

Ri(ver)-Charge



Interreg 
SLOVENIJA – AVSTRIJA
SLOWENIEN – ÖSTERREICH
Evropska unija | Evropski sklad za regionalni razvoj
Europäische Union | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

C.3.1 Bewusstseinsbildende Aktivität

Online Seminar am 16. April



Wie kommt das Wasser in die Tiefe? Grundwässer und ihre Neubildung

Outline

- Einleitung/Grundlagen
- Hydrogeologisches System
- Grundwasserneubildung
- Grundwasserneubildung von Tiefengrundwässern
System „Mountain Block Recharge“
- Umsetzung in Ri(ver)-Charge

Woher kommt das Wasser?

- ⇒ rezente Grundwasserneubildung
- ⇒ Zufluss in tiefere Grundwasserleiter
- ⇒ d.h. auch Stoffeintragungspotential

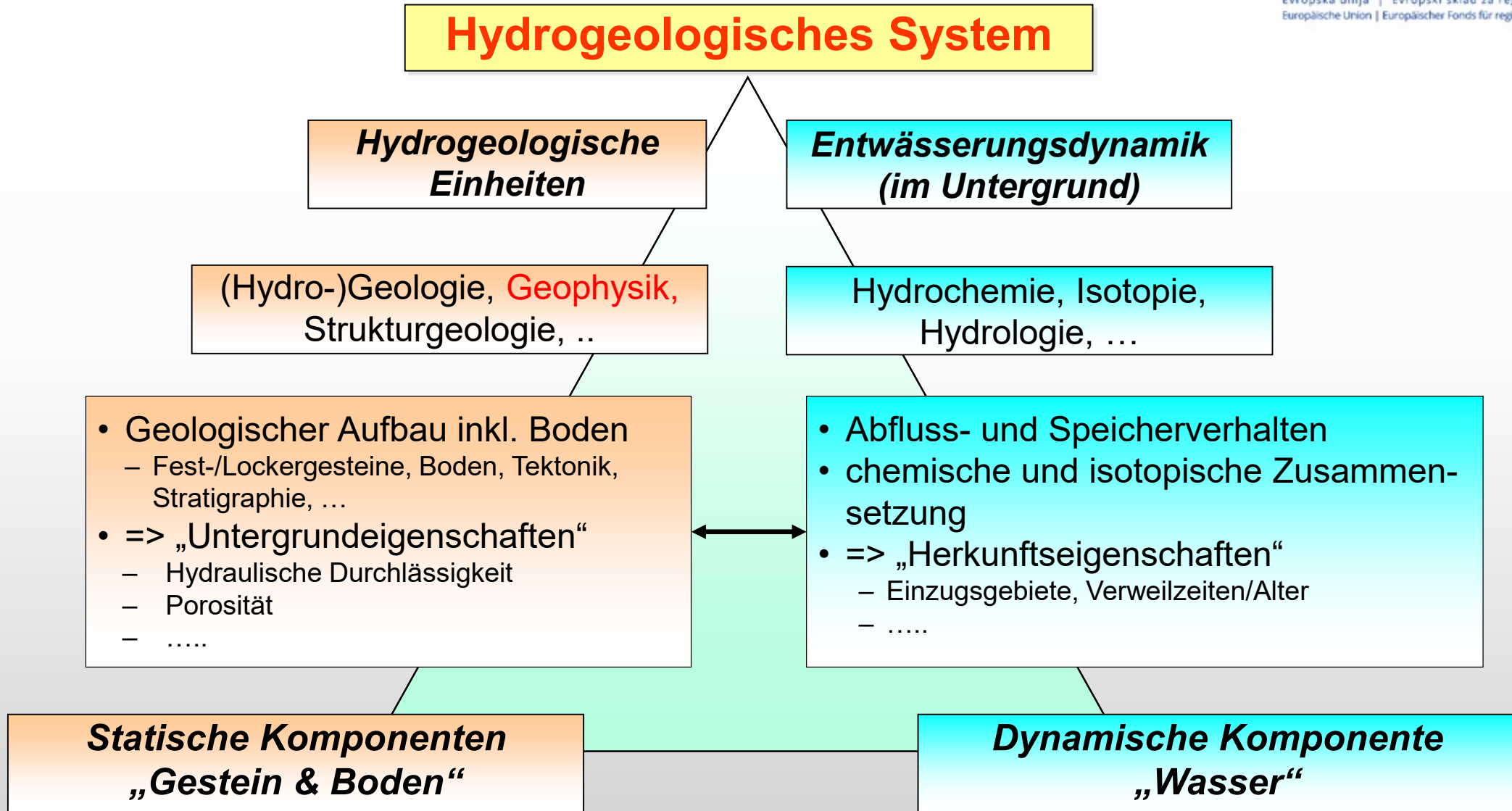
Grundverständnis des
„hydrogeologischen Systems“



