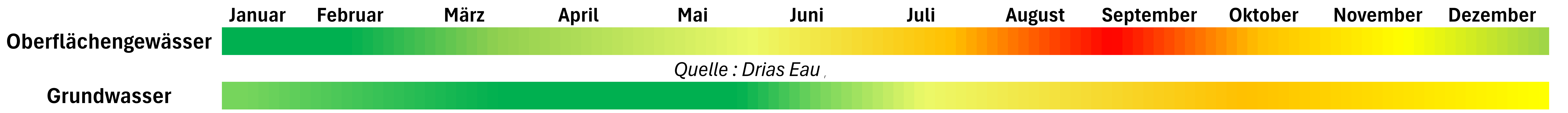
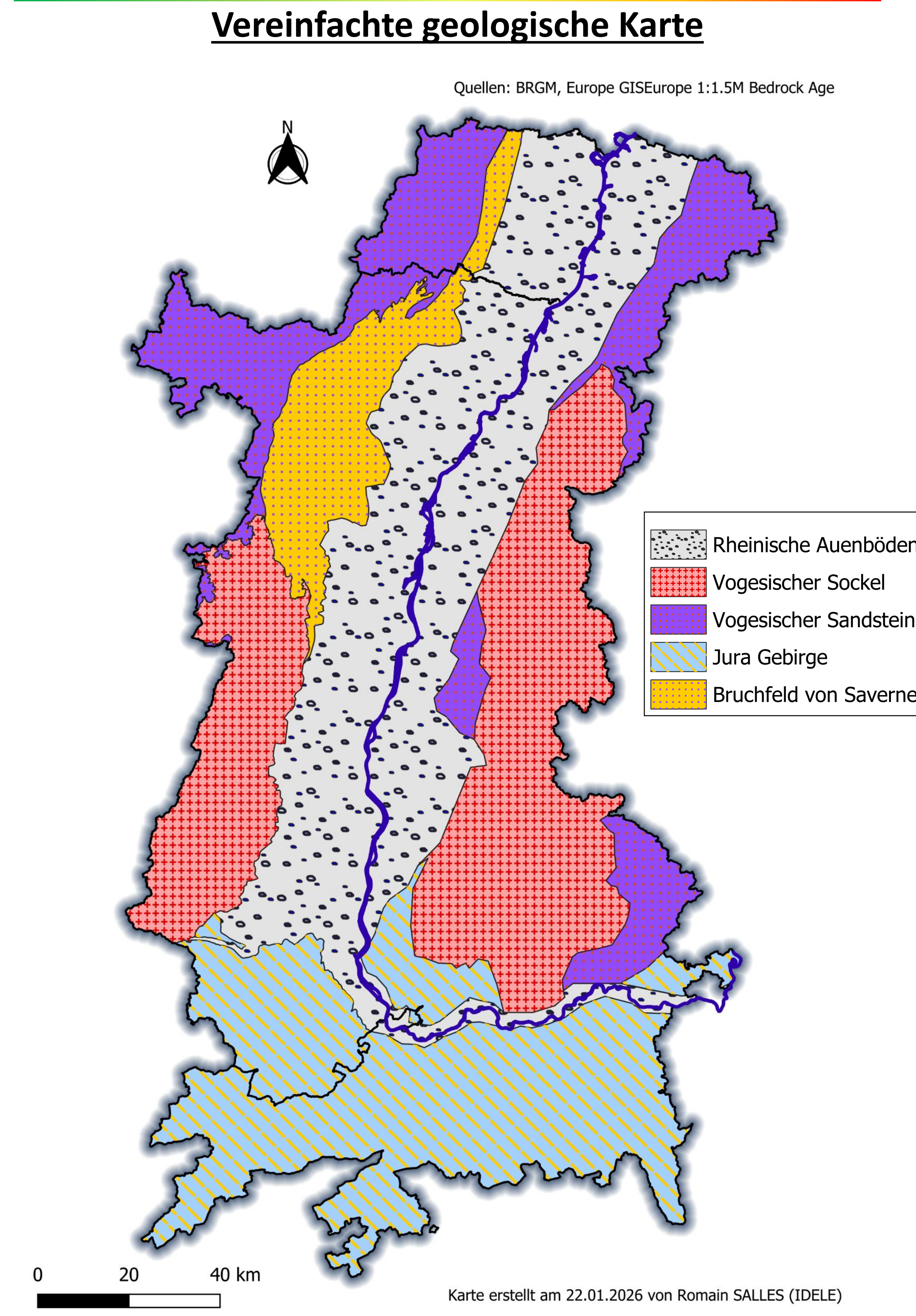
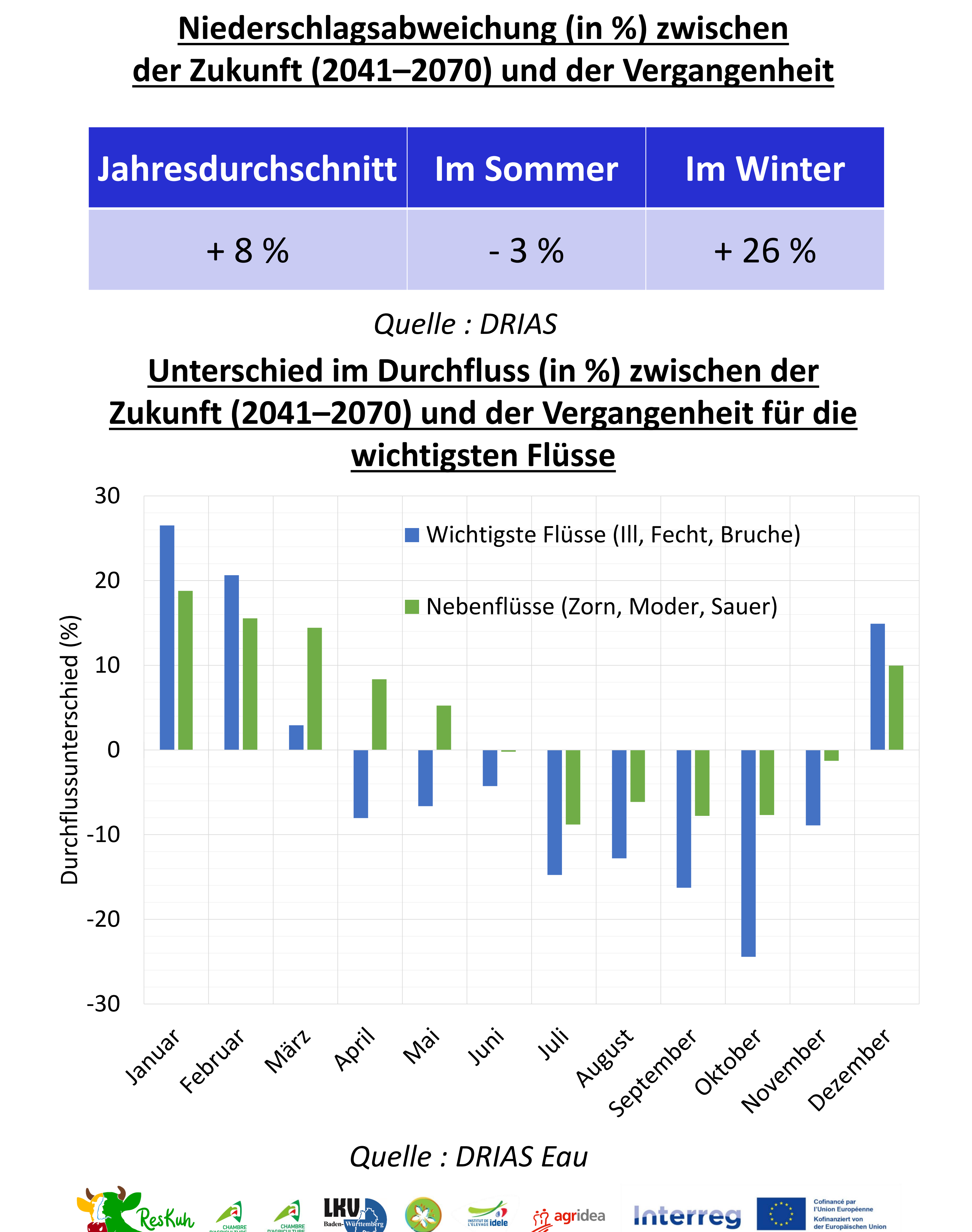
