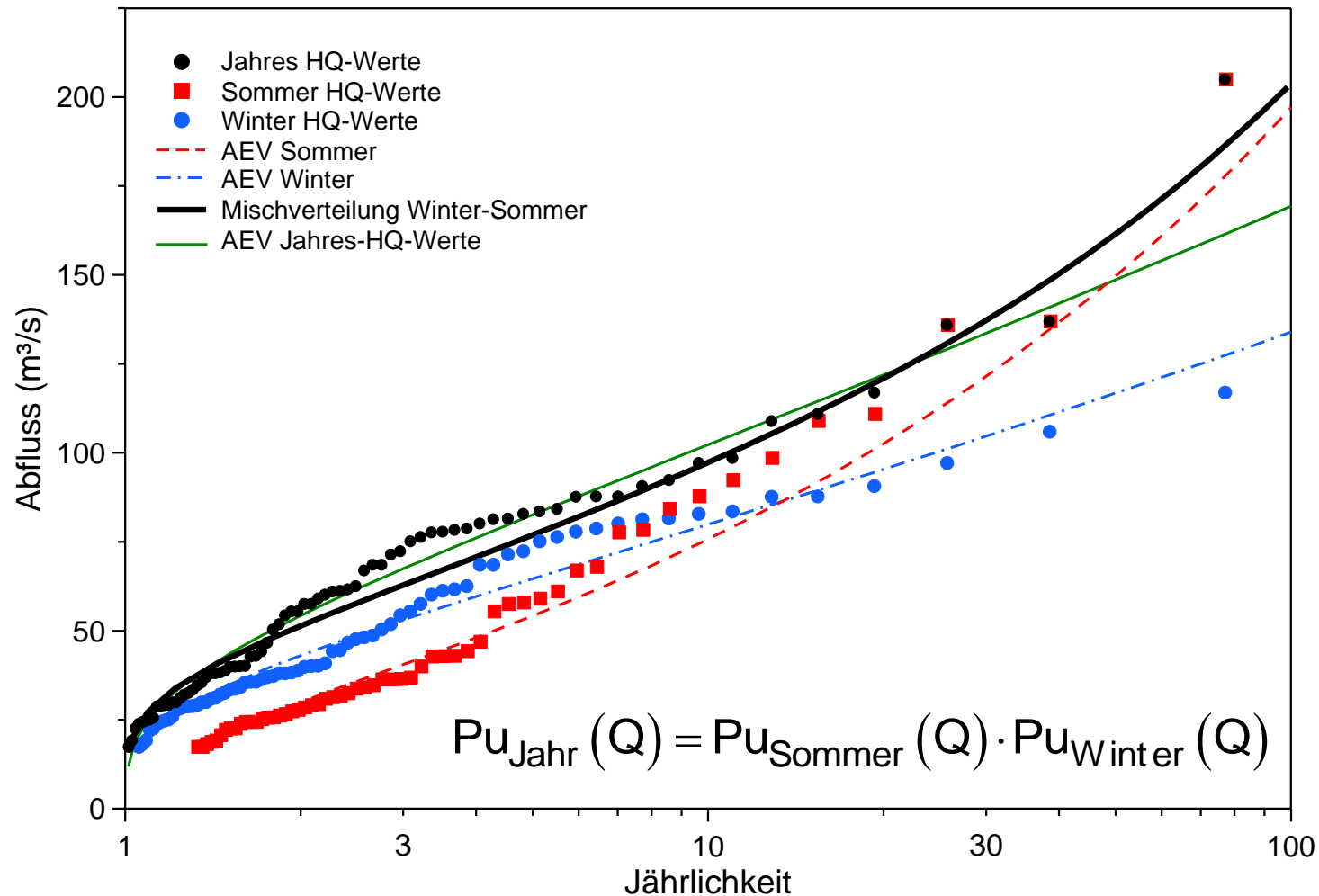
Zeitliche Informationserweiterung Einbeziehung historischer Hochwasser in die statistische Analyse für den Pegel Wechselburg 1/Zwickauer Mulde.



(aus Merkblatt DWA-M 552 (2012): Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten)

Kausale Informationserweiterung

Kombination der Verteilungsfunktionen der Winter- und Sommerhochwasser am Pegel Nossen 1/Freiberger Mulde



