



Landesverband der Energie- und Wasserwirtschaft  
Hessen/Rheinland-Pfalz e.V.

DVGW-Landesgruppen Hessen-Rheinland-Pfalz

**FACHTAGUNG**



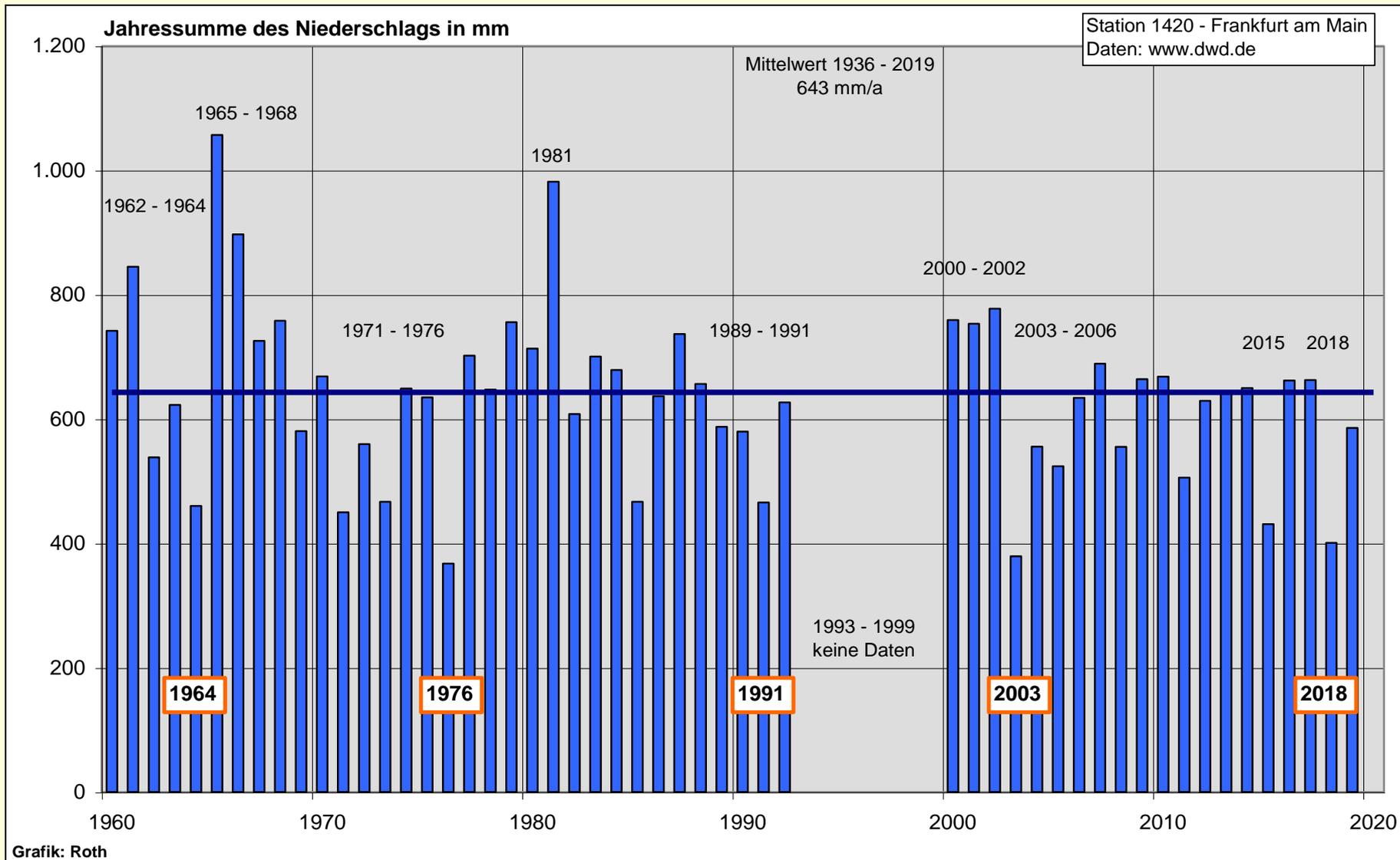
Landesgruppen  
Hessen  
Rheinland Pfalz

# Wasserbedarfsentwicklung

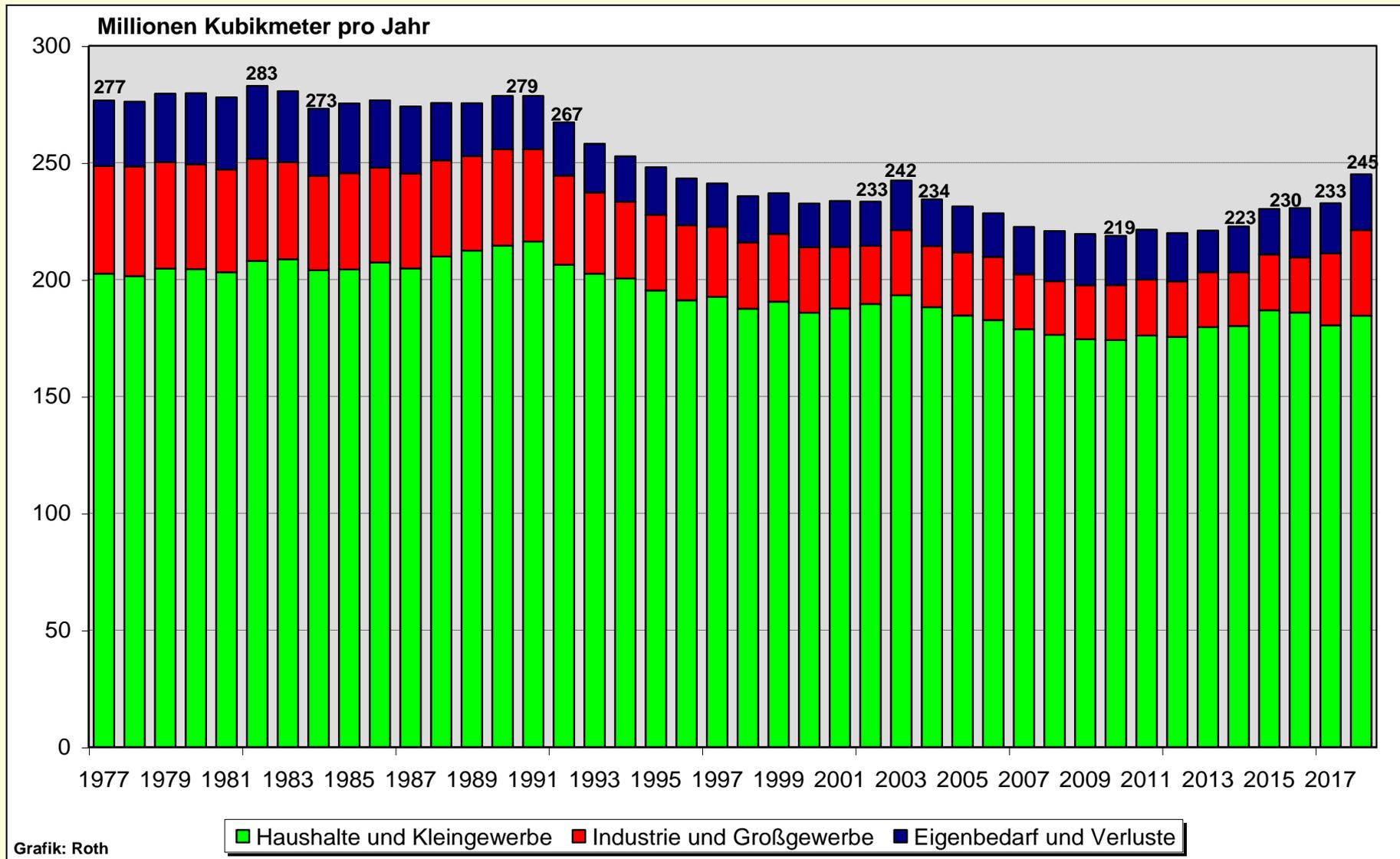
## Was wir aus den Hitzesommern 2018 und 2019 lernen können

