Wasserbilanz in der Sohle des Steinbruchs Holzberg

Martin Treiber, TU Dresden

Zu klären ist, ob es sein kann, dass der Wasserspiegel einer Wasserfläche im Grund des Steinbruchs Holzberg bei Leipzig ohne Abpumpen in den letzten beiden Jahren um etwa einen Meter zurückgeht, nachdem er vorher eher gestiegen ist

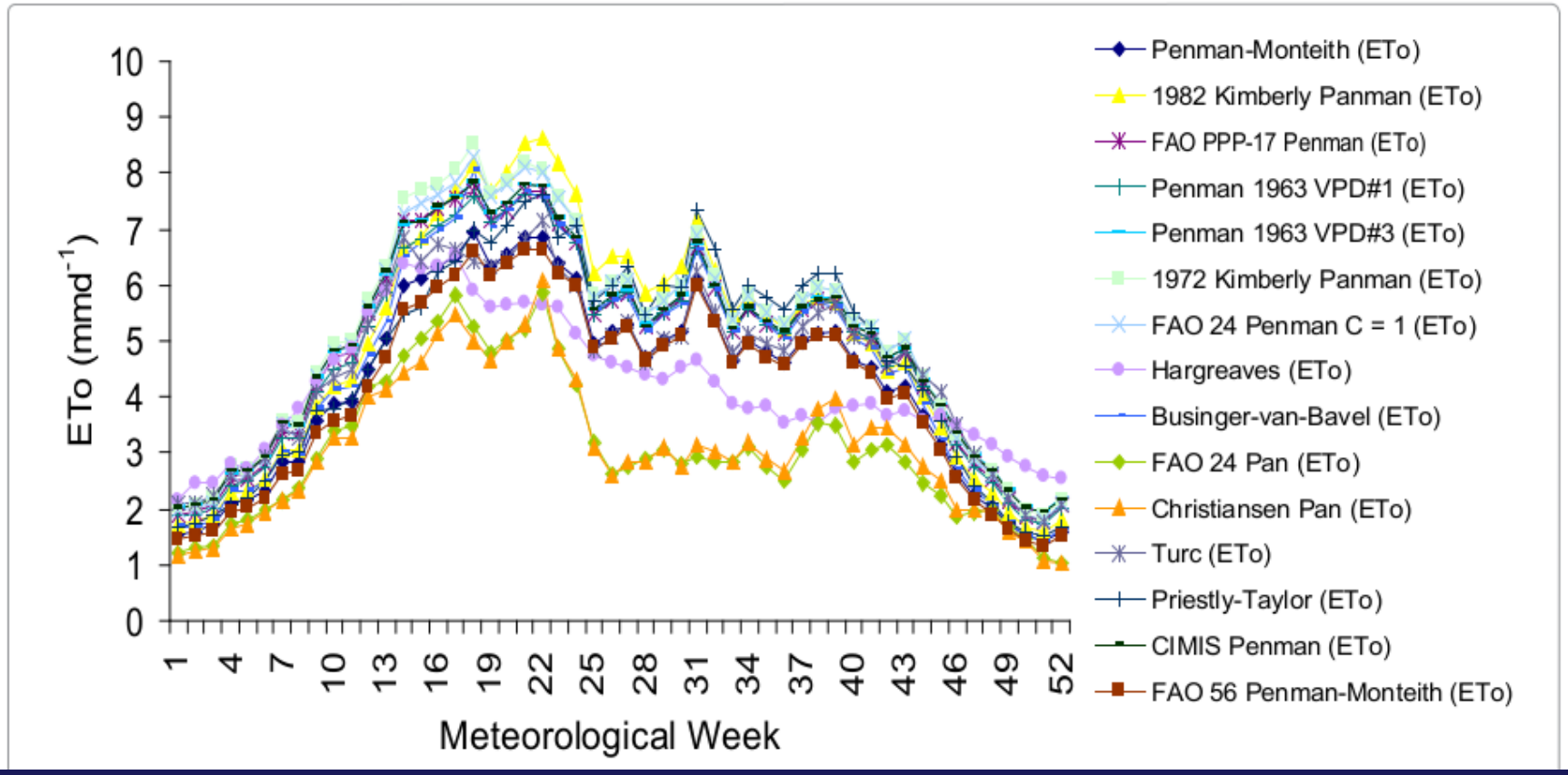
(Bild von `ig-klettern-niedersachsen.de`)