Räumliche Informationserweiterung

Methodenvergleich

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



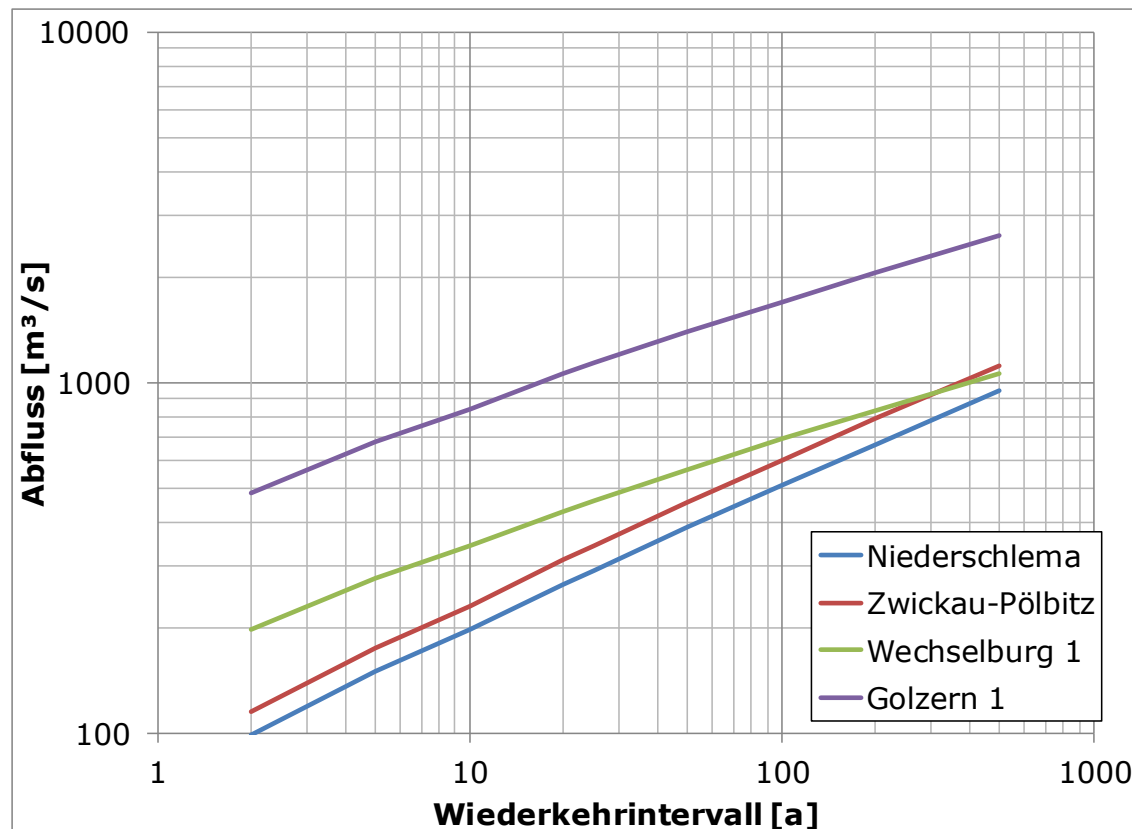
Methode	Vorteile	Nachteile	Aussagefähigkeit
Spendendiagramme	einfache Darstellung der lokalen Besonderheiten im regionalen Kontext	keine quantitative Abschätzung der verschiedenen Einflussgrößen, nur ein Merkmalswert (Gebietsfläche)	hoch für kleinere Gebiete (Landschaftsbetrachtung)
Längsschnitte	einfache Darstellung der Zuflussanteile Aus Zwischengebieten in einem Abschnitt durch Interpolation, punktuelle Beeinflussungen können berücksichtigt werden	benötigt mehrere Pegel an einem Gewässer, Subjektivität, nur ein Merkmalswert (Gebietsgröße oder Fließlänge) wird betrachtet	hoch für große Flüsse mit kleinen Zwischeneinzugsgebieten
Index Flood	MHQ (Index-flood-Parameter) kann besser als höhere Momente/Quantile aus kurzen Datenreihen geschätzt werden, Gebietscharakteristika sind einbeziehbar	Annahme der homogenen Regionen trifft nicht immer zu, Zuordnung der unbeobachteten Gebiete nicht immer leicht, Reihenlänge ist schwierig zu berücksichtigen, durch Skaleneffekte beeinträchtigt	hoch für kleinere Gebiete (Landschaftsbetrachtung)
Quantilregression	einfach mit GIS zu kombinieren	Sampling-Fehler ist größer (Unterschiede zwischen den Unsicherheiten von MHQ und höheren Momenten werden nicht berücksichtigt), Ergebnisse sind nicht immer kontinuierlich, Problem der Multikolineariät, Scheinkorrelationen, Extrapolationsfähigkeit ist problematisch	gering, abschätzend
Momenten-regression	aus Momenten ermittelte Quantile sind kontinuierlich über die Jährlichkeiten verteilt	Regression der höheren Momente ist unbestimmt, Problem der Multikolineariät, Scheinkorrelationen	zwischen Index Flood und Quantilregression einzuordnen
Geostatistik/ Georegression	räumlicher Fehlerausgleich, Berücksichtigung der unterschiedlichen Samplingfehler der Momente, Gebietscharakteristika sind einbeziehbar	zusätzliche Variablen (außer Distanz) über Momentenregression (Nachteile siehe oben), spezielle Software erforderlich	geeignet, wenn Gebietseigenschaften nicht aussagekräftig sind, aber viele Pegel vorliegen
ROI	flexibel, Expertenwissen kann berücksichtigt werden	Schlechte Ergebnisse bei automatischer Anwendung	geeignet, wenn detailliertes Expertenwissen vorhanden ist

(aus Merkblatt DWA-M 552 (2012): Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten)

$$\ln(HQ_T) = \ln(b) - c(T) \cdot \ln(AE)$$

Im Falle einer Verringerung der Abflüsse (HQ) im Längsschnitt sollte in der Gleichung die Fließlänge L anstelle der Einzugsgebietsfläche AE verwendet werden.

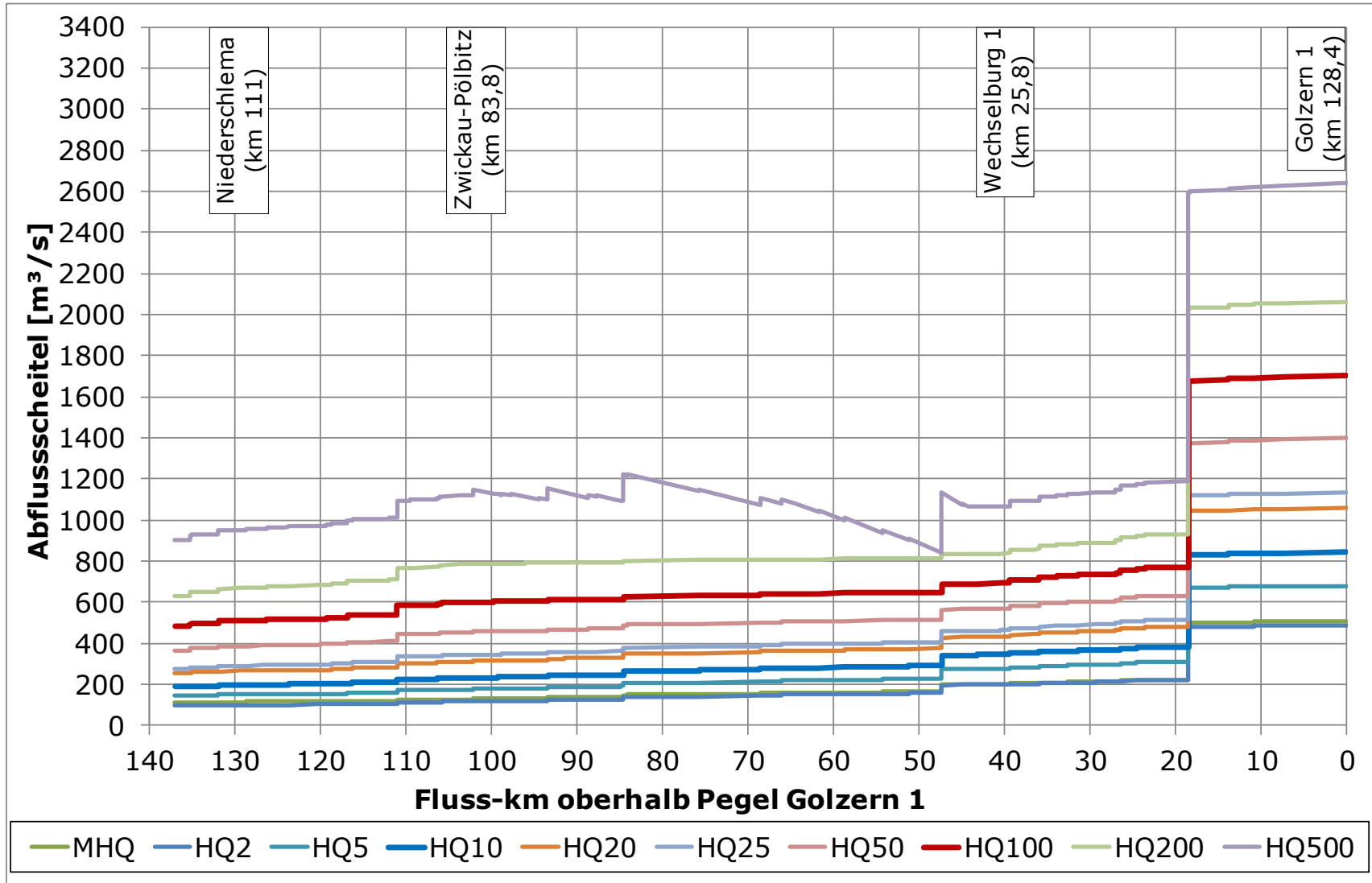
- Hq_T - Abflussspende
- AE - Einzugsgebietsfläche
- b und c(T) - Parameter



