

Warme Tage und kühle Nächte setzen Bauwerken zu

Das Murgtalwetter im Februar: Wissenschaftlerin am KIT befasst sich mit den Auswirkungen des „Frostwechsels“

Von Thomas Senger und Dieter Kraft

Murgtal. Mild in den Niederungen, winterlich nur in den Hochlagen: Der Februar präsentierte sich auch im Murgtal als relativ warm. Gleichwohl war nicht selten ein Phänomen zu beobachten, das als Frostwechsel bekannt ist. Temperaturen über dem Gefrierpunkt tagsüber – und zumeist in den Nächten das Unterschreiten der Null-Grad-Marke. Dies beansprucht Bauwerke in besonderem Maße.



Vanessa Mercedes Kind
Wissenschaftlerin am KIT

Der Monat im Überblick

Auch der letzte Wintermonat war mal wieder zu warm und entsprach dem Trend der vergangenen Monate. Die Durchschnittstemperatur an der Wetterstation Ottenau lag bei 5,8 Grad Celsius (°C). Immerhin war er damit kälter als der Februar 2022.

Anfänglich war es noch recht winterlich und kühl, der Minimalwert wurde am 8. Januar (0 Uhr) mit -4,9°C aufgezeichnet. Der Maximalwert wurde am 21. Februar (15.35 Uhr) mit frühlinghaften 17,6 °C gemessen.

Der Gesamtniederschlag wurde mit dürftigen 24,6 Liter pro Quadratmeter (l/m²) an elf Tagen aufgezeichnet, also gerade mal ein gutes Drittel des Normalfalls von 68 l/m². Die Summe von 102,8 Sonnenscheinstunden dagegen kann sich sehen lassen.

Frostwechsel

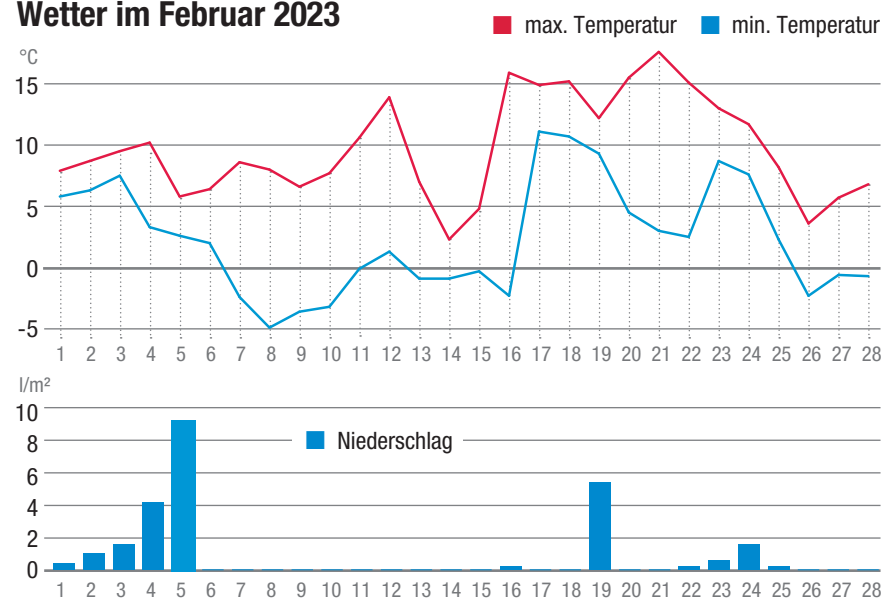
Tagsüber warm, nachts kalt: Wissenschaftlerin Vanessa Mercedes Kind (Foto: Volker Schäfer) vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) befasst sich mit Frostwechseltagen – und vor allem mit deren Auswirkungen auf Beton. Für die Expertin vom Institut für Massivbau und Baustofftechnologie ist der – „Frostangriff“ Alltagsgeschäft: „Mein Ziel ist es, ein Modell zu entwickeln, mit dem man vorhersagen kann, wie sich Betonbauwerke unter Frost verändern“, berichtet sie.

Denn die Volumenausdehnung von Wasser beim Gefrieren ist die Hauptursache für Frostschäden: Schließlich erfährt Wasser während des Unterschreitens des Gefrierpunkts eine Volumenzunahme von neun Prozent – beim Über-



Schloss im Nebel: An diesem Tag Mitte Februar lag das Murgtal ab Gernsbach-Obertsrot südwärts im Sonnenschein, wobei der Höhenzug um das Schloss Eberstein den Nebel nach Norden abblockte und so die Nebelgrenze bildete. Dabei waberte der Nebel phasenweise um das Schloss und sorgte für interessante Licht- und Schattenwechsel. Foto: Oliver Römer

Wetter im Februar 2023



BNN-Infografik | Quelle: Dieters Wetter | Werte bezogen auf Gaggenau | Grafik: JV

gang vom wasserförmigen in den festen Aggregatzustand. Diese Sprengwirkung lässt sich an Bauwerken, Felswänden oder Straßenbelägen erkennen.

Feuchtigkeit war auch in diesem Februar vorhanden. Wie die Grafik zeigt, hatte es in den ersten fünf Tagen Niederschlag gegeben, der in Ritzen und Spalten si-

ckern konnte. Die Tage danach bildeten eine nahezu durchgängige Frostwechselperiode. In der Standard-Messhöhe zwei Meter über Geländeoberfläche registrierte die Station in Ottenau im Februar insgesamt zwölf Tage mit Frostwechsel; fünf Zentimeter über dem Boden waren es 13 Tage; direkt an der Geländeoberfläche dürften es sogar knapp 20 Frostwechseltage gewesen sein.

Bei einer tendenziellen Klimaerwärmung kommt es öfter zu Frostwechseltagen, denn Tage mit Dauerfrost werden weniger. Darunter kann der Beton leiden. Die Herstellung des Baustoffs selbst wiederum ist ein maßgeblicher Emittent von CO₂. Dieses Gas ist wegen seiner „Treibhauseigenschaften“ maßgebliche Voraussetzung für Leben auf der Erde – es gilt aber auch als wesentliche Ursache für eine derzeit messbare Klimaerwärmung. So gesehen könnte die Herstellung von Beton also indirekt die „Überlebenschancen“ des Baustoffs auch verschlechtern.

Hier setzt die KIT-Forscherin an: Neue Zemente und alternative Bindemittel enthalten weniger gebrannten Kalkstein, es wird also bei deren Herstellung weniger CO₂ emittiert.

Allerdings ändern sich so die Eigenschaften des Betons – unter anderem die Frostbeständigkeit. Vanessa Mercedes Kind: „Daher benötigen wir Modelle, die zeigen, wie sich diese Frostschädigung in Abhängigkeit der Zusammensetzung des Betons, seines Alters und der Witterungsbedingungen verändert.“

Das Forschungsfeld ist komplex: So ist der Gefrierpunkt von verschiedenen Faktoren abhängig: Porenstruktur beispielsweise oder chemische Zusammensetzung des Wassers. Bei kleinen Betonporen wirken zum Beispiel sehr große Oberflächenkräfte auf das Wasser. Dadurch wird der Gefrierpunkt gesenkt.

Mercedes Kind: „Das bedeutet, es gefriert nicht alles Wasser auf einmal bei null Grad Celsius, sondern bei unterschiedlichen Temperaturen.“

Der Februar im Vergleich

Der Februar im Vergleich (Vorjahresmonat in Klammer): Temperaturdurchschnitt 5,8°C (7,5°C), Niederschlag 24,6 l/m² (85,4 l/m²), Niederschlagstage 11 (17).

Internet

www.dieters-wetter.de