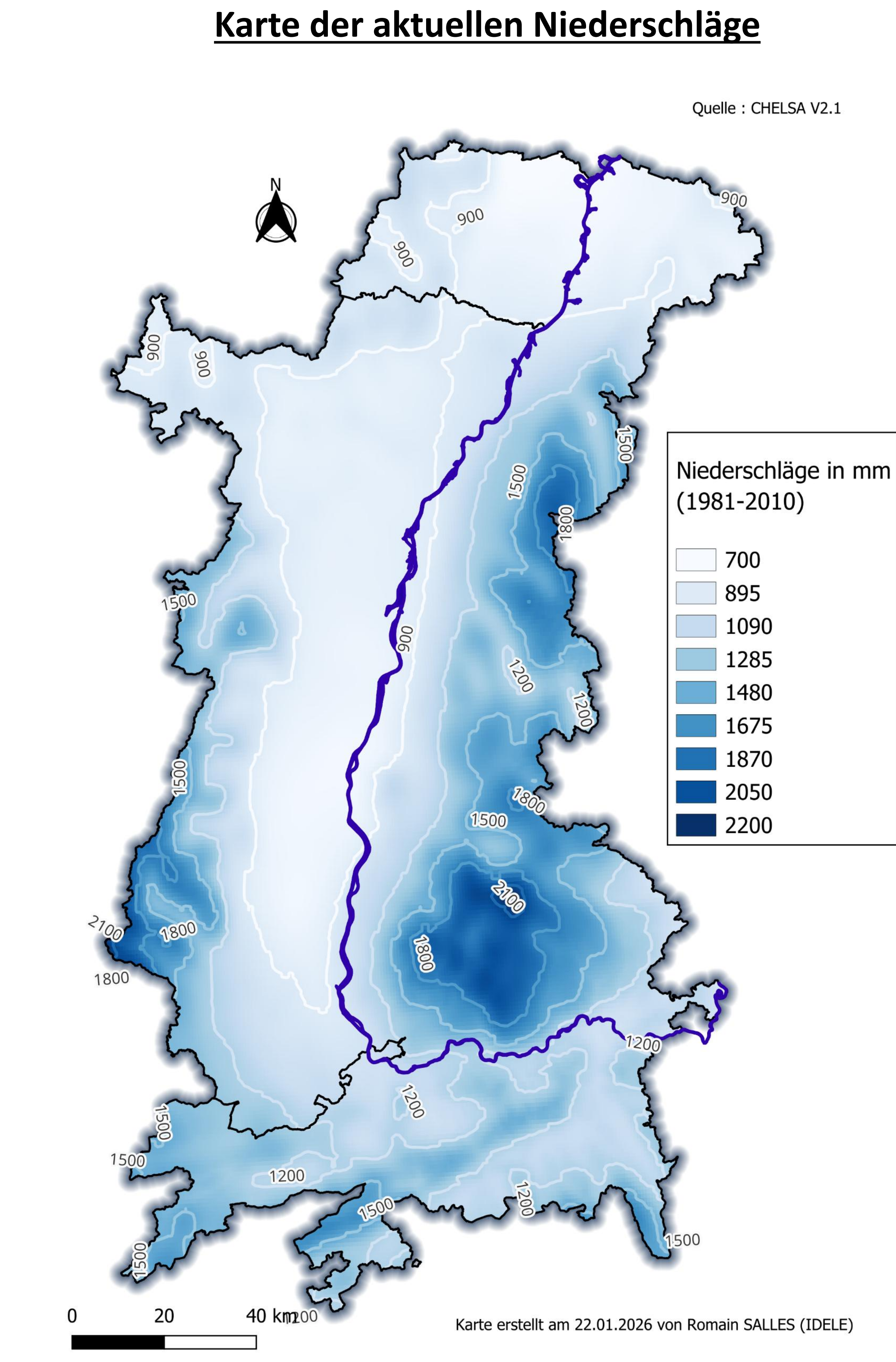