Quelle:
DHI-WASY 2013

HQ_T-Längsschnitt zwischen den Pegeln Zwickau-Pölbitz/Zwickauer Mulde und Golzern 1/Vereinigte Mulde

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Quelle: DHI-WASY 2013

Räumliche Informationserweiterung

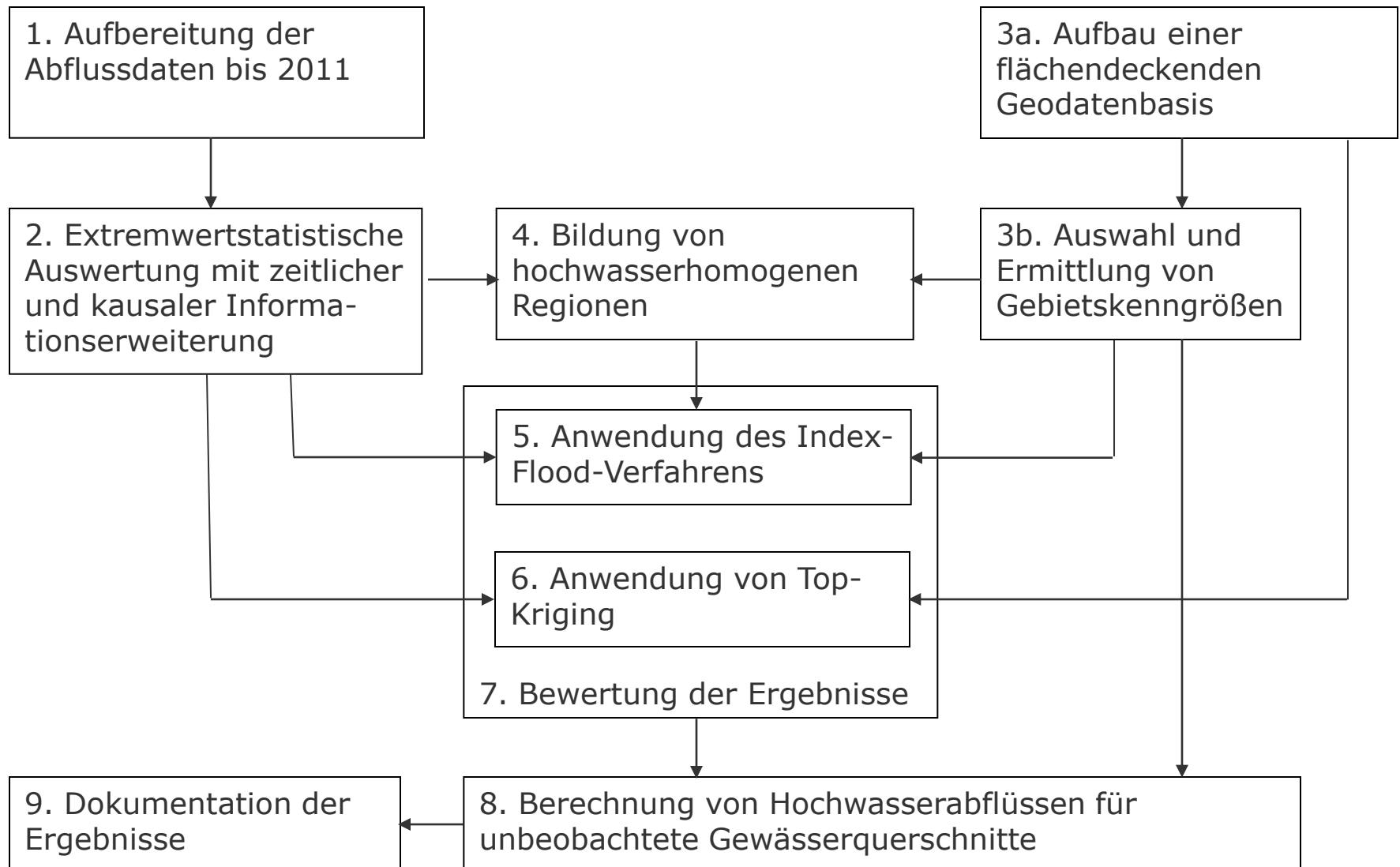
Methodenvergleich

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

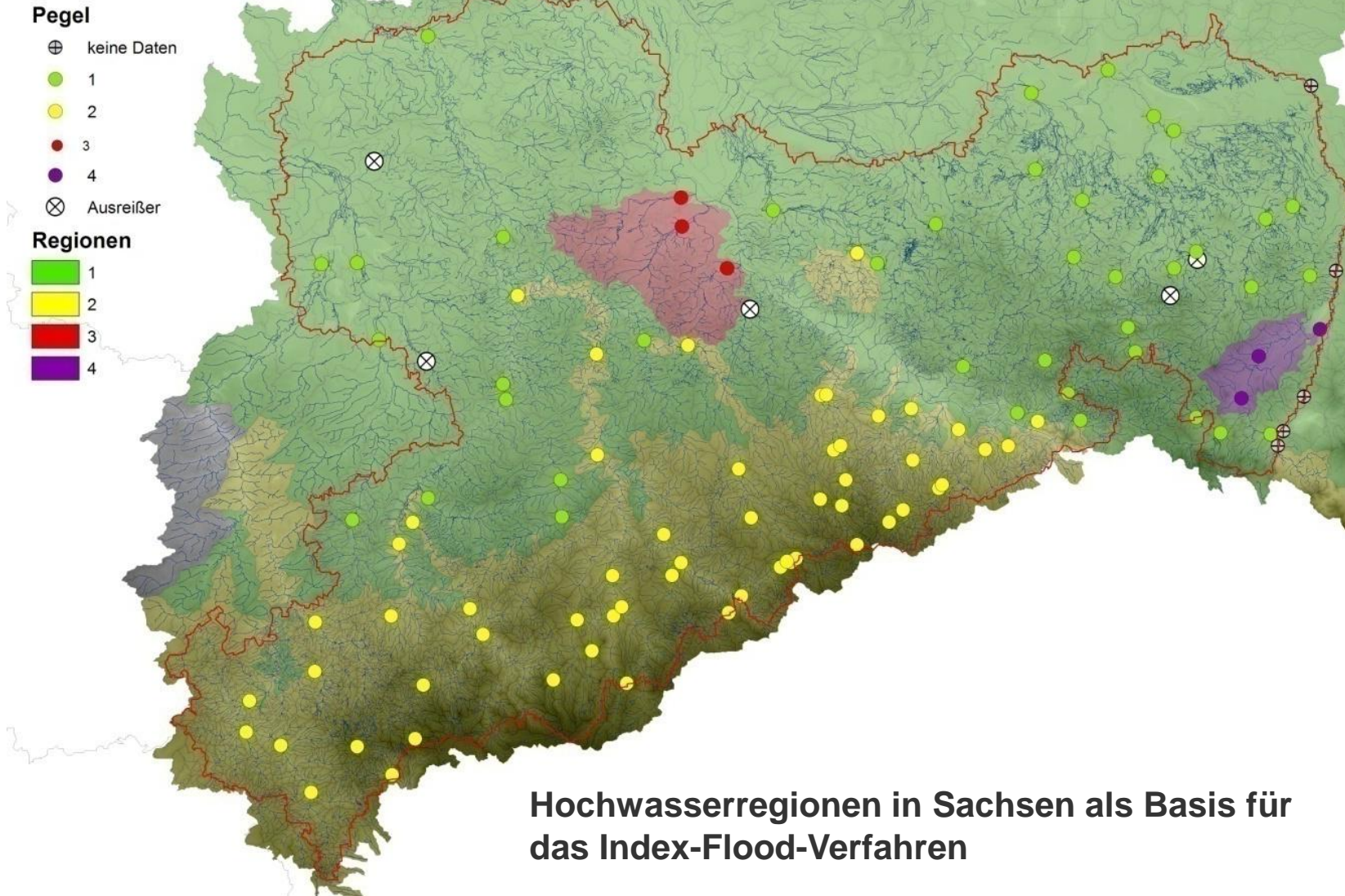


Methode	Vorteile	Nachteile	Aussagefähigkeit
Spendendiagramme	einfache Darstellung der lokalen Besonderheiten im regionalen Kontext	keine quantitative Abschätzung der verschiedenen Einflussgrößen, nur ein Merkmalswert (Gebietsfläche)	hoch für kleinere Gebiete (Landschaftsbetrachtung)
Längsschnitte	einfache Darstellung der Zuflussanteile Aus Zwischengebieten in einem Abschnitt durch Interpolation, punktuelle Beeinflussungen können berücksichtigt werden	benötigt mehrere Pegel an einem Gewässer, Subjektivität, nur ein Merkmalswert (Gebietsgröße oder Fließlänge) wird betrachtet	hoch für große Flüsse mit kleinen Zwischeneinzugsgebieten
Index Flood	MHQ (Index-flood-Parameter) kann besser als höhere Momente/Quantile aus kurzen Datenreihen geschätzt werden, Gebietscharakteristika sind einbeziehbar	Annahme der homogenen Regionen trifft nicht immer zu, Zuordnung der unbeobachteten Gebiete nicht immer leicht, Reihenlänge ist schwierig zu berücksichtigen, durch Skaleneffekte beeinträchtigt	hoch für kleinere Gebiete (Landschaftsbetrachtung)