DR.-ING. ULRICH ROTH  
Beratender Ingenieur, Bad Ems

# Jahressummen des Niederschlags, 1960 bis 2019

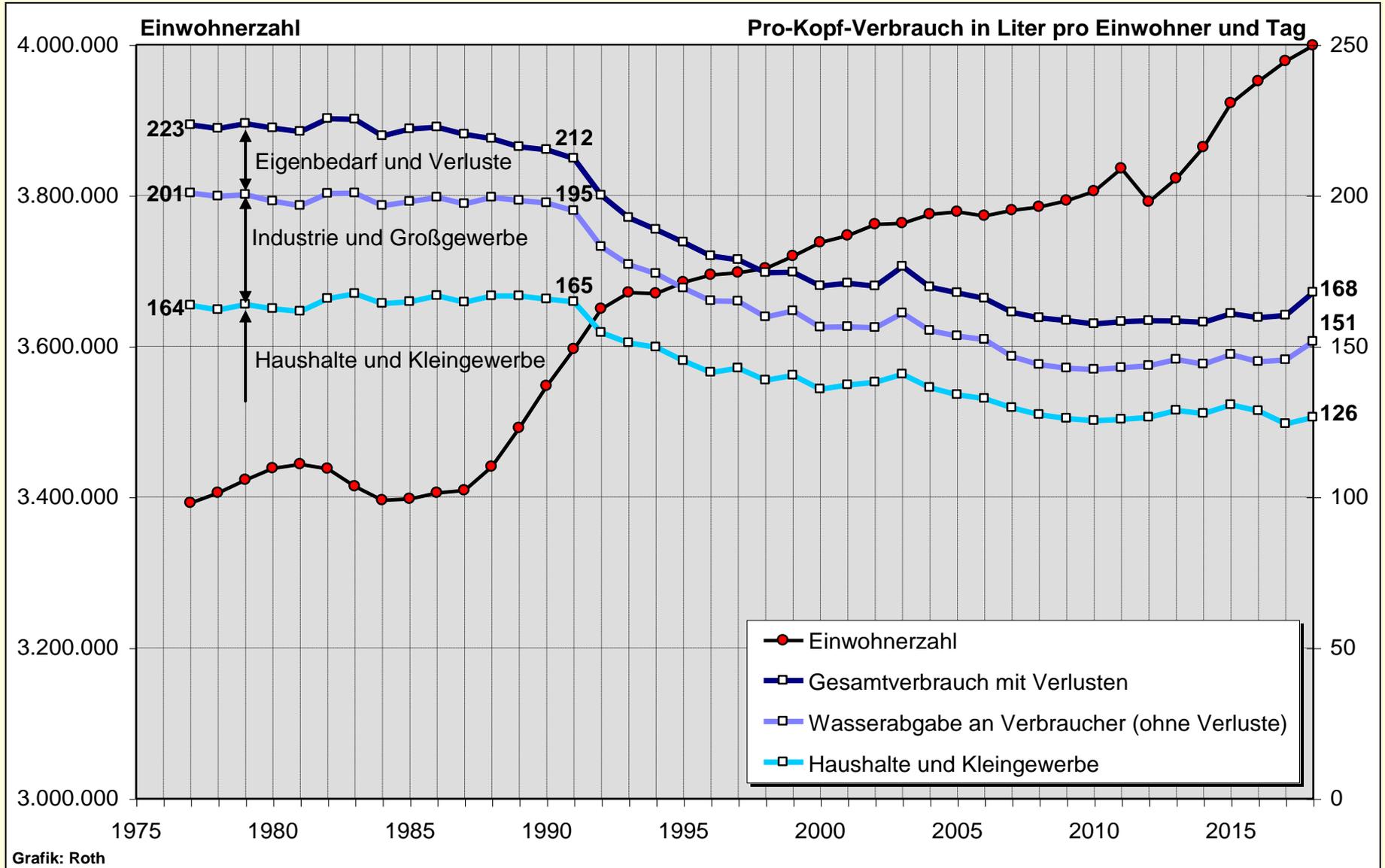


# Wasserverbrauch im Regierungsbezirk Darmstadt, 1977 - 2018



Daten: RP Darmstadt

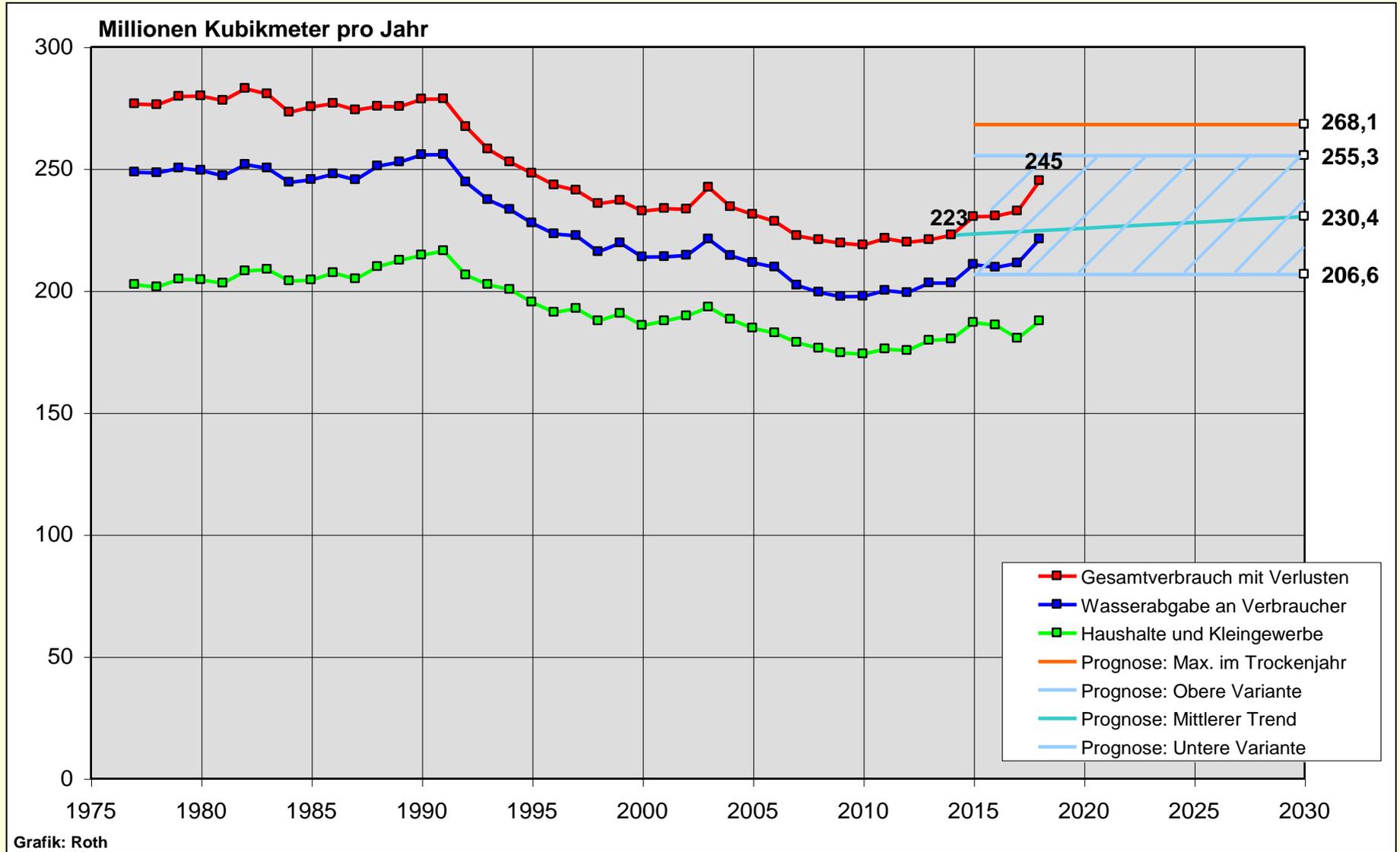
# Pro-Kopf-Verbrauch im Regierungsbezirk Darmstadt, 1977 - 2018



Einwohnerzahlen: HSL, jeweils 31.12.