Annahmen

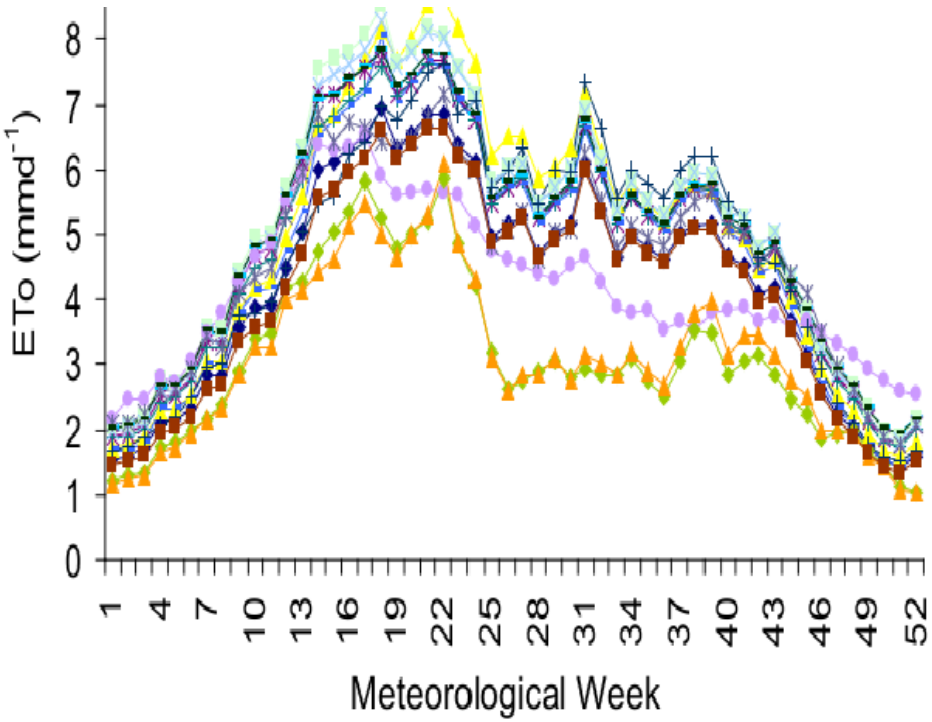
- Mittlere Exposition und Sonnigkeit im Referenzfall
- Die Sohle ist komplett dicht (wie die Folie eines Gartenteichs)
- Der Wassereinzugsbereich ist 100 %, es gibt also keine Zuflüsse bzw. im anschließende Sumpfgelände gibt es die gleiche Verdunstungsrate
- Die Verdunstung wird mit dem Penman-Modell mit Input von mehreren DWD-Wetterstationen stundenweise berechnet.
- Verschiedene Expositionen werden durch Anpassung der relativen Feuchte der DWD-Stationen modelliert:
  - Bei 100 % Expositionen und Sonnigkeit gelten die DWD-Werte (Vorgabe für Wetterstations-Standpunkte: offene, freie Fläche),
  - bei 0 % Exposition werden der Wind und der Abstand zu 100 % Feuchte halbiert, ansonsten linear interpoliert
  - Die Gesamteinstrahlung wird nach direkter und diffuse Strahlung unterschieden und bei x Prozent Sonnigkeit nur $x/100$ der direkten Strahlung angenommen.