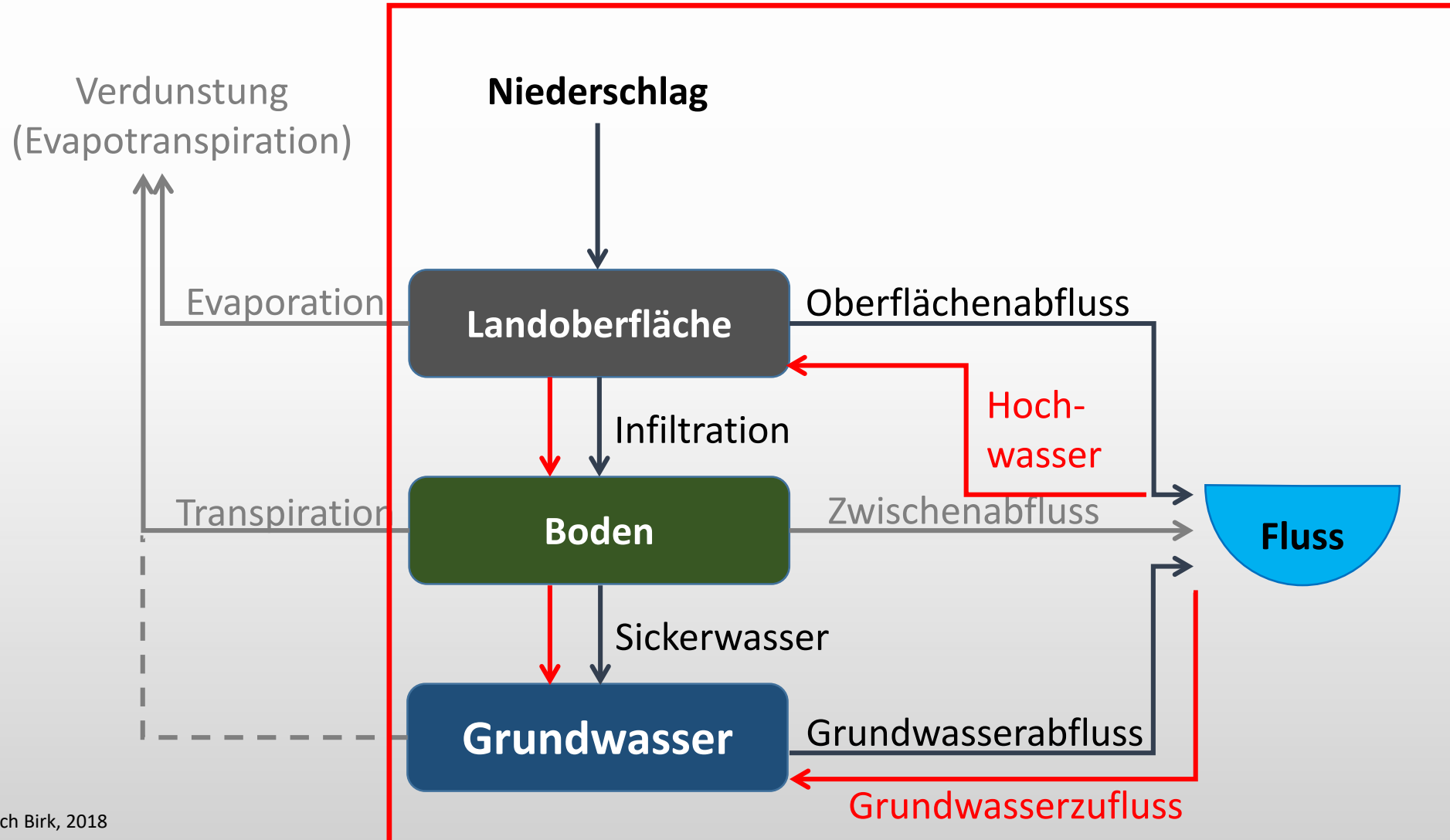
Foto: M. Ferstl



Foto: F. Geller-Grimm



Grundwasserneubildung

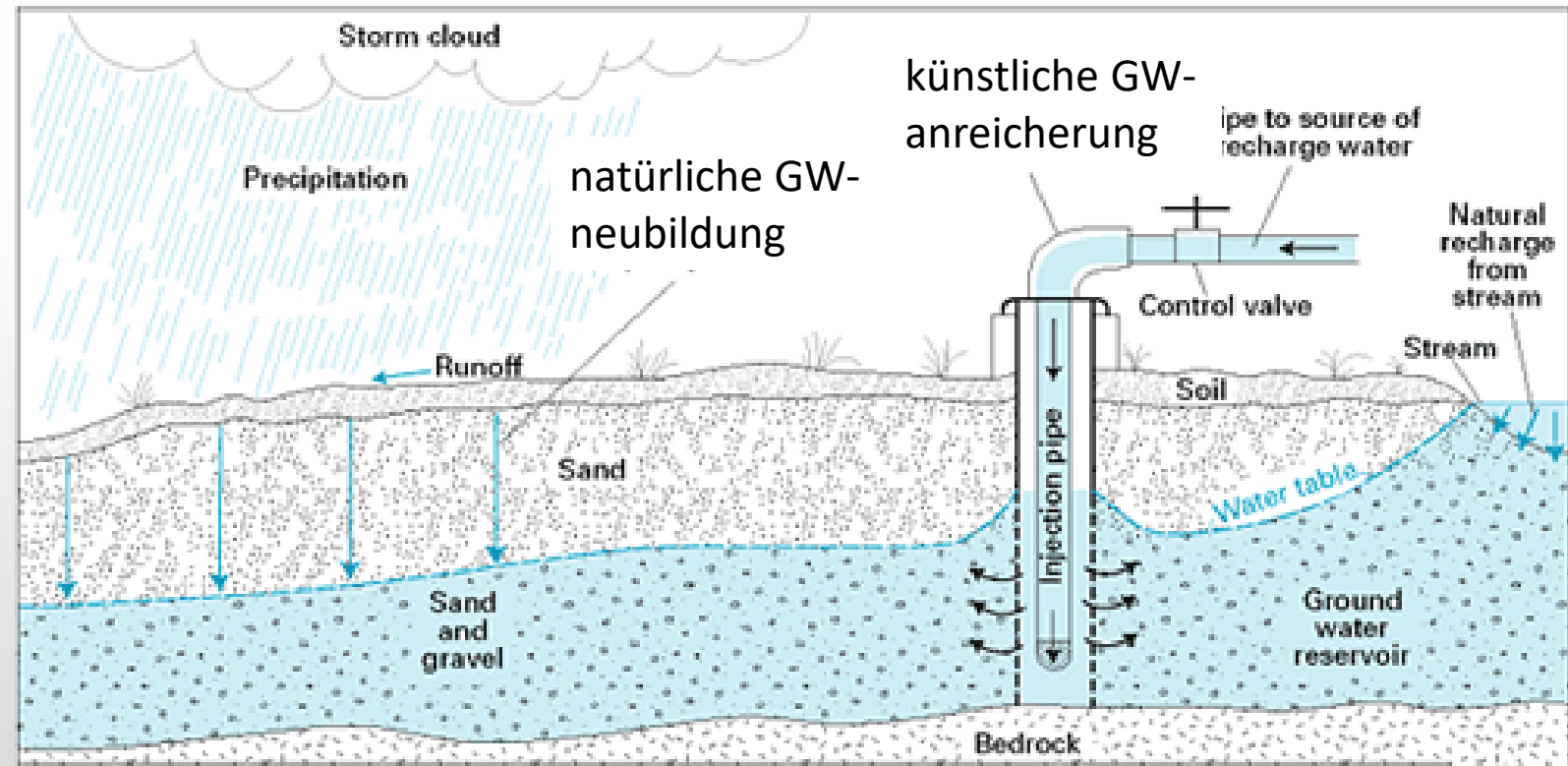


Grundwasserneubildung (NB) in seichtliegenden Aquiferen

- natürliche
- künstliche

- urbaner Raum
- ruraler Raum

- flächenhaft (Regen, Schnee, Seen, Bewässerung, ...)
- linienhaft (Flüsse, Bäche, ...)
- punktuell (Einleitung von Oberflächenwasser, ...)