Verbrauchsdaten: RP Darmstadt

# Wasserverbrauch in Südhessen 1977 – 2018 und Prognose 2014 – 2030

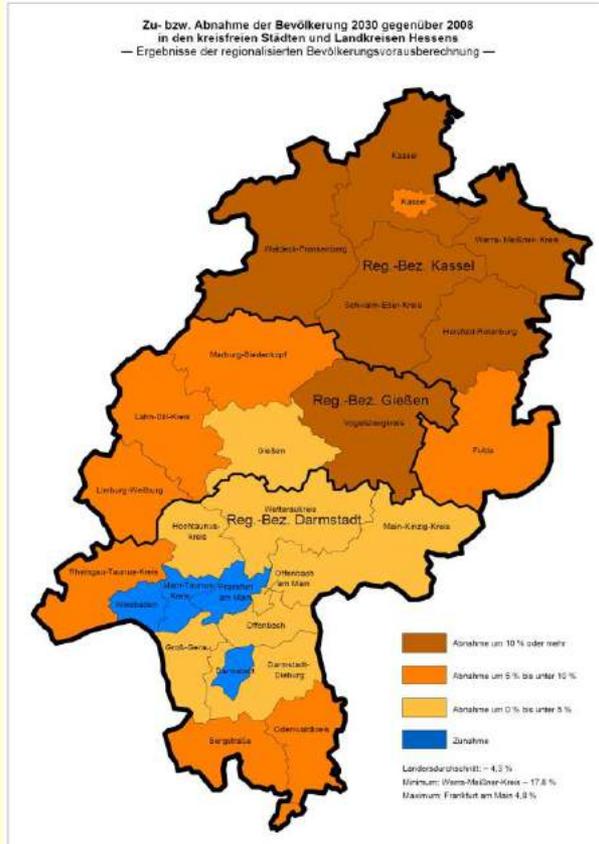


Bestandsdaten: RP Darmstadt

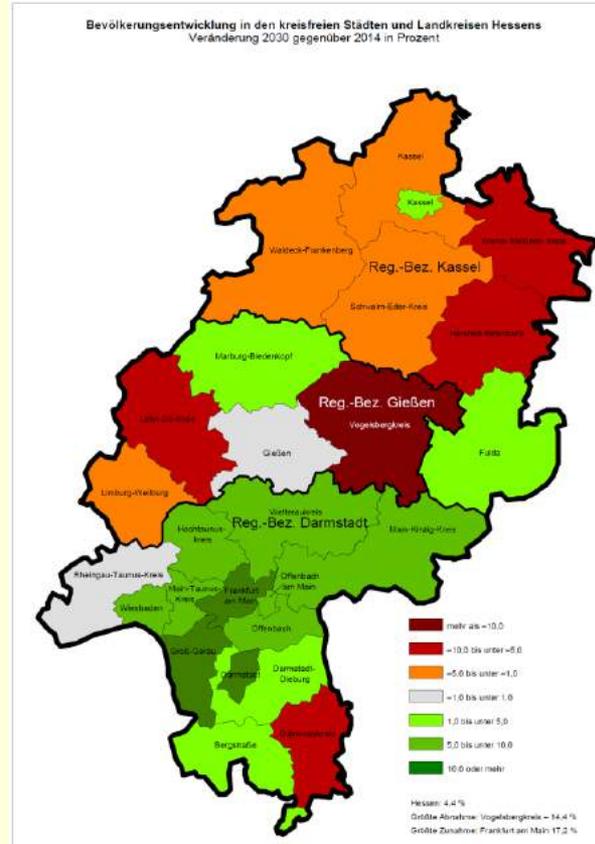
Prognose: WRM-Situationsanalyse 2016

# Bevölkerungsentwicklung in Hessen

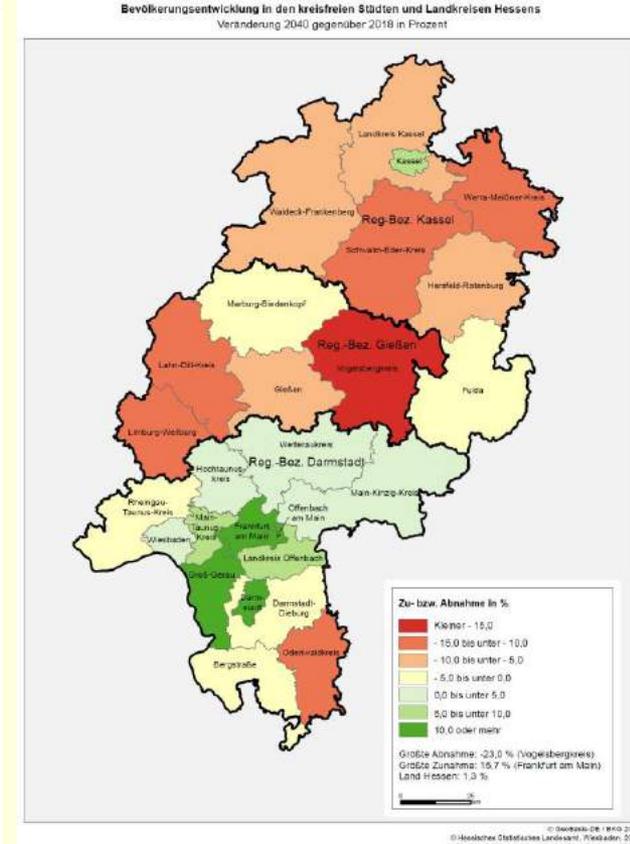
Prognose 2008 – 2030  
HSL, 2010



Prognose 2014 – 2030  
HSL, 2016



Prognose 2018 – 2040  
HSL, 2019



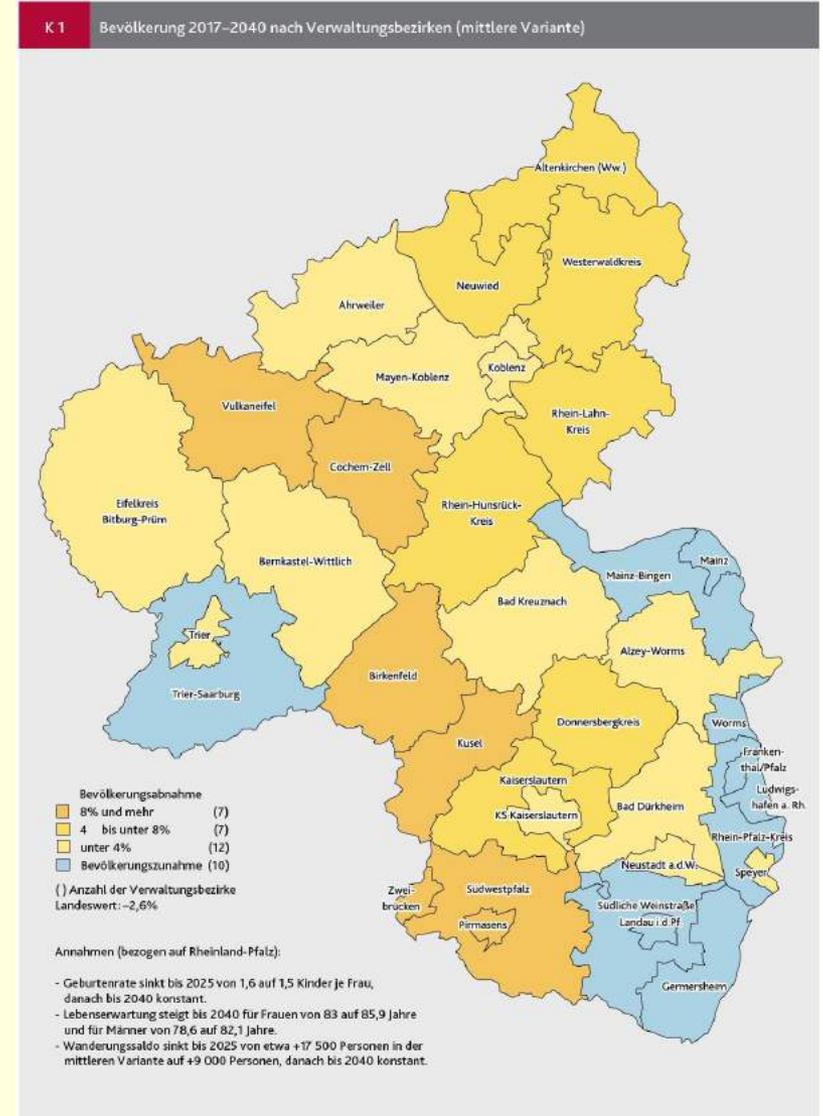
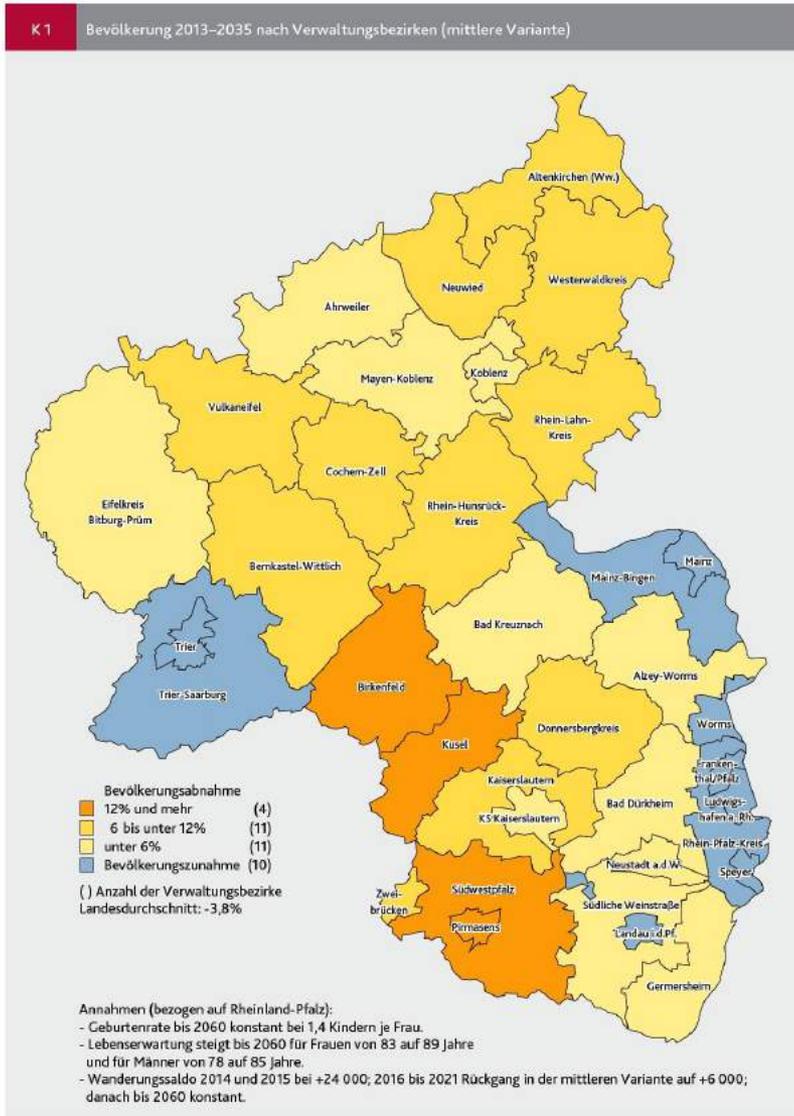
Grafiken: Hessisches Statistisches Landesamt (HSL)

© Statistik-DE / IFO 2019  
© Hessisches Statistisches Landesamt, Frankfurt, 2019  
Kartografie: CompuLink Center Geoinformation (CCG)

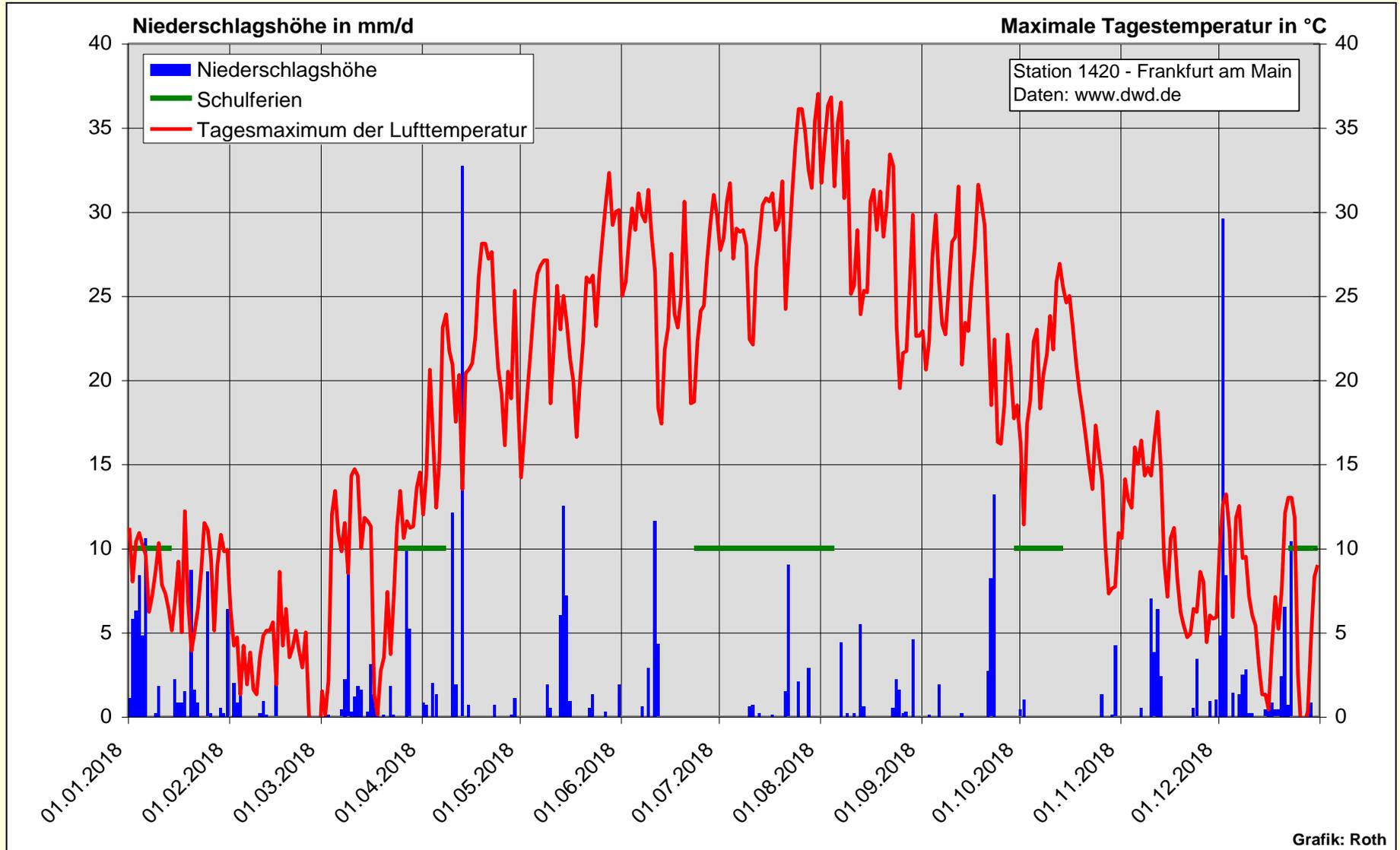
# Bevölkerungsentwicklung in Rheinland-Pfalz