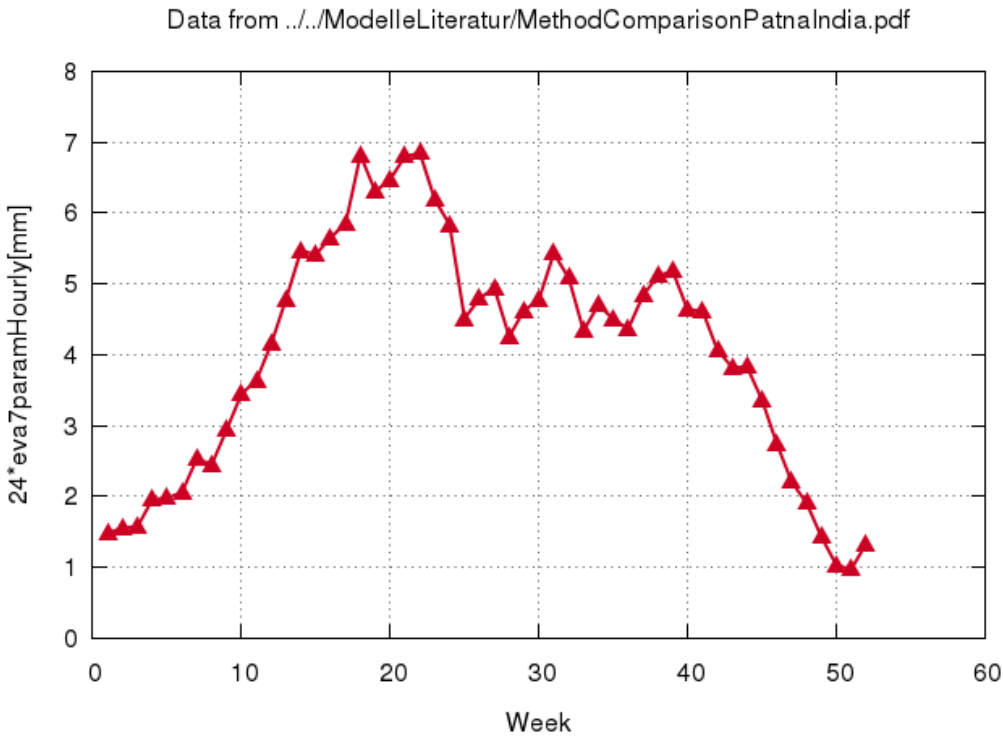
2. Methodik: Validierung unseres Penman-Modells an Testdaten von Patna/Indien: Originalpaper

Citation: Upadhyaya A (2016) Comparison of Different Methods to Estimate Mean Daily Evapotranspiration from Weekly Data at Patna, India. Irrigat Drainage Sys Eng 5: 168. doi: 10.4172/2168-9768.1000168



Vergleich/Validierung





Paperausschnitt. Die blauen Rauten (oft hinter den braunen Vierecken) sind relevant