Quantilregression	einfach mit GIS zu kombinieren	Sampling-Fehler ist größer (Unterschiede zwischen den Unsicherheiten von MHQ und höheren Momenten werden nicht berücksichtigt), Ergebnisse sind nicht immer kontinuierlich, Problem der Multikolineariät, Scheinkorrelationen, Extrapolationsfähigkeit ist problematisch	gering, abschätzend
Momenten-regression	aus Momenten ermittelte Quantile sind kontinuierlich über die Jährlichkeiten verteilt	Regression der höheren Momente ist unbestimmt, Problem der Multikolineariät, Scheinkorrelationen	zwischen Index Flood und Quantilregression einzuordnen
Geostatistik/ Georegression	räumlicher Fehlerausgleich, Berücksichtigung der unterschiedlichen Samplingfehler der Momente, Gebietscharakteristika sind einbeziehbar	zusätzliche Variablen (außer Distanz) über Momentenregression (Nachteile siehe oben), spezielle Software erforderlich	geeignet, wenn Gebietseigenschaften nicht aussagekräftig sind, aber viele Pegel vorliegen
ROI	flexibel, Expertenwissen kann berücksichtigt werden	Schlechte Ergebnisse bei automatischer Anwendung	geeignet, wenn detailliertes Expertenwissen vorhanden ist