Prognose 2013 – 2035  
Statistisches Landesamt, 2015

Prognose 2017 – 2040  
Statistisches Landesamt, 2019

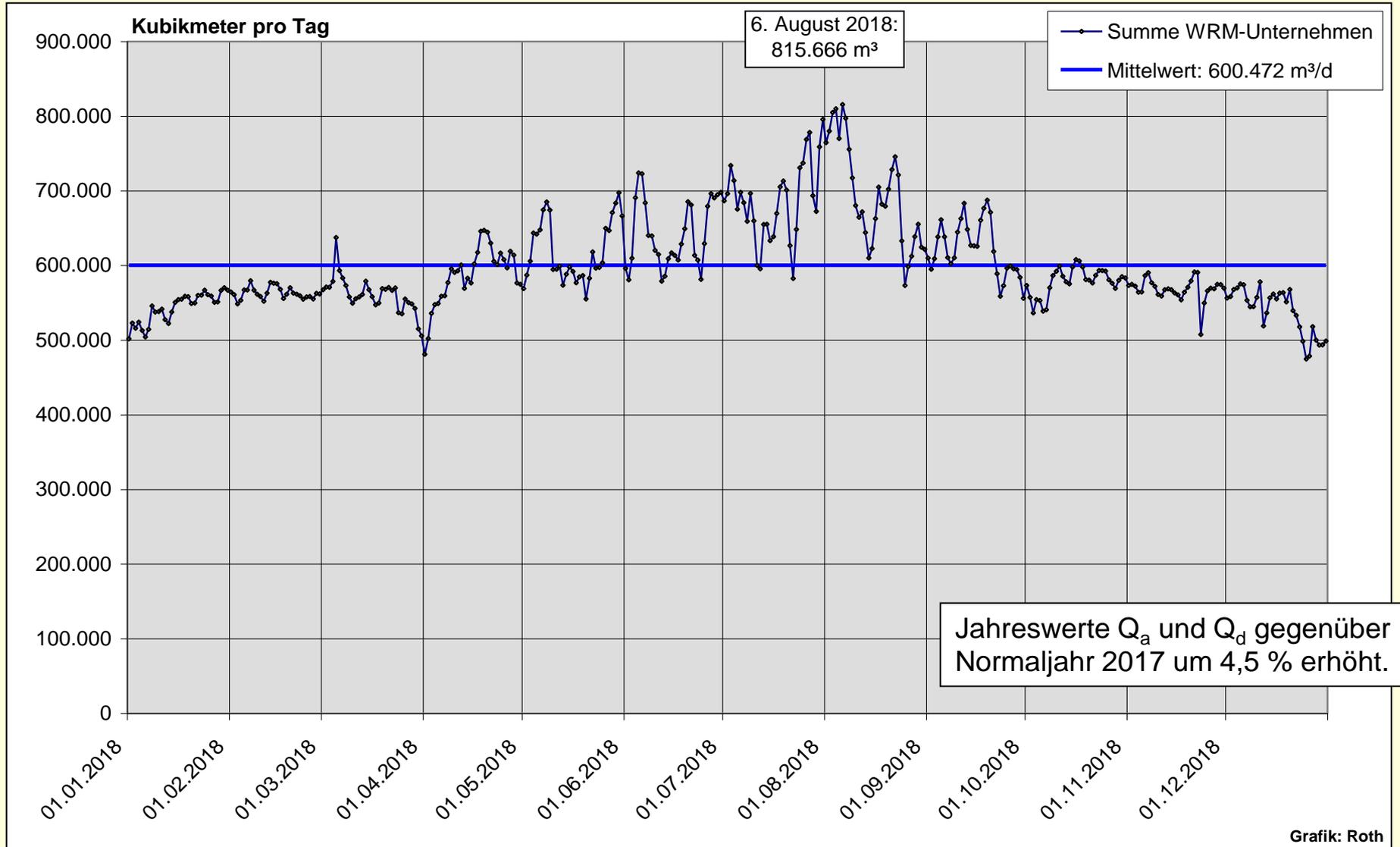


# Maximale Tagestemperatur, Niederschlag und Schulferien 2018



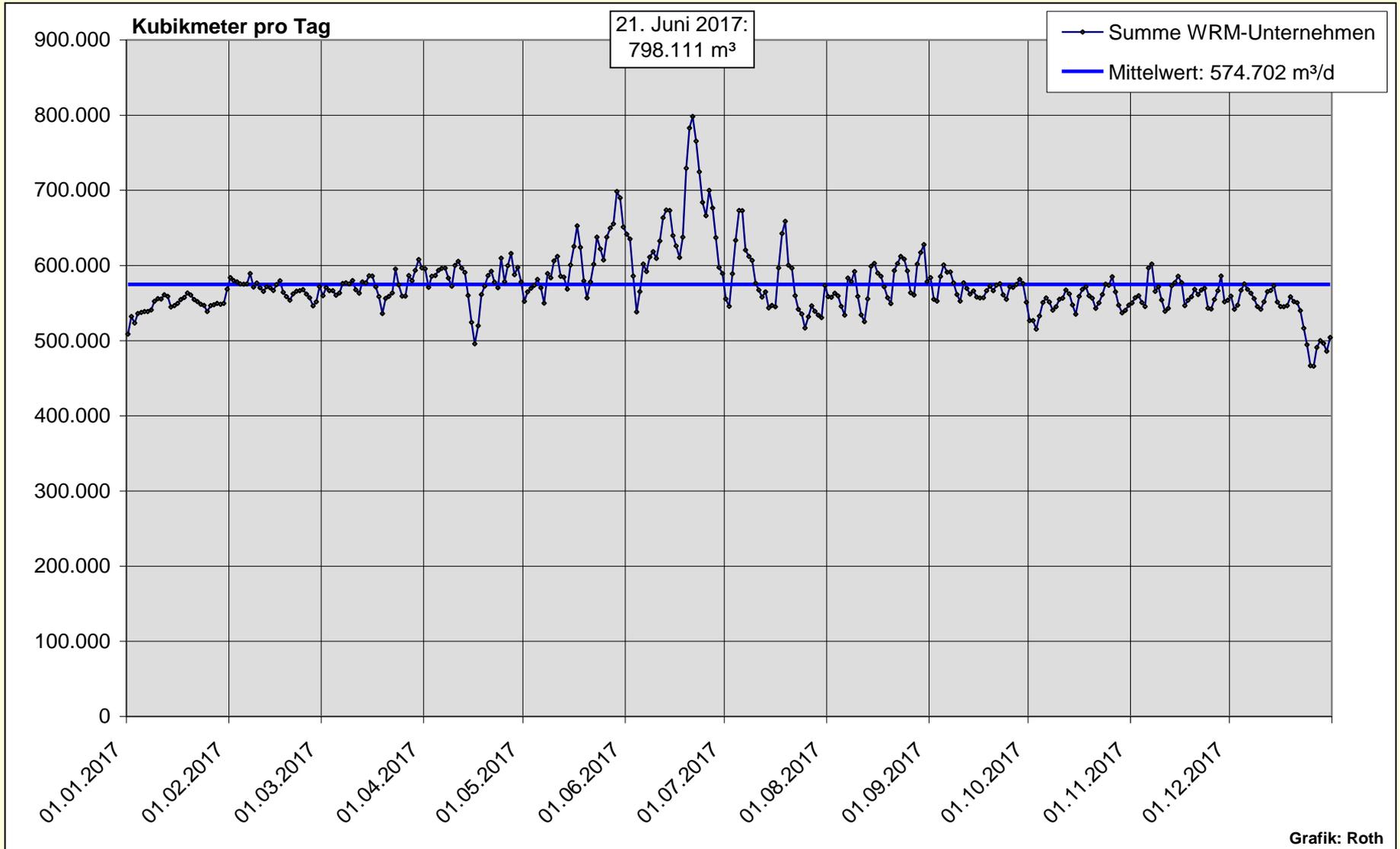
# Rhein-Main-Region

## Wasserbeschaffung der WRM-Unternehmen – Tageswerte 2018



# Rhein-Main-Region

## Wasserbeschaffung der WRM-Unternehmen – Tageswerte 2017



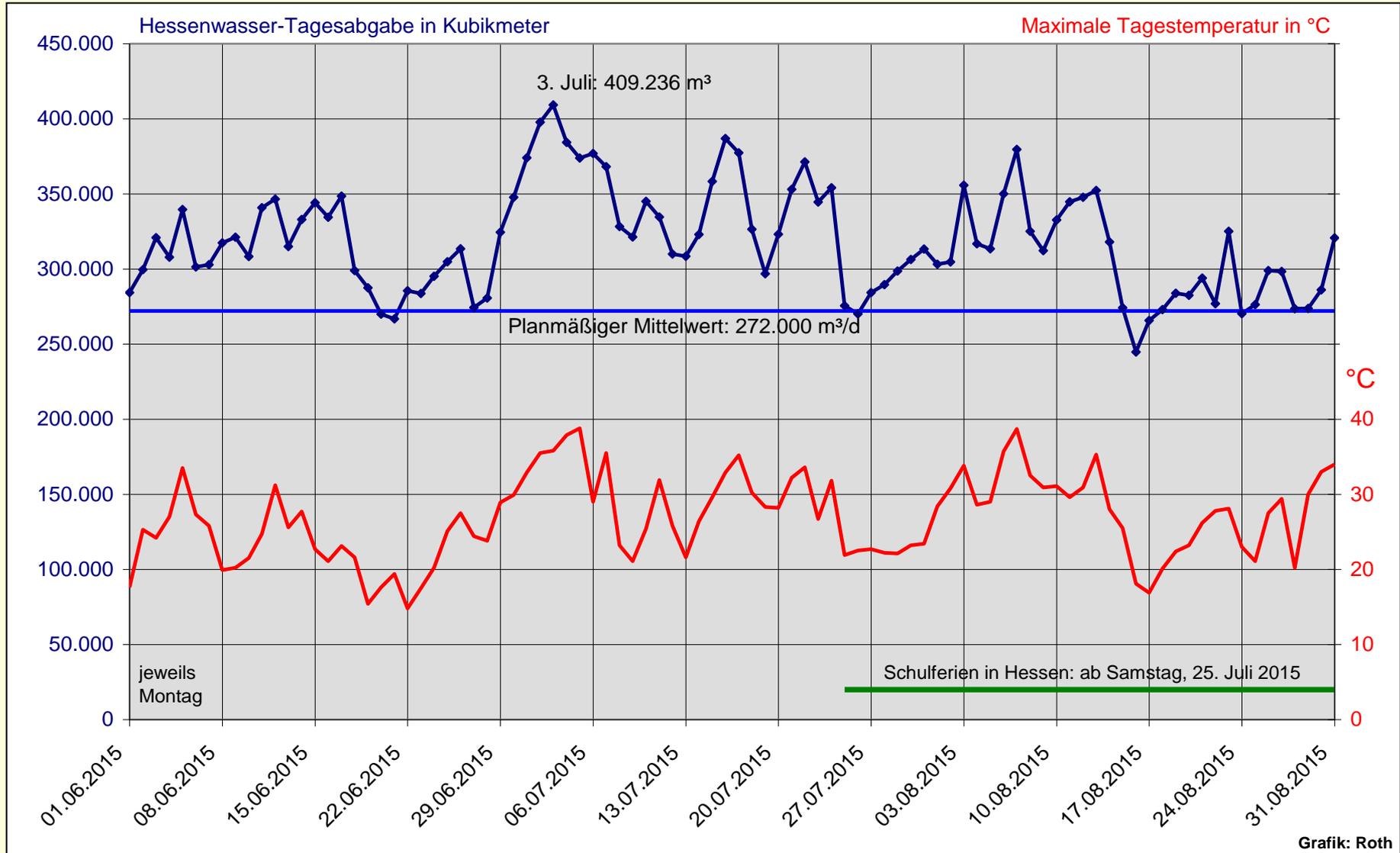
Grafik: Roth

## Höhe und Gleichzeitigkeit des Spitzenwasserbedarfs

- In der Rhein-Main-Region und ihren Teilräumen trat der höchste Tagesverbrauch mit hoher Gleichzeitigkeit auf.
- Eine nennenswerte Dämpfung durch Nicht-Gleichzeitigkeit der Ereignisse ist nicht festzustellen.
- Der Ansatz eines Zuschlags von 5 % für den Mehrbedarf in einem Trockenjahr hat sich 2018 bestätigt:
- Der Wasserverbrauch in Südhessen war um etwa 5,3 % höher als 2017.
- Daran war das Bevölkerungswachstum mit etwa 0,5 % beteiligt.
- Der witterungsbedingte Anstieg lag demnach bei etwa 4,8 %.
- Die Wasserbeschaffung der WRM-Unternehmen war 2018 um rd. 4,5 % höher als 2017.
- Bei den WRM-Unternehmen besteht eine Bandbreite von etwa 2,4 bis 7,0 %.
- Diese Bandbreite ergibt sich aus der unterschiedlichen Aufgabenwahrnehmung der Unternehmen.

# Sommer 2015

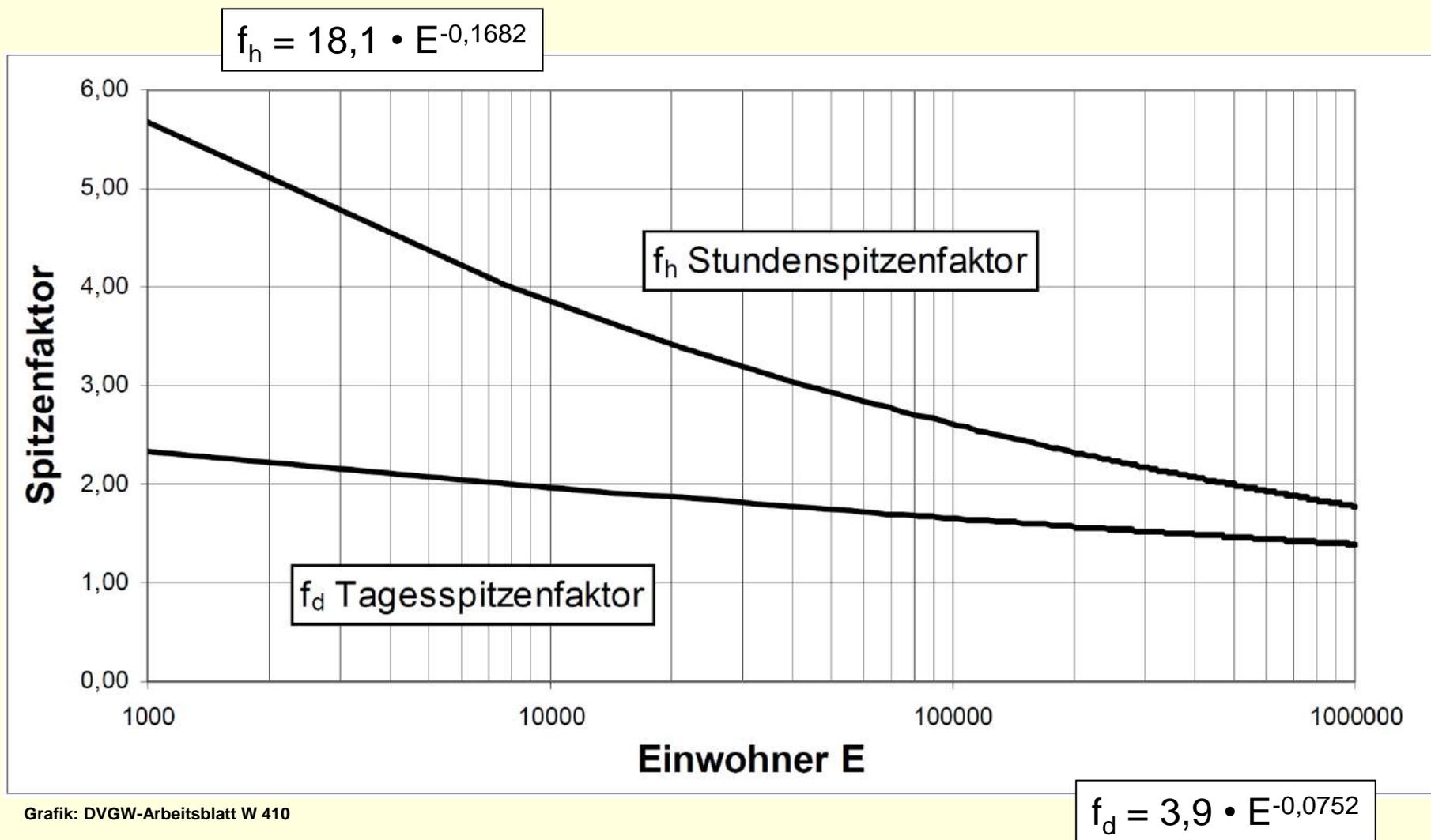
## Tagesabgabe der Hessenwasser und maximale Tagestemperatur



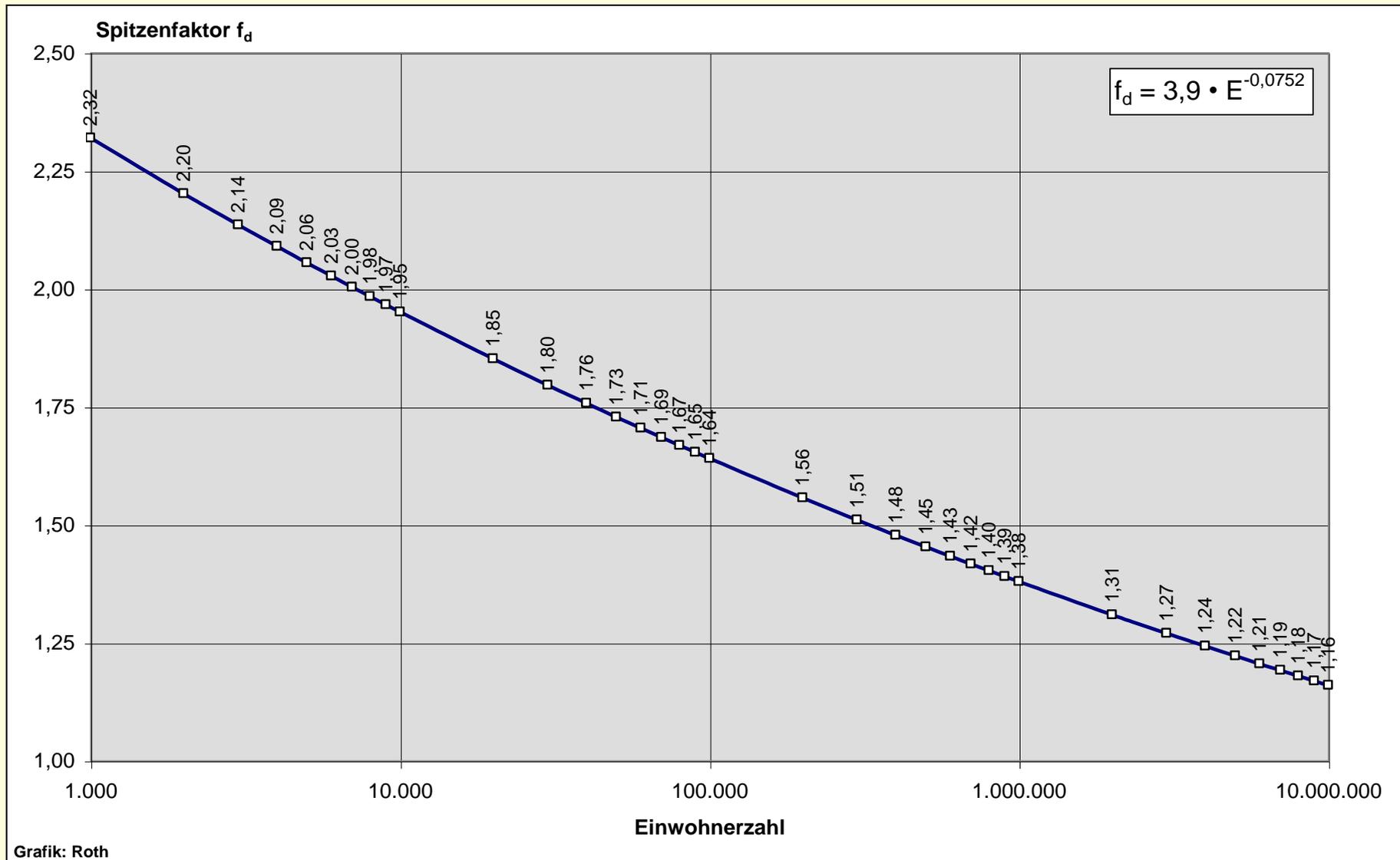
Roth, U./Coppola, F./Wagner, H.: Das Spitzenlastereignis 2015 im Versorgungsgebiet der Hessenwasser GmbH & Co. KG. gwf Wasser/Abwasser, 157 (2016) Nr. 6, S. 638-646.