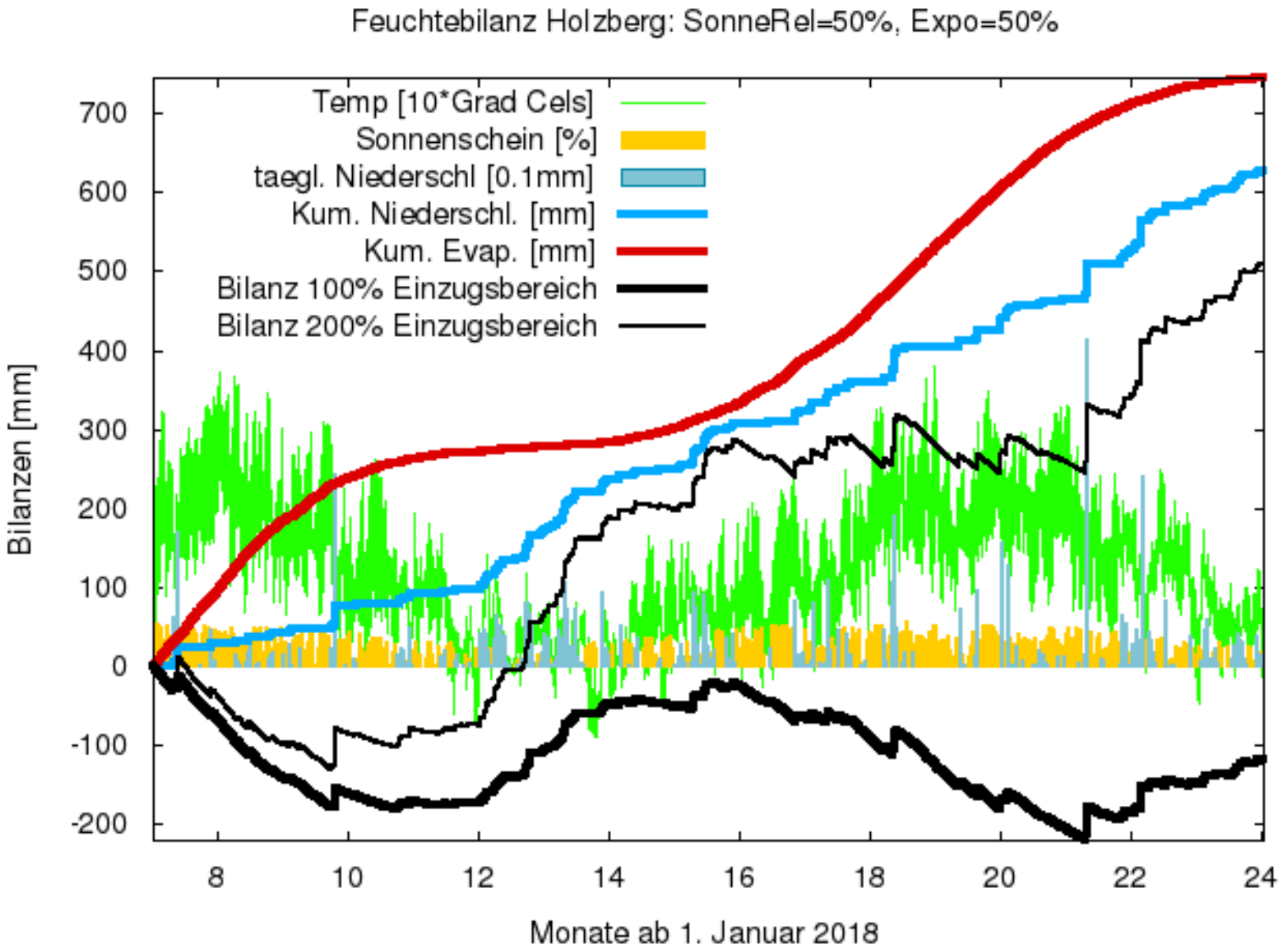
Unser Modell mit 100 % Sonnigkeit und Exposition