(aus Merkblatt DWA-M 552 (2012): Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten)



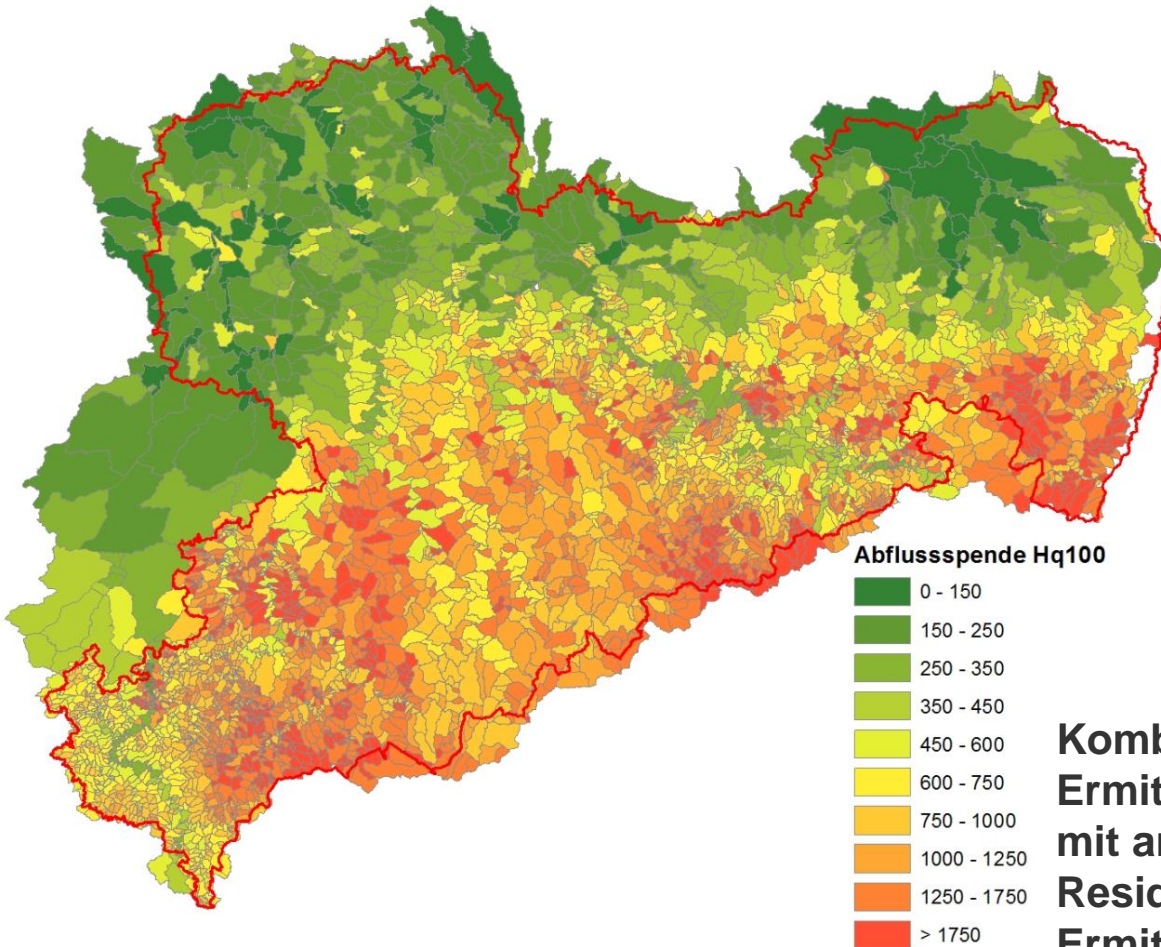
HW-Klassifikation Sachsen



Verfahrensübersicht

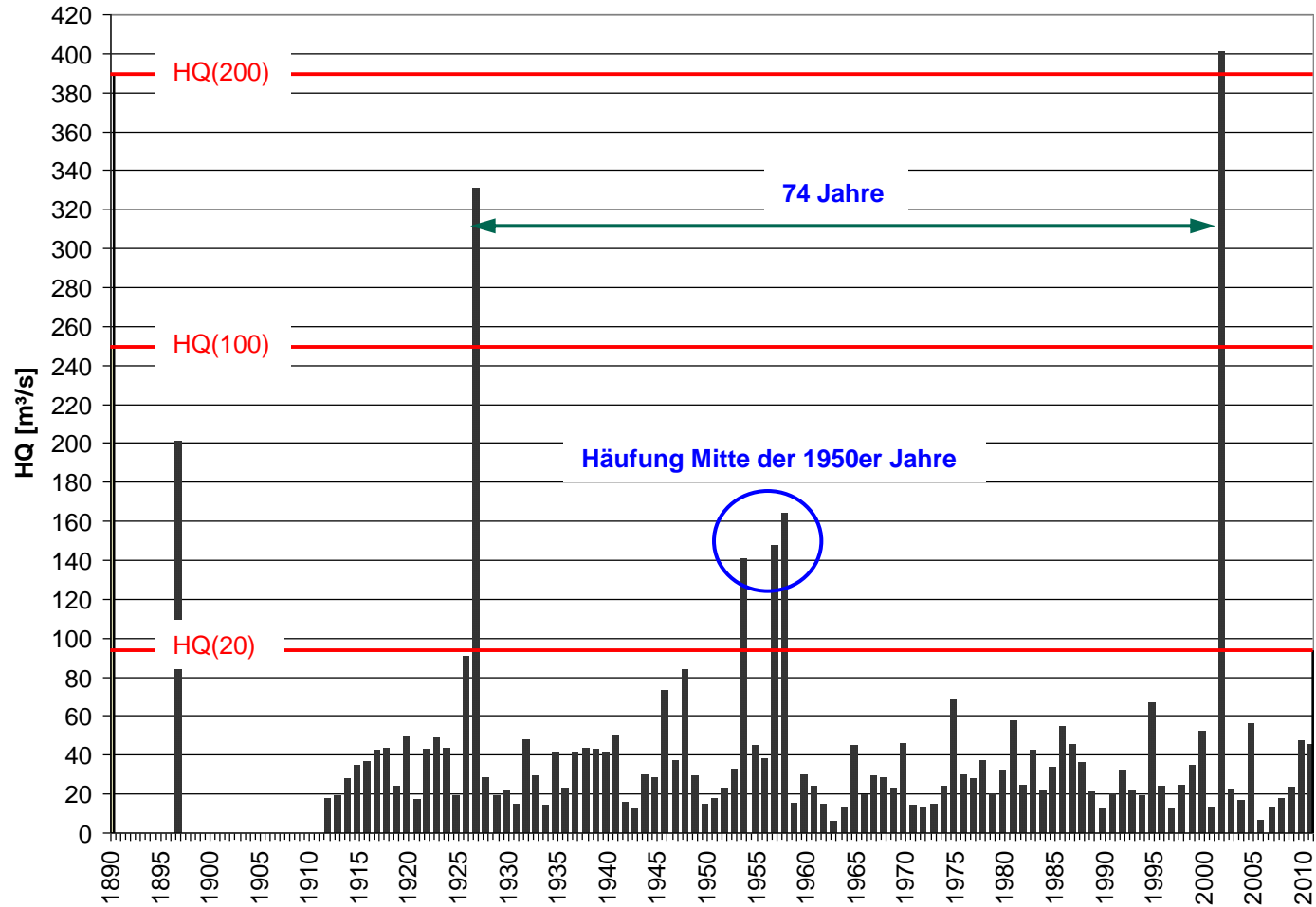
Nr.	Parameter der AEV der Pegel	Parameter der regionalen AEV		
		Lageparameter (location)	Krümmungs- parameter (shape)	Anstiegsparameter (scale)
1	aus der saisonalen HQ-Statistik	Top-Kriging		
2		Georegression	Top-Kriging	
3	aus der HQ- Reihe	Index-Flood-Verfahren		