modifiziert nach www.usgs.gov; letzter Zugriff 15.4.2021

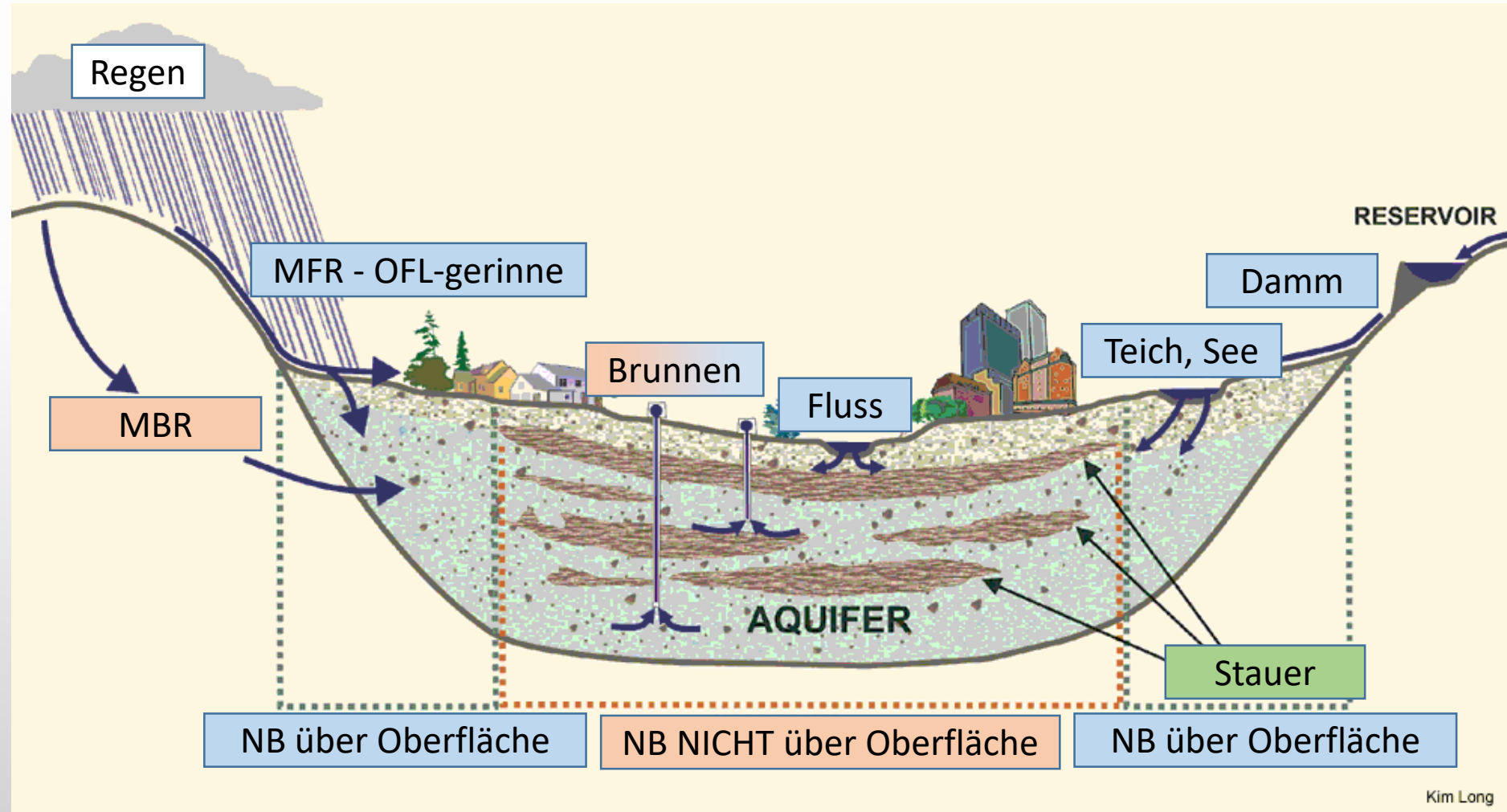
Grundwasserneubildung (NB) in Tal- und Beckenlagen:

Im Tal/Becken:

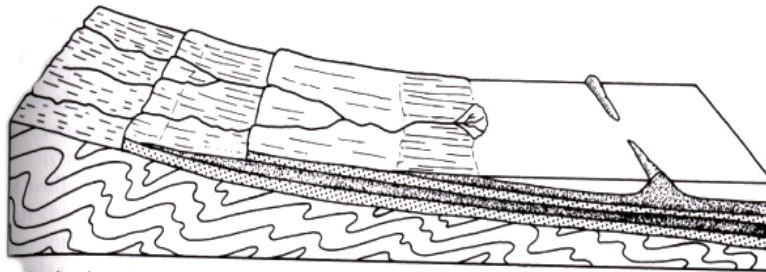
- flächenhaft (Regen, Schnee, Seen ...)
- linienhaft (Flüsse, Bäche, ...)
- punktuell (Einleitung von Oberflächenwasser)

Randzuflüsse:

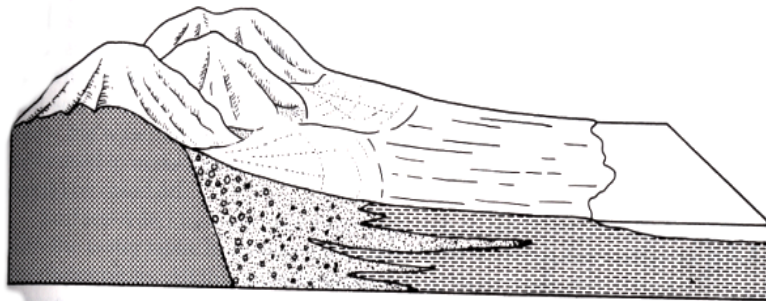
- oberirdisch von umliegenden Gebirgen (Mountain front recharge - **MFR**)
- unterirdisch von umliegenden Gebirge (Mountain-block recharge – **MBR**)



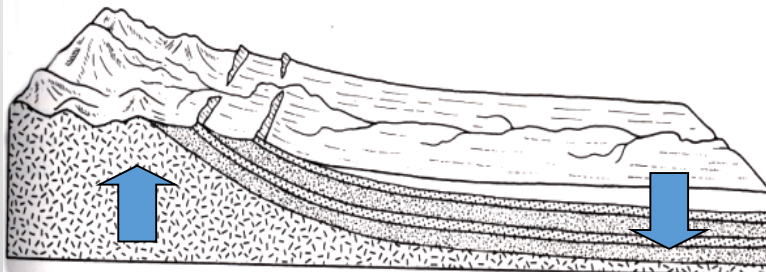
Gespannte Grundwässer



Confined aquifers created by alternating aquifers and confining units deposited on a regional dip.



Confined aquifers created by deposition of alternating layers of permeable sand and gravel and impermeable silts and clays deposited in intermontane basins.



Confined aquifer created by upwarping of beds by intrusions.

(C.W. Fetter 2001)

Küstenbereich:

- Meeresvorstoß und –rückzug (Meeresspiegeländerungen)
- Deltasedimente
- ...

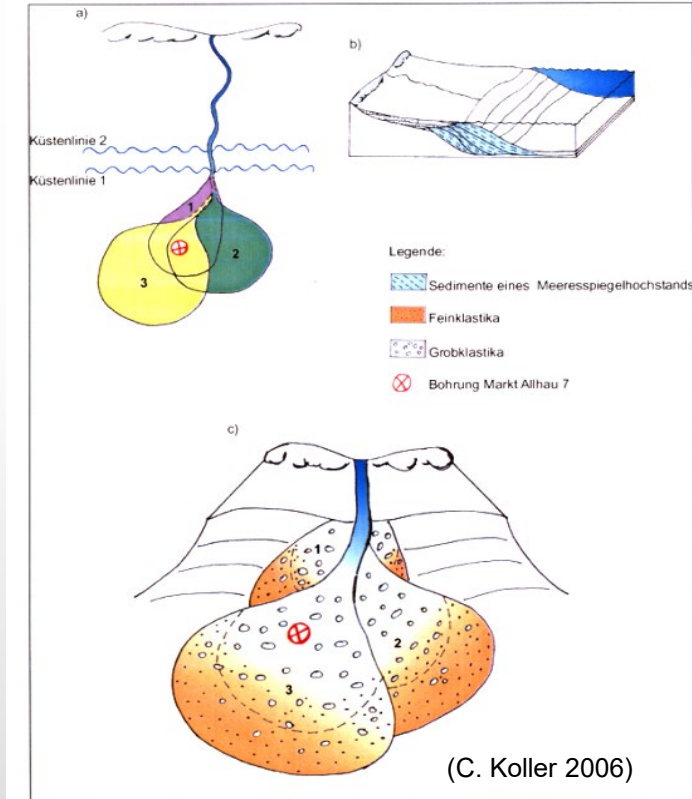


Tal- und Beckenlagen:

- Schuttfächer von Seitenzuflüssen
- Massenbewegungen (Bergsturzmassen, ..)
- Fließgradientänderung des Flusses (Feinsedimente bei Stau,..)
- ...

Tektonik:

- Hebung von Gebirgen
- Absenken von Beckenlagen
- ...



Mountain-block recharge (MBR, Feth 1964 (Utah, USA))

Mountain block (MB): morphologisch und geologisch klar abgrenzbar zu den Beckenlagen (diese sind „flach“ und mit mächtigen unkonsolidierte bis halbkonsolidierten Sedimenten gefüllt)

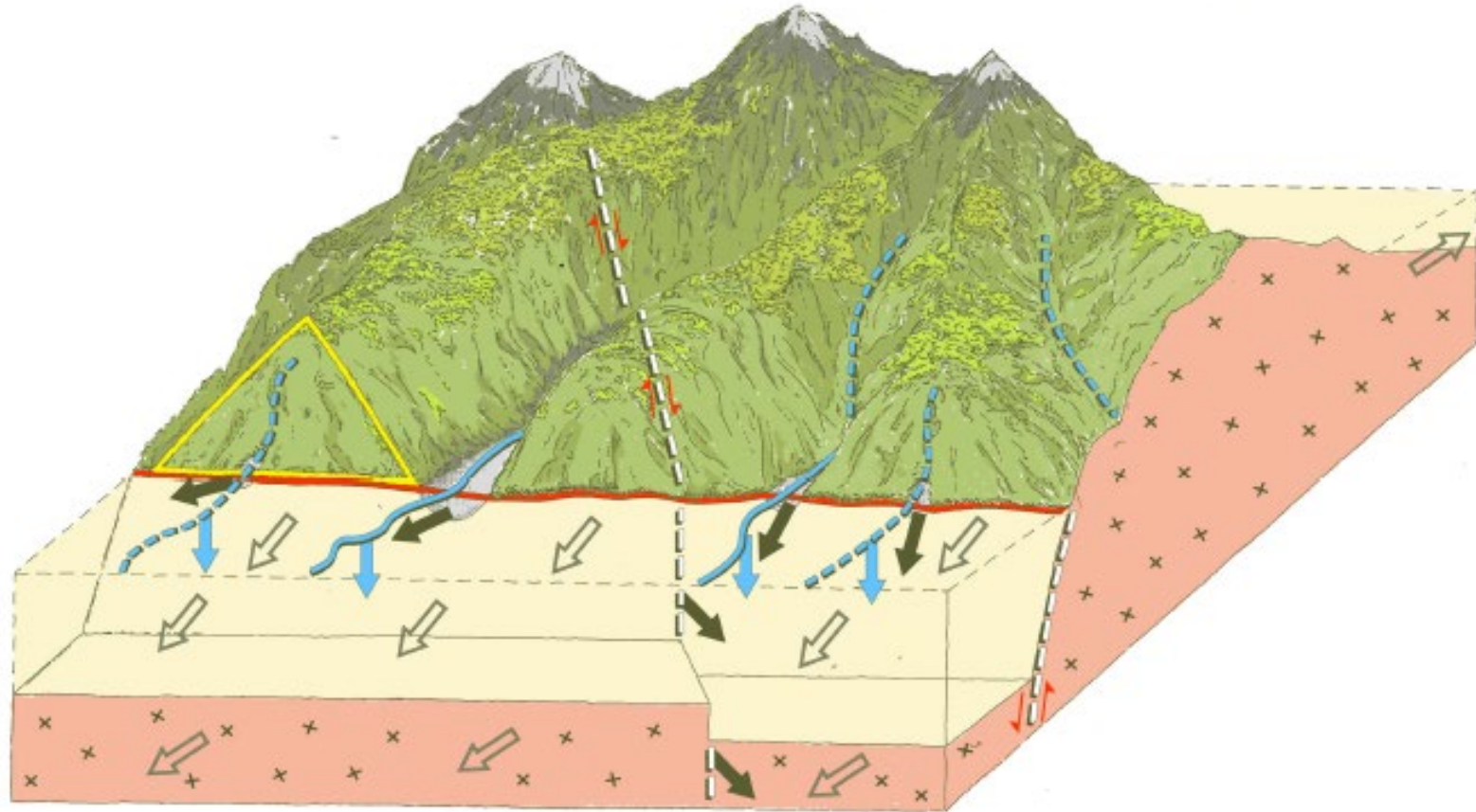
- Festgestein und direkt darauf befindliche geringmächtige Kolluvium/Alluvium (Bachsedimente und Böden)