Grafik: Roth

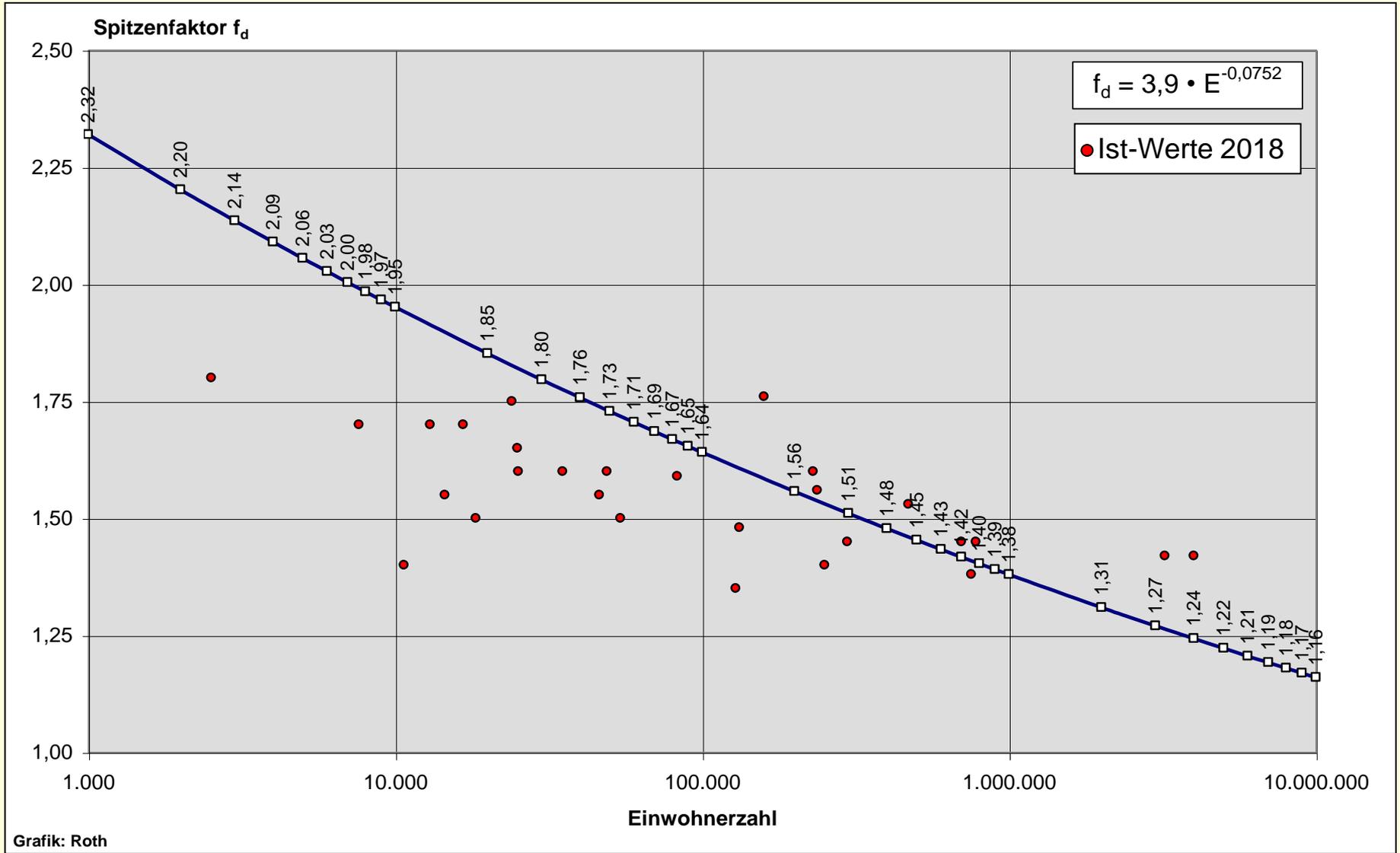
# Tages- und Stundenspitzenfaktoren: DVGW-Arbeitsblatt W 410



# Tagesspitzenfaktoren nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 410



# Tagesspitzenfaktoren nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 410

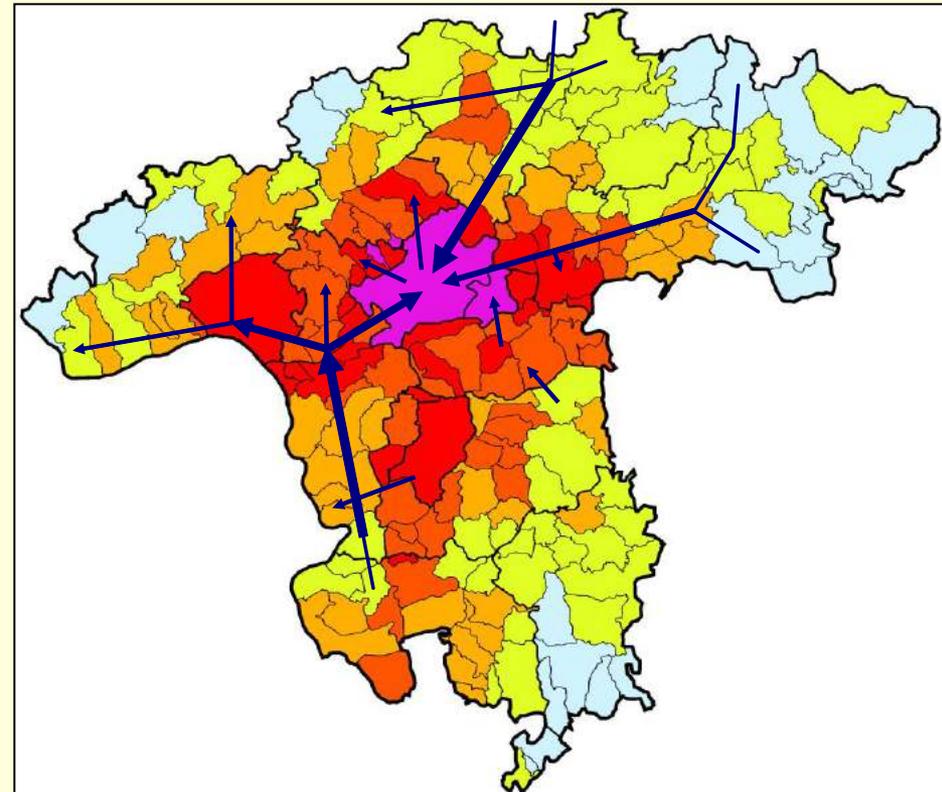
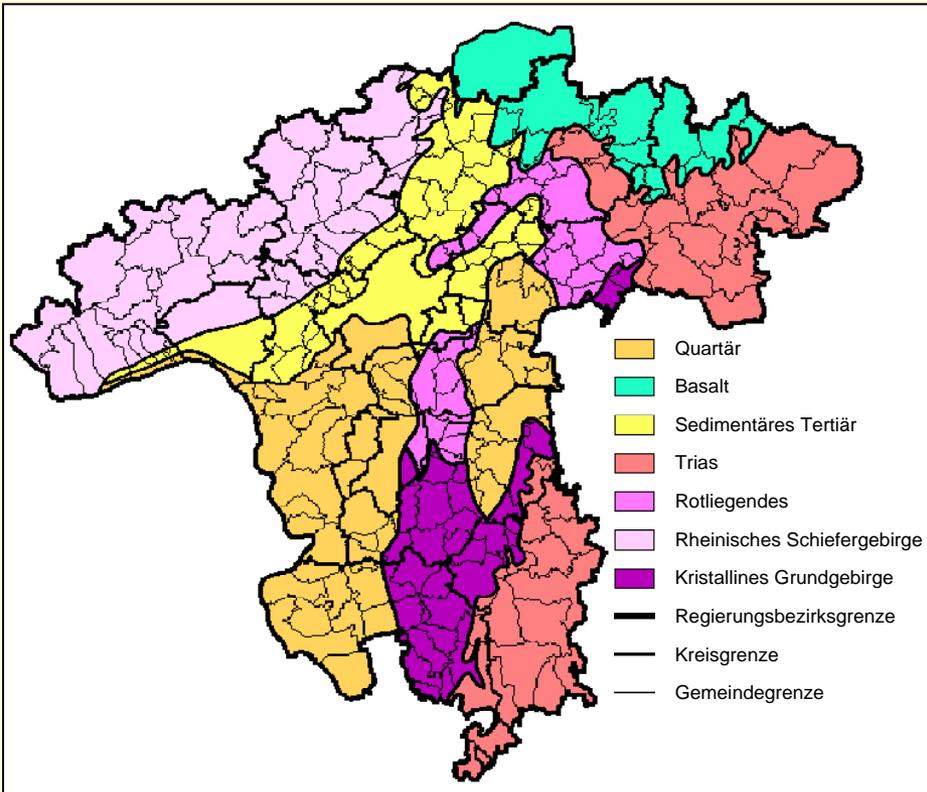


## Höhe des Spitzenwasserbedarfs

- Die Spitzenfaktoren, wie sie in der einschlägigen Fachliteratur ausgewiesen sind, haben sich 2018 in vielen Kommunen, Versorgungsgebieten bzw. Teilräumen bestätigt.
- Unterschiede gibt es bei den Kommunen vor allem aus strukturellen Gründen (Art / Anteil von Gewerbe & öff. Einrichtungen, evtl. Sozialstruktur).
- Bei den überörtlich tätigen Versorgungsunternehmen gibt es Unterschiede vor allem infolge unterschiedlicher Anteile von Grundlastlieferung und Spitzenlastabdeckung bzw. Voll- und Teilversorgung.
- Besonders hohe Bedarfsspitzen treten bei Lieferungen aus dem Verbund in Teilräume auf, in denen die örtlichen Gewinnungsanlagen nach längerer Trockenheit von rückläufigen Dargeboten betroffen sind.
- Hier muss zusätzlich zum witterungsbedingt erhöhten Wasserbedarf über den Verbund auch ein Mengenausgleich erfolgen.

# Rhein-Main-Region

## Hydrogeologische Einheiten, Bevölkerungsdichte und Wasserlieferungen



Inhaltliche Grundlage:  
HLUG: Hydrogeologisches Kartenwerk. Wiesbaden, 1991.