| Kontext: Hinsichtlich der Versorgung mit Wasser wird es zunehmend kritische Phasen geben.

| Empfehlung: Entwicklung geeigneter Instrumente, um diese Veränderungen vorherzusehen, die Auswirkungen auf die Landwirtschaft zu begrenzen und so die Widerstandsfähigkeit der Rinderhaltung gegenüber den Herausforderungen des Klimawandels zu verbessern.



Durchschnittliche zukünftige Verfügbarkeit von Wasserressourcen



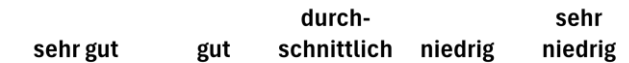
Wasserverfügbarkeit eines durchschnittlichen Jahres

Was es zeigt

- Monatliche Prognose der **Wasserverfügbarkeit für die Rinderzucht** in einem durchschnittlichen Jahr bis 2050.



Aktuelle durchschnittliche Verfügbarkeit der Wasserressourcen



Warum ist es wichtig

- Die **saisonale Verfügbarkeit von Wasser** bestimmt den reibungslosen Betrieb von rinderhaltenden Betrieben.
- Sie beeinflusst sowohl das **Tränken des Viehs** als auch das **Graswachstum** und die **Futterproduktion**.
- Am **Oberrhein** verschärfen sich die **saisonalen Ungleichgewichte**: **mehr Regen im Winter, trockenere und heißere Sommer**, zu der Zeit wenn der **Wasserbedarf** gleichzeitig seinen Höchststand erreicht.
- Diese Entwicklungen führen zu **Wasserstressperioden**, die das **Tierwohl**, die **Gesundheit der Wiesen** und die **wirtschaftliche Stabilität der Betriebe** gefährden.
- Eine **klare zeitliche Übersicht** über die Wasserverfügbarkeit ermöglicht es, **Risikoperioden vorherzusehen**, die **Tierhaltung anzupassen** und **Krisen vorzubeugen**, anstatt nur darauf zu reagieren.



Das Tränken der Tiere macht einen wichtigen Teil des Wasserverbrauchs in der Tierhaltung aus.

Wasserverfügbarkeit eines durchschnittlichen Jahres

Verbindung zur Landwirtschaft

- Dieser Kalender bietet einen **zeitlichen Überblick** über die **kritischen Perioden der Wasserverfügbarkeit**, was für die **Planung und Synchronisierung** landwirtschaftlicher Aktivitäten nützlich ist.
- Er ermöglicht insbesondere:
 - die **Optimierung der Wasserspeicherung** in Monaten mit Überschuss (Regenwassersammlung, Stauseen)
 - **Anpassung der Weidezeiten und Herdenbewegungen** an Trockenperioden.
 - **Anpassung der Aussaat und Bewässerung** von Futterpflanzen an die Wasserverfügbarkeit.
 - **Anlegen von Futtervorräten** für den Fall von Defiziten im Sommer.
 - **Frühwarnsysteme** oder **regionale Koordinierungsmechanismen zu entwickeln**, um kritische Situationen zu bewältigen.
- Dieser Ansatz fördert ein **proaktives Wasserzyklusmanagement**, indem er den **Bedarf der Tiere**, die **Weidedynamik** und die **Ressourcenplanung** auf regionaler Ebene miteinander verknüpft.



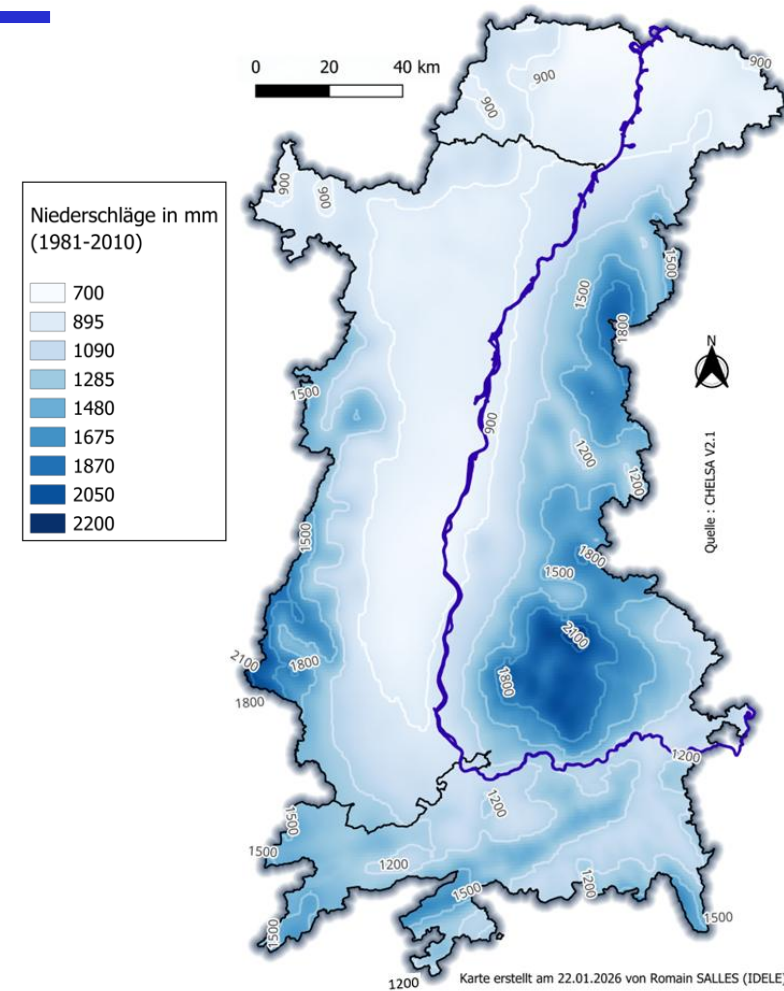
Entwicklung der Niederschlagsmengen (aktuell vs. 2050)

Was es zeigt

- Geographische (Karte) und saisonale (Tabelle) Veränderung der **mittleren Niederschlagsmengen** zwischen historischen Referenzwerten und für 2050 prognostizierten Werten.
- Der Schwerpunkt liegt auf **saisonalen Veränderungen**, insbesondere im Frühjahr und Sommer.
- Die Veränderung in mm/Monat wird durch eine Farbskala dargestellt.