Mountain front recharge (MFR)

- Oberflächenzufluss ins Becken aus dem MB (mit entsprechender Infiltration)

Mountain –block recharge (MBR)

- Oberflächenzufluss ins Becken aus dem MB (mit entsprechender Infiltration)

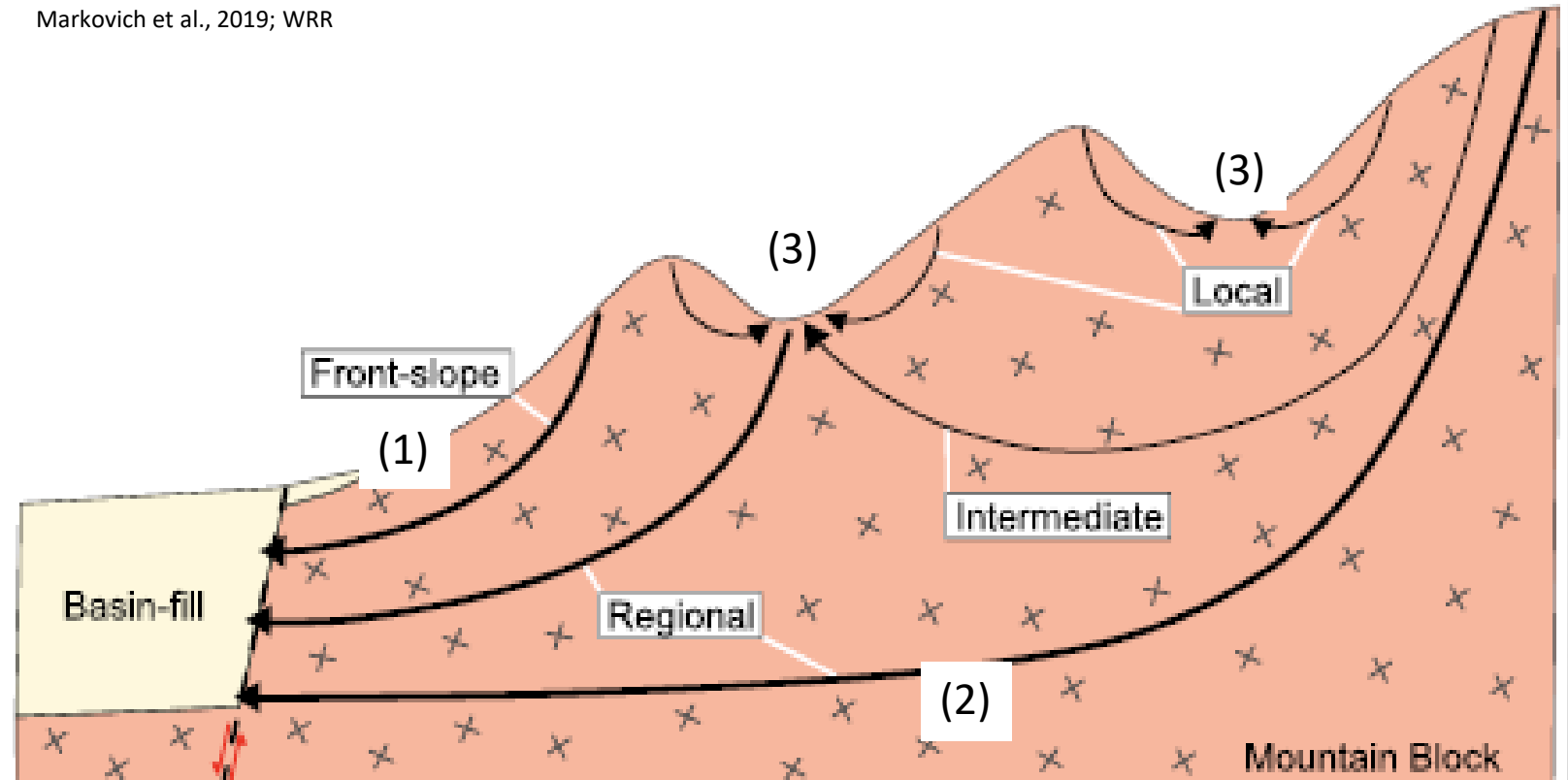


- Hangwässer von der „Stirn/Front“ des MB („front slope flow“ (1))
 - tiefzirkulierende Wässer (z.B. entlang von Störungen, im MB selbst, ..) (2)