Die verwendeten DWD-Stationen

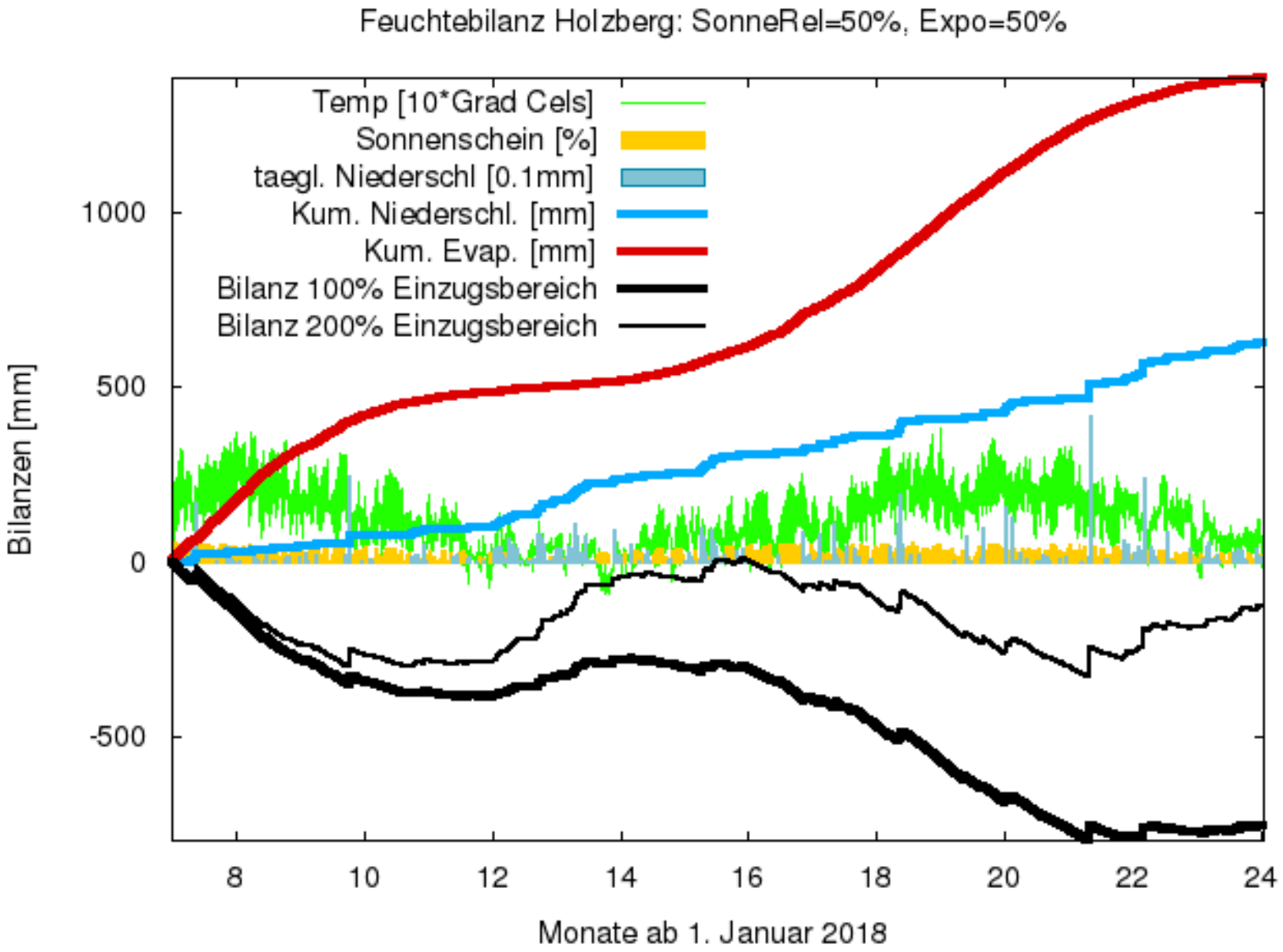
#id	name	lat[metricDeg]	long[metricDeg]	alt[m]	type	dist[km]
#04227	Röcknitz	51.451	12.778	118	RR	2.28999 fail
#01166	Eilenburg	51.46	12.669	105	MN	6.02807 fail
01166	Eilenburg	51.46	12.669	105	RR	6.02807
#02641	Klitzschen	51.519	12.907	85	MN	13.9605 fail
02641	Klitzschen	51.519	12.907	85	TU	13.9605
02641	Klitzschen	51.519	12.907	85	RR	13.9605
#05068	Torgau	51.583	13	80	RR	23.4767 fail
#05068	Torgau	51.583	13	80	TU	23.4767 fail
#05068	Torgau	51.583	13	80	SO->SD	23.4767 fail
#876	Collmberg	51.304	13.01	314	TU	23.4842 fail
#876	Collmberg	51.304	13.01	314	FF	23.4842 fail
02928	Leipzig_Holzh	51.3151	12.4462	138	MN	25.1803
02928	Leipzig_Holzh	51.3151	12.4462	138	FF	25.1803
02928	Leipzig_Holzh	51.3151	12.4462	138	SO	25.1803
02928	Leipzig_Holzh	51.3151	12.4462	138	RR	25.1803
02928	Leipzig_Holzh	51.3151	12.4462	138	TU	25.1803
02928	Leipzig_Holzh	51.3151	12.4462	138	ST	25.1803

- Gelistet nach Abstand [km] zur Geo-Position des Steinbruchs
- Sind mehrere Daten einer Meteogröße vorhanden, wird gewichtet gemittelt, fehlen Daten, wird physikalisch plausibel geschätzt
- MeteoDaten: Stündlicher Niederschlag (RR), Temperatur und rel. Feuchte (TU), Wolkenbedeckung (MN), Wind (FF), stündliche Sonnenscheindauer (SO) sowie dikrete und diffuse Strahlung (ST)