Warum ist es wichtig

- **Niederschläge** sind die **Hauptquelle aller Wasserressourcen** – Flüsse, Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit – und bestimmen direkt die **landwirtschaftliche Produktivität**.
- Für den **Oberrhein** sagen die Prognosen **stärkere Niederschläge im Winter**, aber **längere Trockenperioden** im Frühjahr und Sommer voraus.
- Diese Veränderungen verstärken die **Schwankungen zwischen den Jahren**, erhöhen das **Risiko von Erosion und Überschwemmungen** und erschweren die **landwirtschaftliche Planung**.
- Für die Viehzucht bedeutet dies eine **weniger vorhersehbare Wasserverfügbarkeit**, eine **instabilere Futterproduktion** und eine **größere Abhängigkeit von Bewässerungssystemen**.
- Ein besseres Verständnis der **regionalen Niederschlagstrends** ist daher unerlässlich, um die **Wasser- und Weidebewirtschaftung anzupassen**, die **Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimaextremen zu stärken** und die **Lebensfähigkeit der Viehzucht zu erhalten**.



Jährliche Niederschlagsmenge in mm (1981–2010)

Jährlich	Juni-Juli-August	Dezember-Januar-Februar
+8%	-3%	+26%

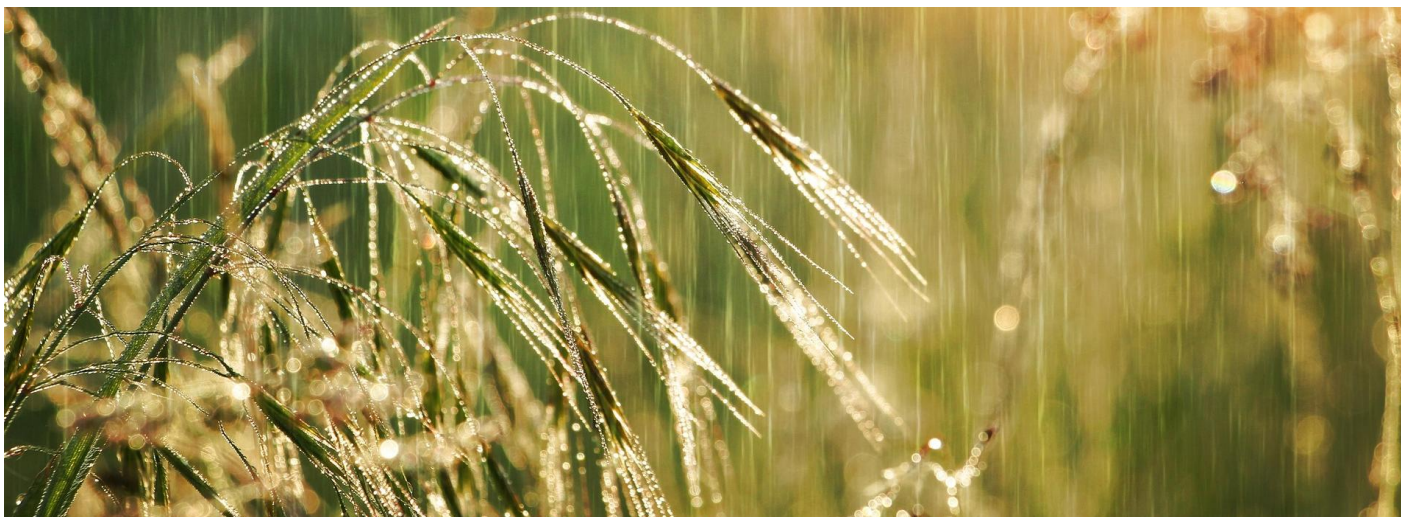
Zukünftige Entwicklung der Niederschlagsmenge (Durchschnitt im Jahr 2050)

(Quelle: DRIAS)

Entwicklung der Niederschlagsmengen (aktuell vs. 2050)