Grafiken: Roth  
für **WRM**  
AG Wasserversorgung  
Rhein-Main

Gelbliche Farbtöne: Quartäre und tertiäre Sedimente – ergiebige Porengrundwasserleiter  
Rötliche Farbtöne: Mittelgebirge – wenig ergiebige Kluftgrundwasserleiter  
Grün: Basalt – ergiebige Kluftgrundwasserleiter

# Grundwasserstände im Hessischen Ried, ca. 1965 – 2019

Grafiken: [www.grundwasser-online.de](http://www.grundwasser-online.de)  
Zugriff am 25.2.2020

HW-01-G50240



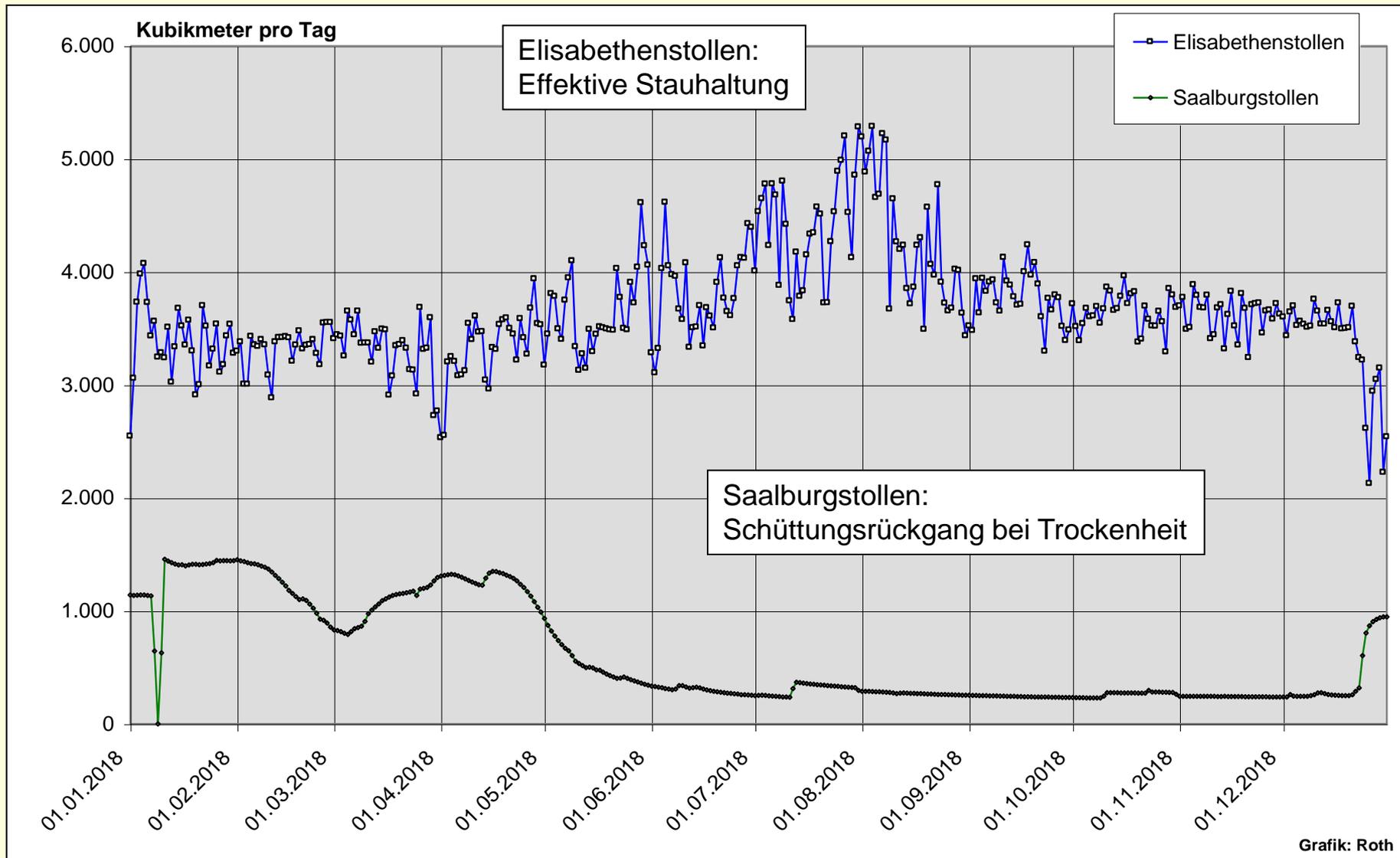
Mittleres Hessisches Ried  
bei Gernsheim-Allmendfeld

EWR-BS-III



Südliches Hessisches Ried  
bei Bürstadt

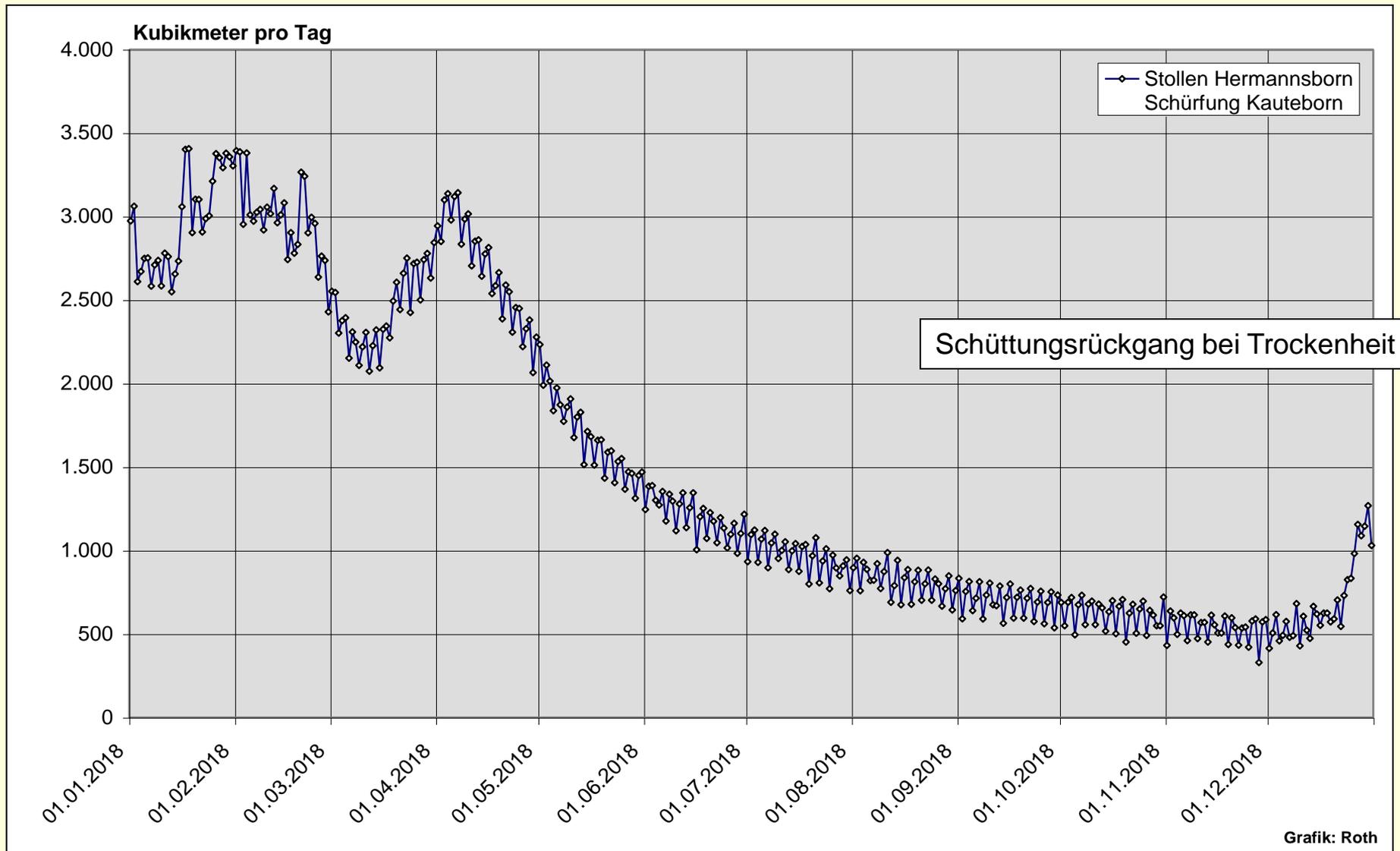
# Charakteristik von Stollen im Taunus



Grafik: Roth

Daten: Stadtwerke Bad Homburg v.d.H.  
- mit freundlicher Genehmigung -

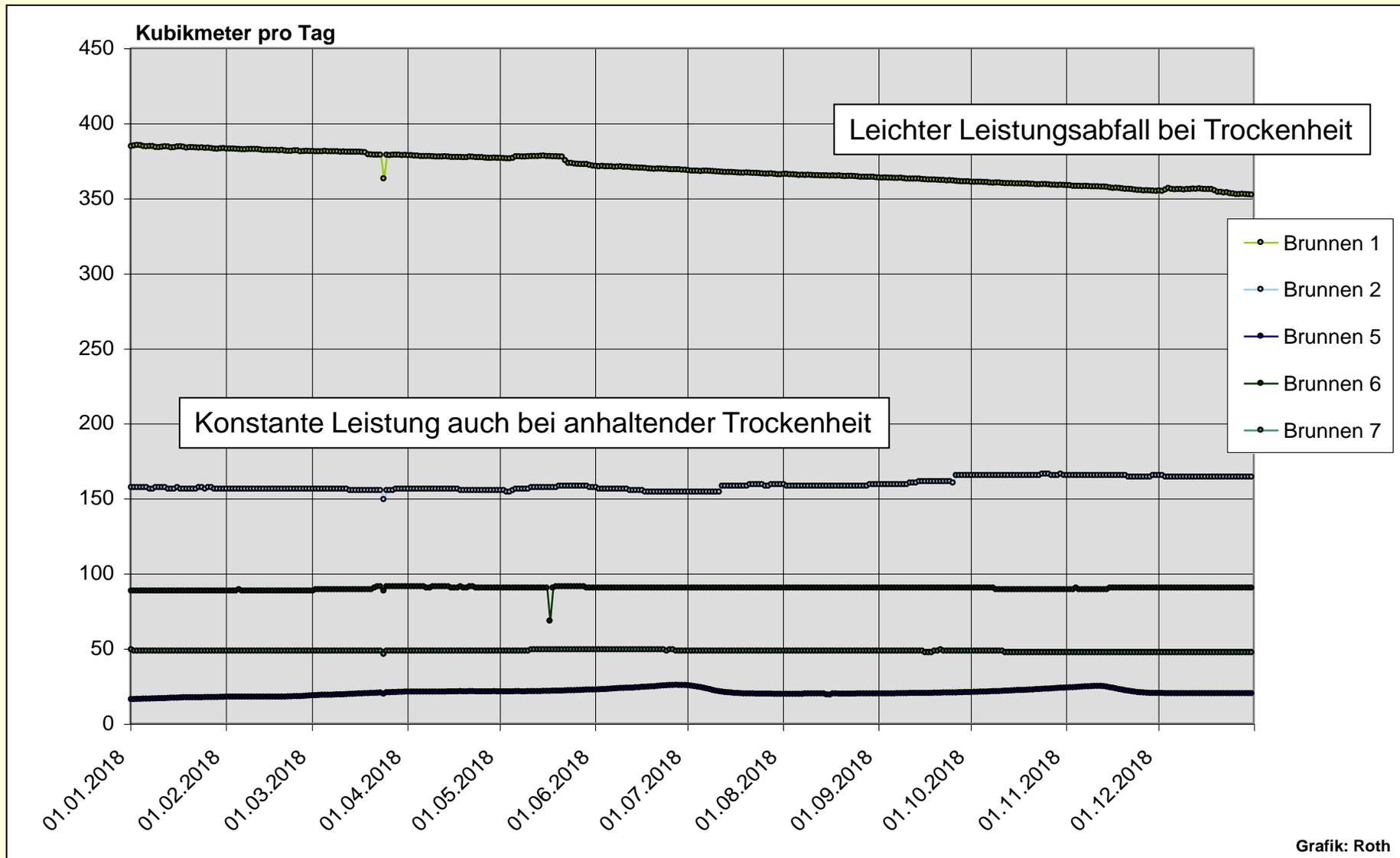
# Charakteristik von Stollen im Taunus



Grafik: Roth

Daten: Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH  
- mit freundlicher Genehmigung -