4	aus der saisonalen HQ-Statistik	Index-Flood-Verfahren		
5		Top-Kriging	Index-Flood-Verfahren	
6		Georegression	Index-Flood-Verfahren	

Hochwasserabflüsse Hq_{100} [$\text{m}^3/(\text{s km}^2)$] für unbeobachtete Gewässerquerschnitte

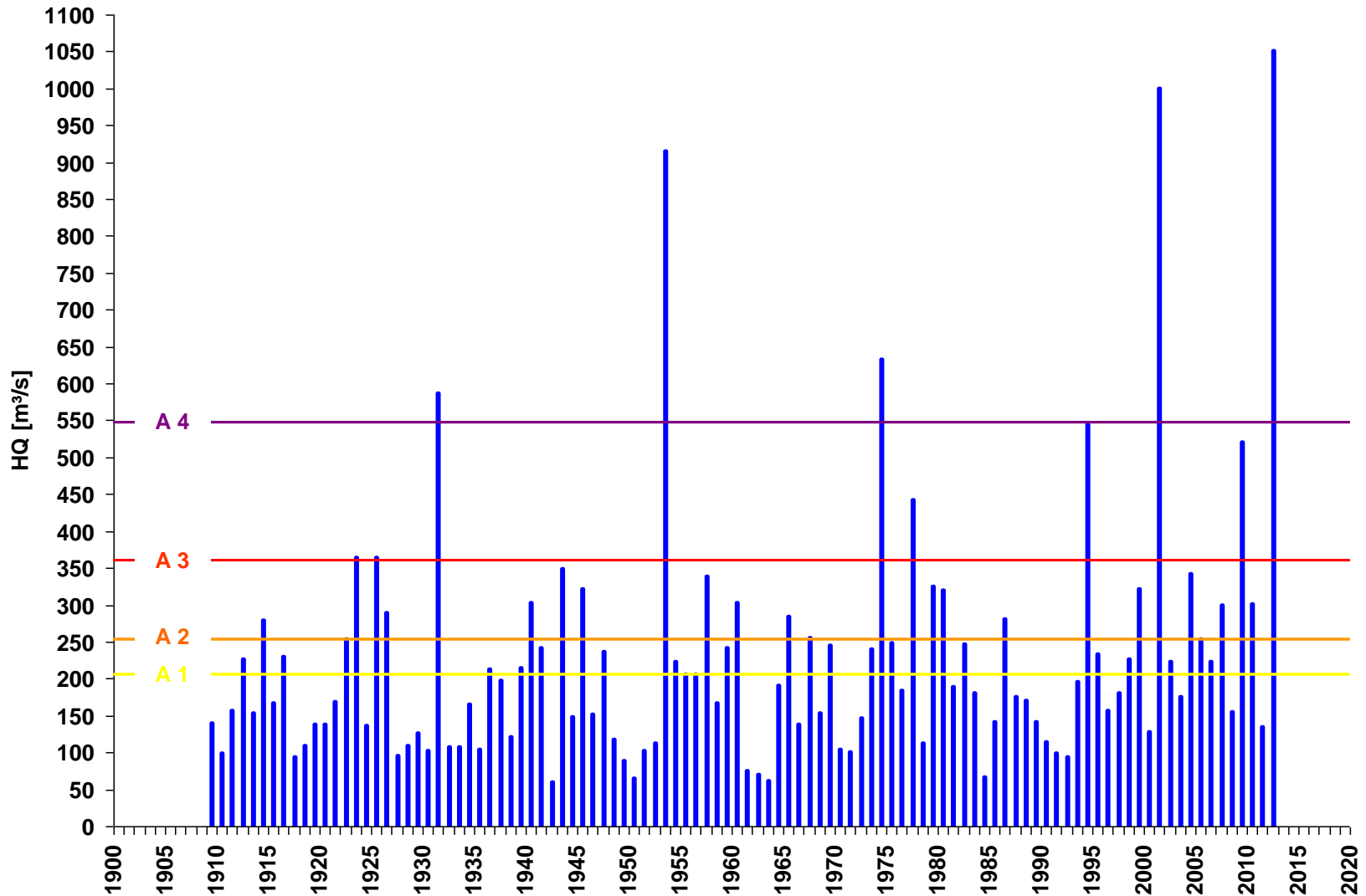


Kombination aus Georegression zur Ermittlung des Lageparameters der AEV mit anschließendem Top-Kriging der Residuen und Index-Flood-Methode zur Ermittlung der Krümmungs- und Anstiegsparameter der AEV