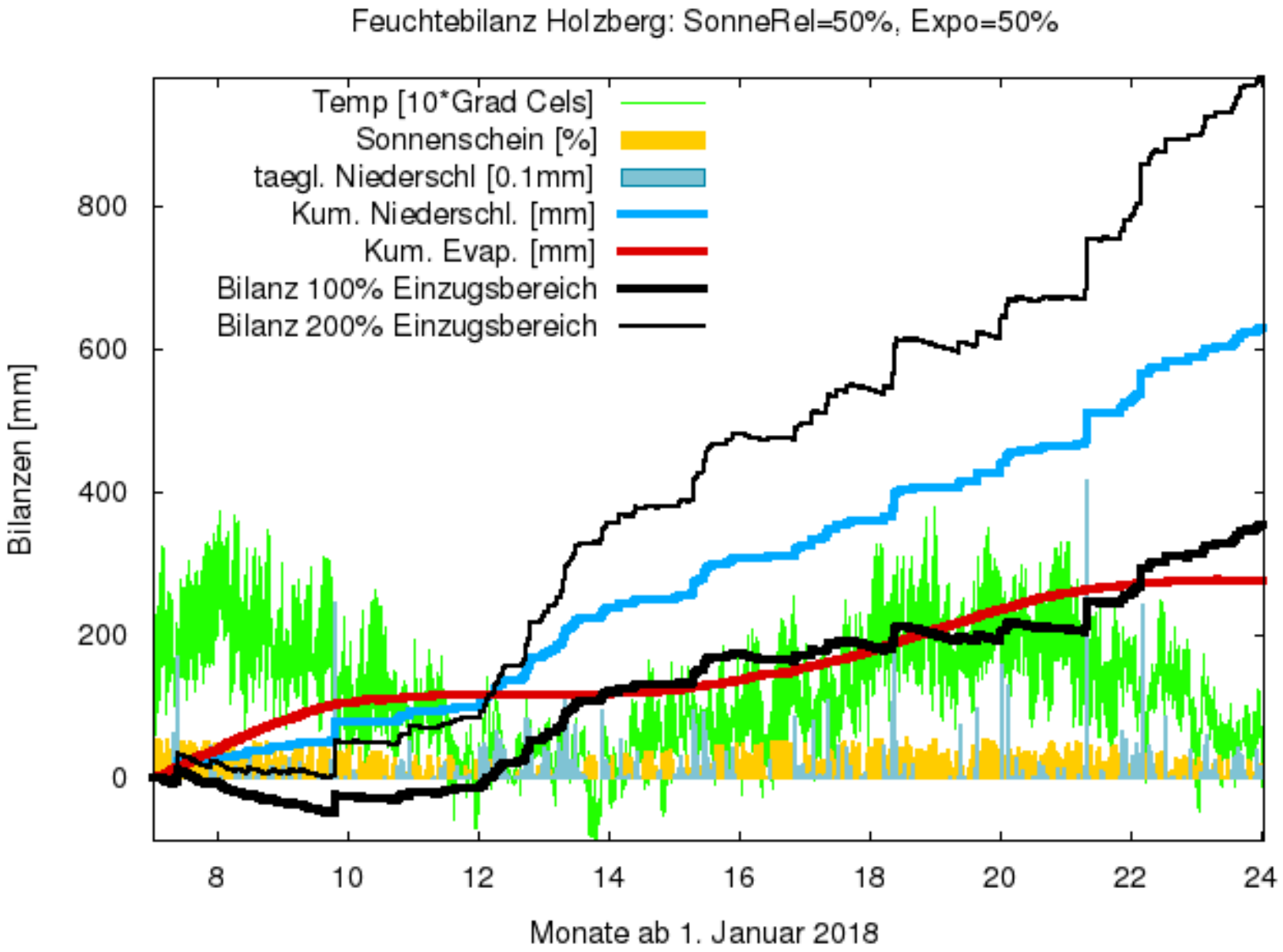
3. Ergebnisse: 50 %Sonnenschein und Exposition