Verbindung zur Landwirtschaft

- Dieses technisches Datenblatt hilft dabei, **die Gebiete zu lokalisieren**, die am **stärksten** von Veränderungen im Niederschlagsregime **betroffen** sind, und die **landwirtschaftlichen Praktiken** entsprechend **anzupassen**.
- Landwirte können so:
 - **Anbaukulturen und Fruchtfolgen** entsprechend den **günstigen klimatischen Bedingungen planen**.
 - die **Wasserrückhaltung im Boden** durch **Bodenbedeckung, reduzierte Bodenbearbeitung** oder **Agroforstwirtschaft verbessern**
 - die **Weidebewirtschaftung anpassen**, insbesondere durch die **Anpassung der Fruchtfolgen** an die neuen Wachstumsperioden
 - **Erosion und Oberflächenabfluss** in sensiblen Gebieten durch eine **angepasste Landschaftsplanung** verhindern
 - die **Bewässerung** in Gebieten mit sommerlichem Defizit **priorisieren** und **winterliche Überschüsse** durch **Regenwassersammlung nutzen**.
- Diese Informationen unterstützen eine **koordinierte Wasserbewirtschaftung auf Gebietsebene**, die sowohl die **landwirtschaftliche Produktivität** als auch den **Bodenschutz** und die **kollektive Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Extremen** fördert.

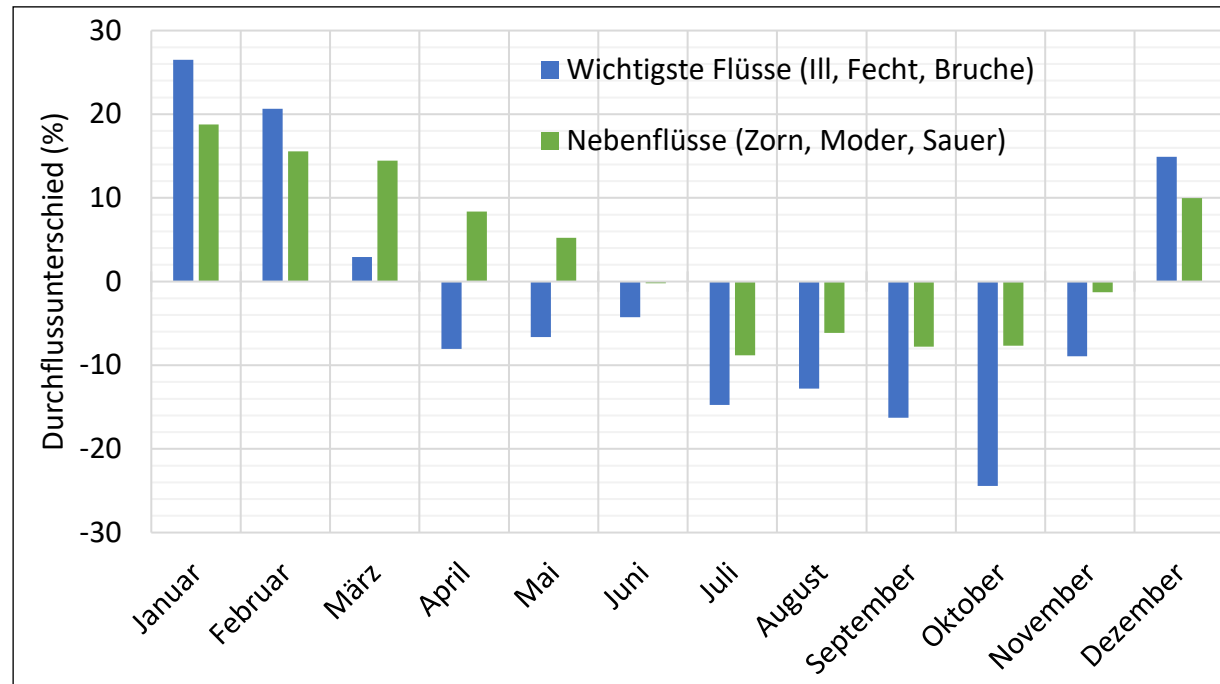


Die Niederschlagsmenge ist wahrscheinlich der wichtigste Faktor, wenn es darum geht, die Verfügbarkeit von Wasserressourcen in der Region abzuschätzen.

Prognose der Durchflussmengen von Flüssen

Was es zeigt

- Durchschnittliche monatliche Durchflussmengen der wichtigsten Flüsse (Rhein, Ill, Thur usw.)
- Vergleich zwischen den bisherigen Durchflussmengen und den für 2050 prognostizierten Durchflussmengen
- Zeigt Veränderungen in der **saisonalen Verteilung**: höhere Durchflussmengen im Winter und geringere im Sommer.



Warum ist es wichtig?