# Charakteristik von Brunnen im Taunusvorland



Grafik: Roth

Daten: Stadtwerke Oberursel (Taunus) GmbH  
- mit freundlicher Genehmigung -

# Charakteristiken verschiedener Gewinnungsanlagen

## ➤ **Brunnen**

- im Regelfall zuverlässiges Dargebot
- oft bestehen Reserven, die bedarfsabhängig genutzt werden können
- manchmal ist das Dargebot beschränkt bzw. niederschlagsabhängig
- ggf. Beschränkung durch einzuhaltende Grenzgrundwasserstände

## ➤ **Quellen, Quellschürfungen**

- die Schüttung ist oft niederschlagsabhängig
- oft geht bei anhaltender Trockenheit die Schüttung zurück
- betroffen sind vor allem Kommunen in den Mittelgebirgen
- zusätzliches Problem: nach Niederschlägen oft Verkeimungen

## ➤ **Stollen**

- abhängig von Bauart und Geologie unterschiedliche Charakteristik
- manchmal ähnliches Verhalten wie Quellen
- bei Stauhaltung Reservebildung für die Spitzenlastabdeckung möglich

## ➤ **Voraussetzung ist immer die Beschränkung auf das nutzbare Grundwasserdargebot, also die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung.**

## Gesamtsituation und Handlungsbedarf – 1

- In der Fläche und vor allem in den Ballungsgebieten gab es 2018 und 2019 in Hessen und Rheinland-Pfalz keine Einschränkungen in der Sicherheit der Wasserversorgung.
- Die Sommer 2018 und 2019 stellten jedoch verbreitet eine besondere Herausforderung für die Versorgungsunternehmen dar.
- Die Bedarfsanforderungen bestätigten weitgehend die Planungsansätze, wie sie sich aus dem einschlägigen Normenwerk und z.B. für die Rhein-Main-Region aus der WRM-Situationsanalyse ergeben.
- Örtlich, vor allem in den Mittelgebirgen und vor allem in Kommunen bzw. Ortsteilen mit Versorgung aus Quelfassungen, kam die Wasserversorgung auch 2018 und 2019 wieder an die Grenzen ihrer Möglichkeiten.
- In der Spitzenlastsituation zeigten sich bei einzelnen Versorgungsanlagen die Grenzen der Kapazität bzw. technische Limitierungen.
- In örtlichen Einzelfällen führte der Ausfall von Anlagen zu Notsituationen.

## Gesamtsituation und Handlungsbedarf – 2

- Die Versorgungssituation der Jahre 2018 und 2019 bestätigte den in den einschlägigen Untersuchungen aufgezeigten Handlungsbedarf ...
- ... vor allem in Bezug auf die Erneuerung von Anlagen und die Schaffung von Redundanzen.
- In der Rhein-Main-Region betrifft dies sowohl Anpassungen im Verbundsystem als auch Optimierungen im Bereich kommunaler Anlagen.
- Dies ist vor dem Hintergrund des Bevölkerungswachstums vor allem in den dicht besiedelten Kerngebieten zu sehen.
- Ausgeprägte Trockenjahre wie 1964, 1976, 1991, 2003 und 2018 treten in Deutschland etwa alle 12 bis 15 Jahre auf.
- Ob solche Situationen in Deutschland zukünftig häufiger auftreten werden, wird sich zeigen.

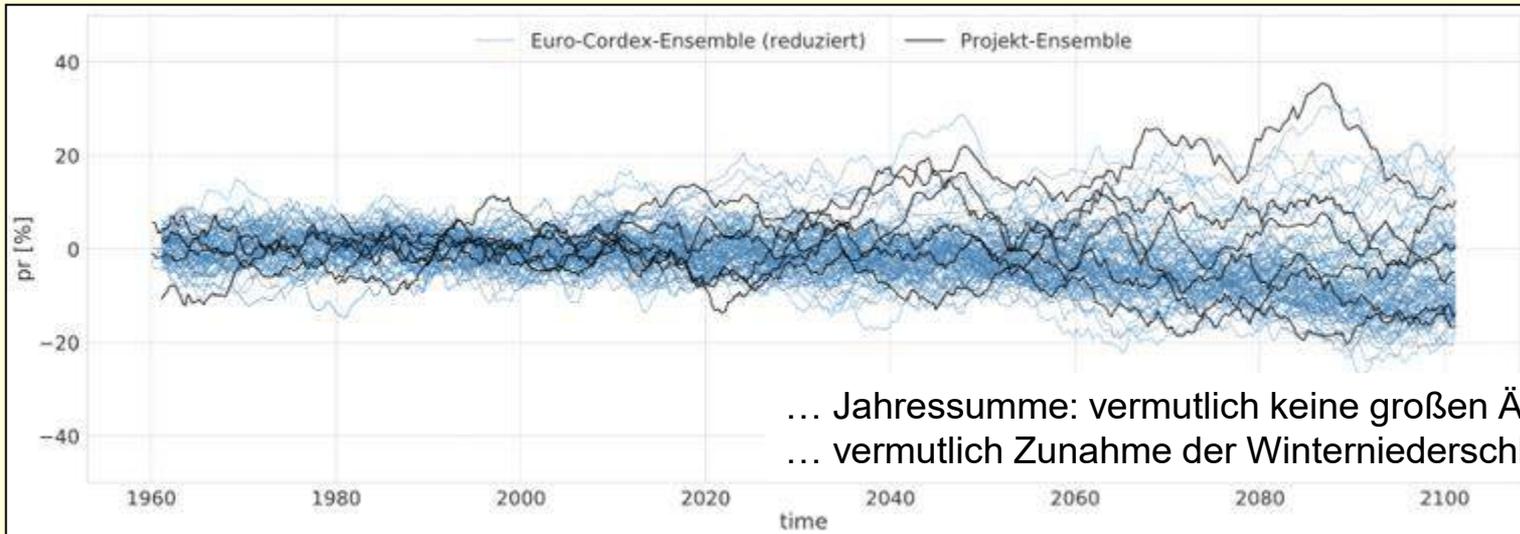
# Ausblick: Erwartete Auswirkungen des Klimawandels

Grafiken:

## Modellrechnungen für 1960 – 2100

**BGS UMWELT**  
Brandt Gerdes Sitzmann Umweltplanung GmbH

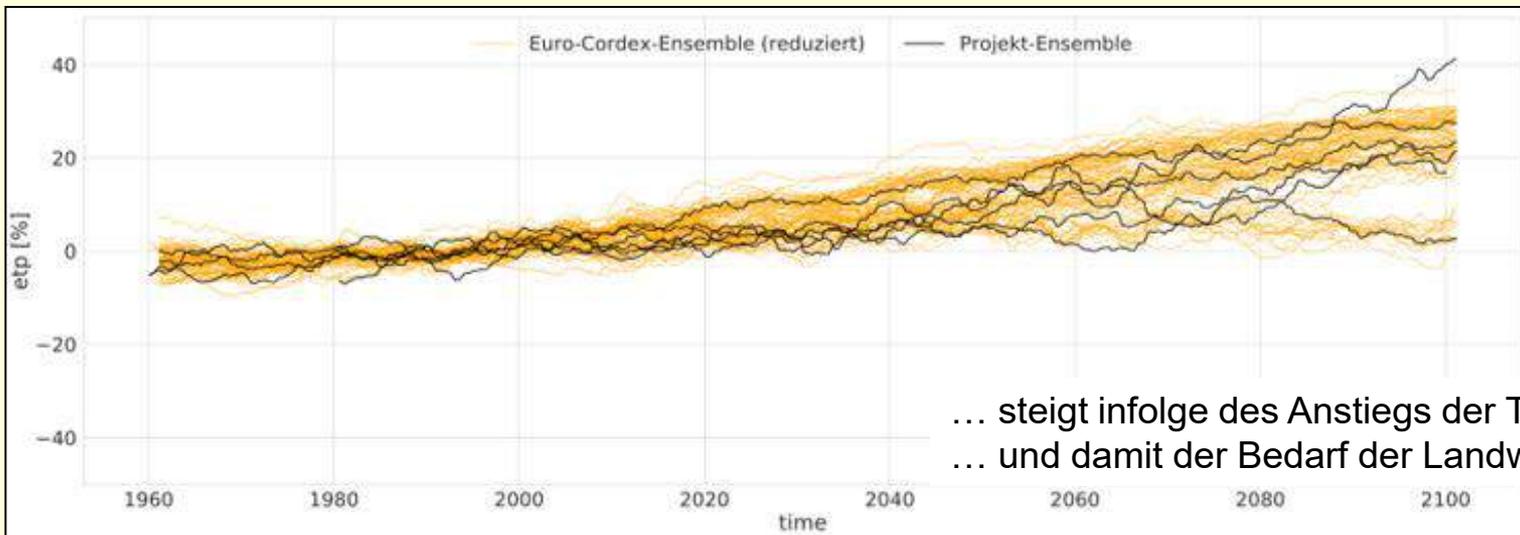
### Niederschlag



... Jahressumme: vermutlich keine großen Änderungen  
... vermutlich Zunahme der Winterniederschläge

für **WRM**  
AG Wasserversorgung  
Rhein-Main

### Verdunstung



... steigt infolge des Anstiegs der Temperatur  
... und damit der Bedarf der Landwirtschaft

## Ausblick: Erwartete Auswirkungen des Klimawandels

- Der "Klimawandel" ist als (weitgehend) unbestrittene Tatsache anzusehen.
- Die Klimamodelle weisen mit unterschiedlichen Methoden und Annahmen unterschiedliche Projektionen für die verschiedenen Fragestellungen aus.
- Ihre Ergebnisse sind keine gesicherten Vorhersagen, sondern "Wenn-dann-Aussagen" auf Grundlage der eingesetzten Rechenmodelle und der jeweiligen methodischen und inhaltlichen Annahmen.
- Kleinräumige Klimamodelle und abgeleitete Wasserhaushaltsmodelle basieren auf den Ergebnissen der globalen Klimamodelle.
- Für die wasserwirtschaftlichen Fragestellungen gibt es Bündel bzw. Ensemble von Projektionen ...
- ... die eine Bandbreite möglicher Änderungen aufzeigen.
- Prognosen im Sinne gesicherter Erwartungen sind nicht möglich, allenfalls Aussagen über mehr oder weniger wahrscheinliche Trends.

**Prognosen sind immer schwierig, wenn sie die Zukunft betreffen!**

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

DR.-ING. ULRICH ROTH  
Beratender Ingenieur, Bad Ems