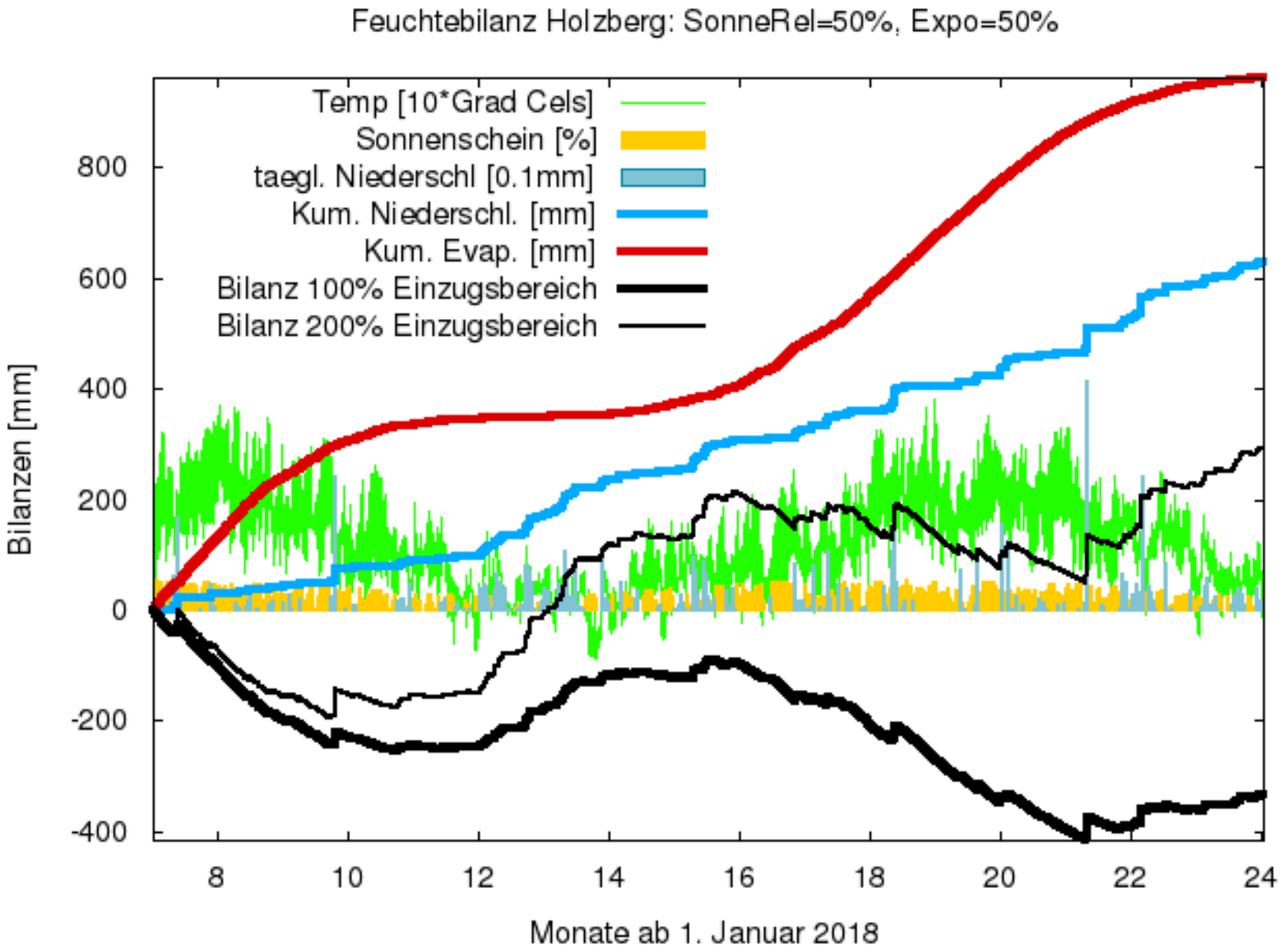
100 %Sonnenschein und Exposition



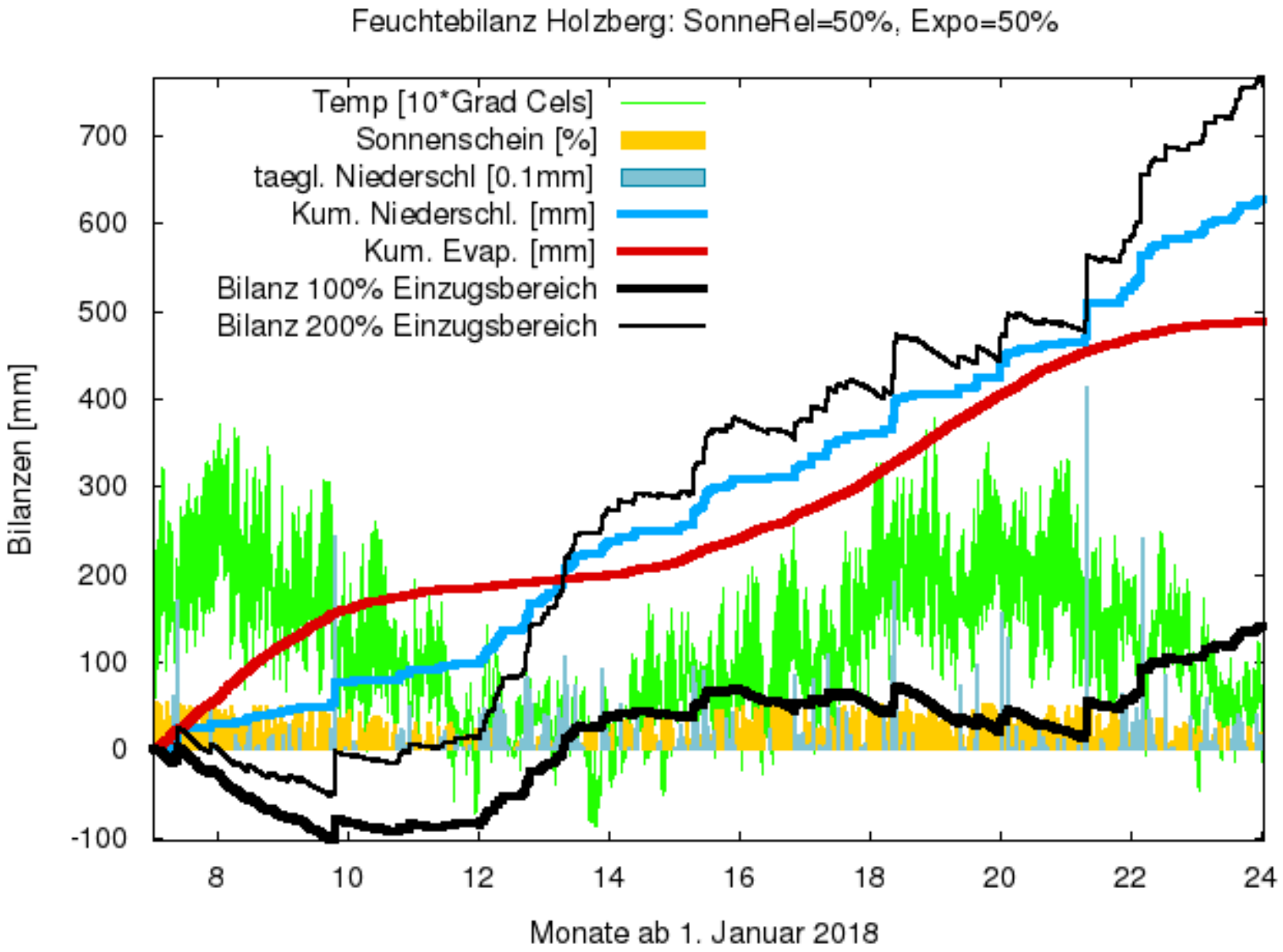
0 %Sonnenschein und Exposition



100 %Sonnenschein und 0 %Exposition



0 %Sonnenschein und 100 %Exposition



4. Diskussion

- In den meisten Szenarien gibt es weniger als 100 mm Wasserspiegelabnahme pro Jahr (Achtung: von Sommer zu Sommer vergleichen!)
- Das deckt sich mit anderen Veröffentlichungen, z.B. des DWD: Während fast überall in Deutschland die Regen-Verdunstungsbilanzpositiv ist (humides Klima) ist es im Leipziger Raum tendenziell semiarid
- Das Ergebnis hängt stark von der Exposition und der Sonnenscheindauer ab. Das Bild auf S. 1 legt sogar eher eine Expositin unter 50 % nahe
- Wie gesagt: Es wurde ein "Teich mit einer dichten Folie" angenommen. Dass die Wasserfläche von selbst entstanden ist, deutet darauf hin, dass das nicht ganz stimmt. Insofern ist die simulierte Wasserspiegeländerung ohne Abpumpen sogar die untere Grenze: Mit Grundwasserzufluss steigt der Spiegel mehr/sinkt weniger als berechnet.