- Die **Flüsse des Oberrheins** spielen eine Schlüsselrolle bei der **Wasserversorgung für die Viehzucht und die Bewässerung**.
- Ihre **Durchflussmengen spiegeln** sowohl die **Niederschlagsmuster** als auch die **Schneeschnmelze in den Alpen wider**.
- Mit der **globalen Erwärmung** führen **mildere Winter** und eine **frühere Schneeschnmelze** zu einer geringeren Verfügbarkeit **im Sommer**, einer für die Landwirtschaft jedoch entscheidenden Zeit.
- Diese Entwicklungen verändern die **saisonale Verteilung der Durchflussmengen** und erhöhen das **Risiko von Wasserknappheit** in den heißen Monaten. Außerdem machen sie **die von Flüssen abhängigen Bewässerungssysteme** anfälliger und verschärfen die **Spannungen bei der Verteilung der Ressource**.
- Durch die Beobachtung der Entwicklung der **Flussabflüsse** lassen sich **Zeiten geringer Verfügbarkeit vorhersagen**, die **Entnahmen für die Landwirtschaft anpassen** und die **Nachhaltigkeit der Wasserversorgung gewährleisten**.

Differenz der Durchflussmenge (in %) zwischen der Zukunft (2041–2070) und heute für die wichtigsten Flüsse

Quelle: DRIAS Eau

Prognose der Durchflussmengen von Flüssen

Verbindung zur Landwirtschaft

- Prognosen zum **Durchfluss** ermöglichen ein besseres Verständnis dafür, **wann und wo** flussabhängige Systeme anfällig werden. Diese Informationen sind für Landwirte am **Oberrhein** von entscheidender Bedeutung, wo Bewässerung und Tränken oft von **Flüssen und Schwemmkanälen** abhängig sind.
- Maßnahmen umfassen:
 - **Wasser** in Zeiten mit hohem Durchfluss **speichern**, um es im Sommer zu nutzen.
 - **Anpassung der Bewässerungspläne** und der Verteilung der Entnahmen an **Zeiten mit Überfluss**.
 - **Verstärkte Zusammenarbeit** zwischen den Nutzern (Landwirte, Gemeinden, Ökologen), um einen **ökologischen minimale Durchfluss** zu gewährleisten.
 - **Investitionen in effizientere und flexiblere Systeme** wie Mikrobewässerung oder programmierte Bewässerungssysteme.
- Die Einbeziehung **hydrologischer Vorhersagen** in die landwirtschaftliche Bewirtschaftung ermöglicht es, **Einschränkungen vorherzusehen**, die **Ressource zu schonen** und **Spannungen** im Zusammenhang mit der Wasserknappheit im Sommer **abzubauen**.



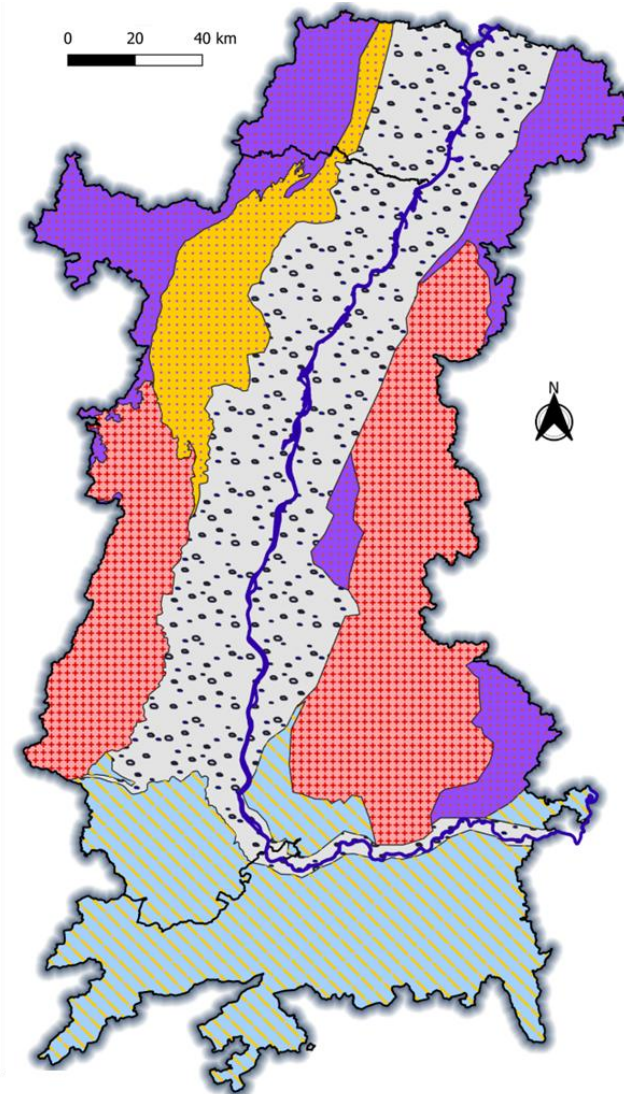
Der Rhein besteht aus mehreren Einzugsgebieten, die jeweils eine Vielzahl kleinerer und größerer Flüsse umfassen (nach „Encyclopédie BS Editions“). ResKuh Projekt Oberrhein Region in violett.