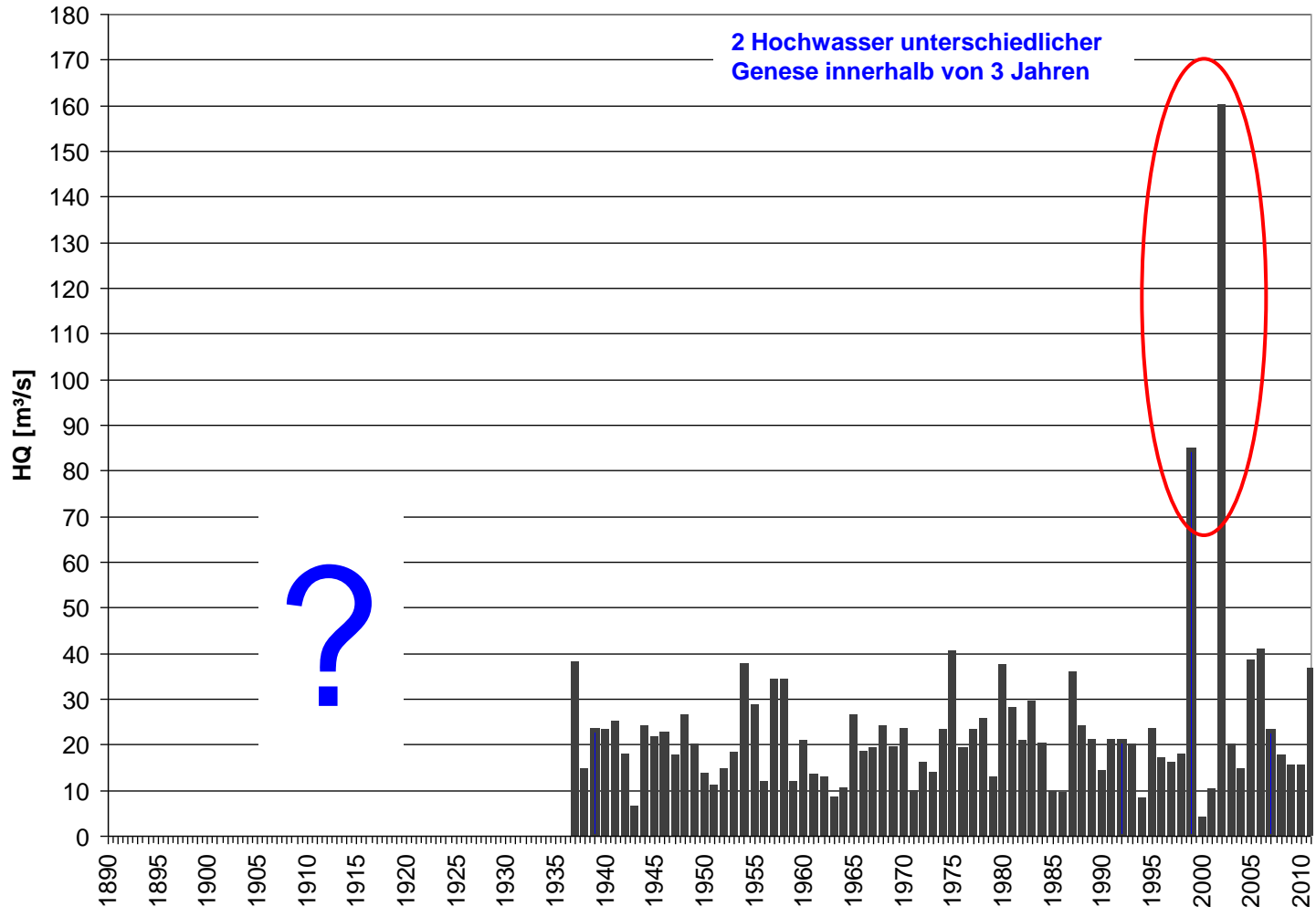
**Problem: Stochastisch bedingte (scheinbare)
Instationarität durch zeitliche Häufung (Hurst-Effekt)**
1. Beispiel: Pegel Dohna/Müglitz



**Problem: Stochastisch bedingte (scheinbare)
Instationarität durch zeitliche Häufung (Hurst-Effekt)**
2. Beispiel: Pegel Wechselburg 1/Zwickauer Mulde



**Problem: Stochastisch bedingte (scheinbare)
Instationarität durch zeitliche Häufung (Hurst-Effekt)**
3. Beispiel: Pegel Zöblitz/Schwarze Pockau