Lokale hydrogeologische Gegebenheiten und Anfälligkeiten

Was es zeigt

- Eine **große geologische Vielfalt**, die zu **unterschiedlicher Anfälligkeit** je nach Untergrund führt.
- Die **Rheinebene** dürfte angesichts ihres **großen Wasservolumens** auch in Zukunft keine größeren Schwierigkeiten hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit haben.
- Im Gegensatz dazu sind die **Vorgebirgs- und Bergregionen** aufgrund ihrer **relativ geringen Speicherkapazität** des Untergrunds **sehr anfällig** für **Wasserknappheit** aufgrund **unregelmäßiger Niederschläge**.



Quellen: BRGM, Europe GISEurope 1:1.5M Bedrock Age

Karte erstellt am 22.01.2026 von Romain SALLES (IDELE)

Warum ist es wichtig

- Das **Grundwasser** des Oberrheins stellt in Trockenperioden eine **strategische Reserve** dar und ist für die Wasserversorgung der landwirtschaftlichen Betriebe von **entscheidender Bedeutung**.
- Seine **natürliche Neubildung** hängt von den Niederschlägen und der Versickerungsfähigkeit der Böden ab, zwei Faktoren, die empfindlich auf den **Klimawandel** reagieren.
- **Feuchtere, aber kürzere Winter** in Verbindung mit **trockeneren Sommern** verringern die **effektive Versickerung von Wasser** in die Grundwasservorkommen. Dies kann zu einem **Absinken des Grundwasserspiegels** führen, wodurch **Brunnen weniger ergiebig** werden und die **Kosten für den Zugang zu Wasser** steigen. Umgekehrt kann ein übermäßiger Anstieg zu **lokalen Überschwemmungen** und einer **Verschlechterung der Bodenqualität** führen.
- Hinzu kommen **Risiken durch diffuse Verschmutzung** (Düngemittel, Pestizide, Abwässer), die die **Qualität**, der für die Bewässerung und Trinkwasserversorgung **genutzten Ressourcen** gefährden.
- Das Verständnis der **regionalen hydrogeologischen Anfälligkeit** ist daher unerlässlich, um die **Wasserversorgung zu sichern** und die **Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft** gegenüber klimatischen Schwankungen zu **stärken**.

Lokale hydrogeologische Gegebenheiten und Anfälligkeiten



Die Grundwasserneubildung spielt eine entscheidende Rolle für die Verfügbarkeit der Ressource im Laufe des Jahres.

Verbindung zur Landwirtschaft

- Ein genaues Verständnis des **Verhaltens des Grundwassers** ermöglicht es, die landwirtschaftlichen Praktiken anzupassen und den **Zugang zu Wasser langfristig zu sichern**.
- Am **Oberrhein** erfordern die sinkende Grundwasserneubildung oder Schwankungen des Grundwasserspiegels **gezielte lokale Strategien**:
 - **Überwachung** des Grundwasserspiegels und der Grundwasserqualität, um Ungleichgewichte frühzeitig zu erkennen.
 - **Förderung der natürlichen oder kontrollierten Grundwasserneubildung** durch Versickerungsanlagen (Pufferzonen, Becken, Rinnen).
 - **Erhaltung durchlässiger Böden** durch Praktiken wie **pfluglose Bodenbearbeitung, Pflanzendecken** oder **konservierende Landwirtschaft**.
 - **Vorwegnahme von Wasserknappheit** durch Diversifizierung der **Wasserquellen** (Speicherung, gemeinsame Brunnen, alternative Wasserfassungen).
 - **Reduzierung der diffusen Verschmutzung** durch einen vernünftigen Umgang mit Betriebsmitteln und den Schutz von Einzugsgebieten.
- Die Einbeziehung von Prognosen zur **Entwicklung des Grundwasserspiegels** in die landwirtschaftliche Planung ermöglicht es, die **Ressource zu schützen, zukünftige Kosten zu senken** und die **Widerstandsfähigkeit der Betriebe** gegenüber Klimaschwankungen zu **stärken**.