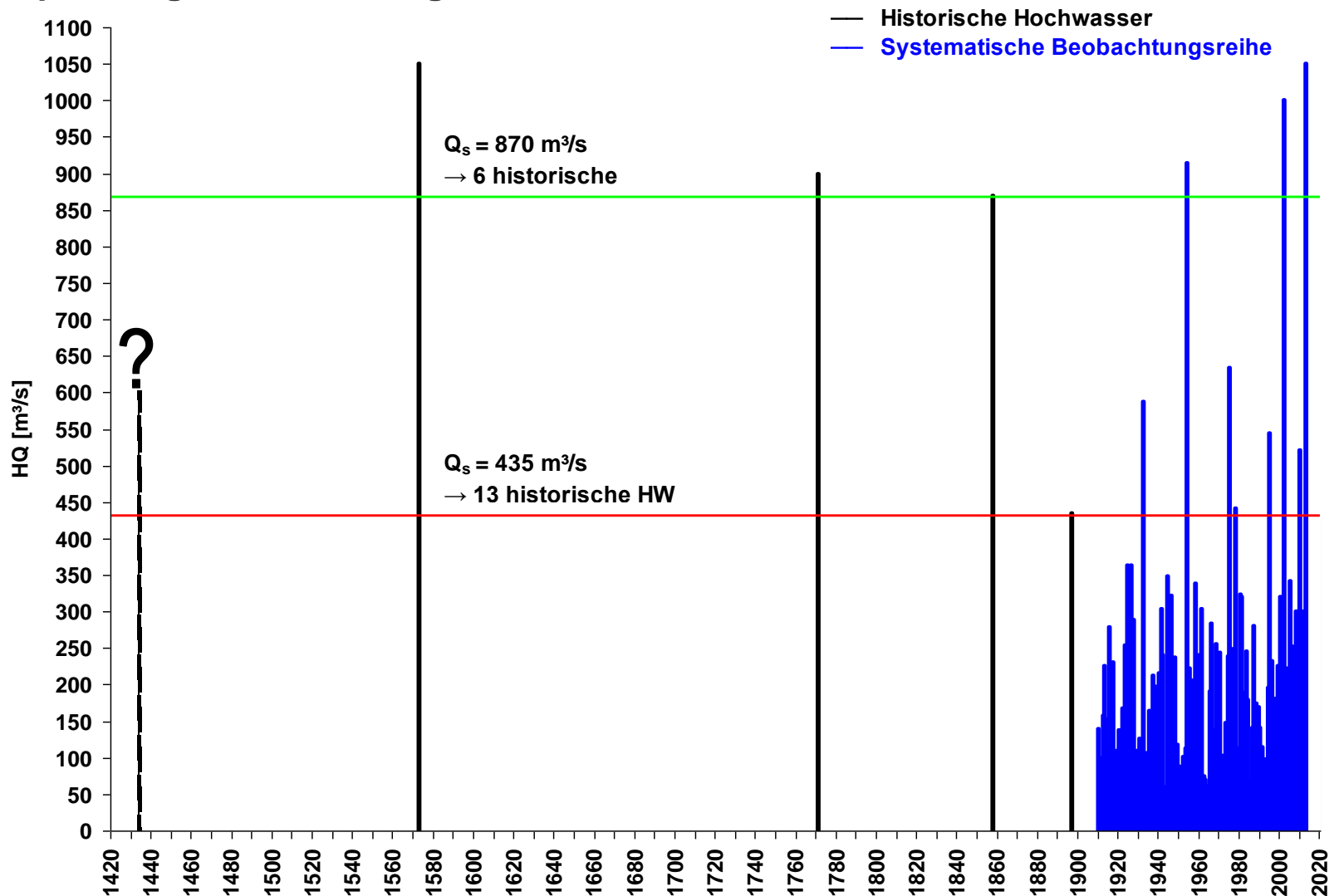


Problem: Stochastisch bedingte (scheinbare) Instationarität durch zeitliche Häufung (Hurst-Effekt)

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



4. Beispiel: Pegel Wechselburg 1/Zwickauer Mulde



Zukünftige Datenbereitstellung im Web

Wasserhaushaltsportal Sachsen - Hochwasserkennwerte

Maßstab 1: 125.000 Leitfaden Impressum

Inhalt

Hintergrundkarten

Navigation

- ☒ Gewässername
- ☐ Gewässerkennzahl
- ☐ Einzugsgebietskennzahl
- ☐ Ortsname
- ☐ Pegel

Zschopau 5426
Zschoppelschainer Dorfbach 541926
Zschorlaubach 54118
Zufluss zum Quergraben 53718222
Zufluß Ebmath 5614432
Zufluß bei Heiersdorf 56668152
Zufluß vom Großteich 5373322
Zufluß vom Mahlteich 537162
Zufluß vom Rabenberg 5412394
Zufluß vom Vogelberg 537118712
Zweierbächel 5411734
Zweifelbach 53713282
Zwenkaer Wasser 5821196
Zwickauer Mulde 54
Zwochauer Graben 537412
Zwoschwitzbach 5661746
Zwota 53234
Zwotawasser 53234
Zwönitz 5418
Zöblitzbach 5426856

Hochwasserkennwerte Sachsen

Stammdaten

Rechtswert: UTM Koordinate Streifen 33	363259
Hochwert: UTM Koordinate	5622994
Gewässername	Zschopau
Gewässerkennzahl	5426
Gebietskennzahl	5426711
Flussgebiet	Freiberger Mulde

Hochwasserabfluss m³/s **Hochwasserabflussspende l/(s·km²)** **Geofaktoren**

	Auswahlquerschnitt	Zufluss	Ausfluss
MHQ	99,8	98,7	100
HQ 2	86,4	85,4	86,6
HQ 5	127	126	128
HQ 10	168	166	168
HQ 20	228	226	229
HQ 25	252	249	252
HQ 50	339	336	340
HQ 100	457	452	458
HQ 200	614	607	616

Drucken

Besten Dank – Mnohokrát děkuji – Thanks a lot

Informationen zum Landeshochwasserzentrum Sachsen

■ www.hochwasserzentrum.sachsen.de

■ MDR-Videotext ab Seite 530

■ Messwertansage: +49 351 89 28 260

Informationsmöglichkeiten über Hochwassergefahr in Sachsen

Stand: Dezember 2005

Aufkleber zur individuellen Verwendung



www.hochwasserzentrum.sachsen.de
www.umwelt.sachsen.de/lflug

Information

Aktuelle Wasserstände und Durchflüsse,
Hochwasserwarnungen,
Hochwasservorhersagen (grafisch)

12/2005



Sprachansage Hochwasserwarnungen
(03 51) 892 82 61

Information

Aktuelle Informationen zur Hochwasser-
situation mit Einschätzung der Entwicklung

Messwertansage
Landeshochwasserzentrum

(03 51) 892 82 60

Information

Aktuelle Wasserstände

Messwertansage der Elbepegel

(jeweilige Ortsnetzvorwahl) 194 29

Information

Aktueller Wasserstand

12/2005



MDR-Videotext ab Seite 530

Information

Aktuelle Wasserstände

12/2005



Information

Aktuelle Situationsberichte
zur Hochwasserlage sowie Hinweise auf
Wettergefahren



Das Lebensministerium



Informationen des
Landeshochwasserzentrums

Hochwassernachrichten-
und Alarmdienst

Kombination der Wahrscheinlichkeitsanalyse mit Zusatzinformation - Hydrologisch-argumentative Vorgehensweise