 - Einsickern aus höher gelegenen Tälern/Becken (3)
-
- 5 – 50% der GW-Neubildung in Beckensedimenten (Markovich et al., 2019)
 - Aktiver MBR: $K > 10^{-08}$ m/s and > 10 mm/a Neubildungsrate
-
- > 74 Studien seit 2004; Daten aus
 - konzeptionellen Studien (inkl. Num. Modelle)
 - Becken-fokussierten Studien
 - Gebirge-fokussierten Studien

Mountain-block recharge (MBR)

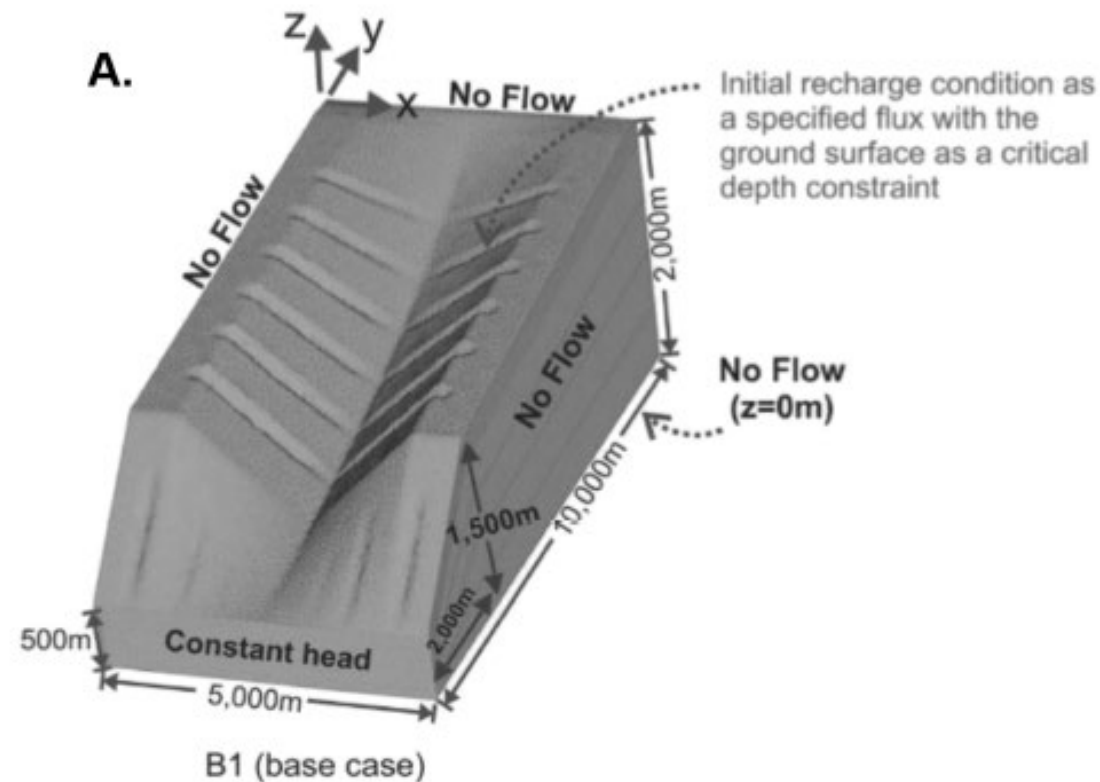


Markovich et al., 2019; WRR



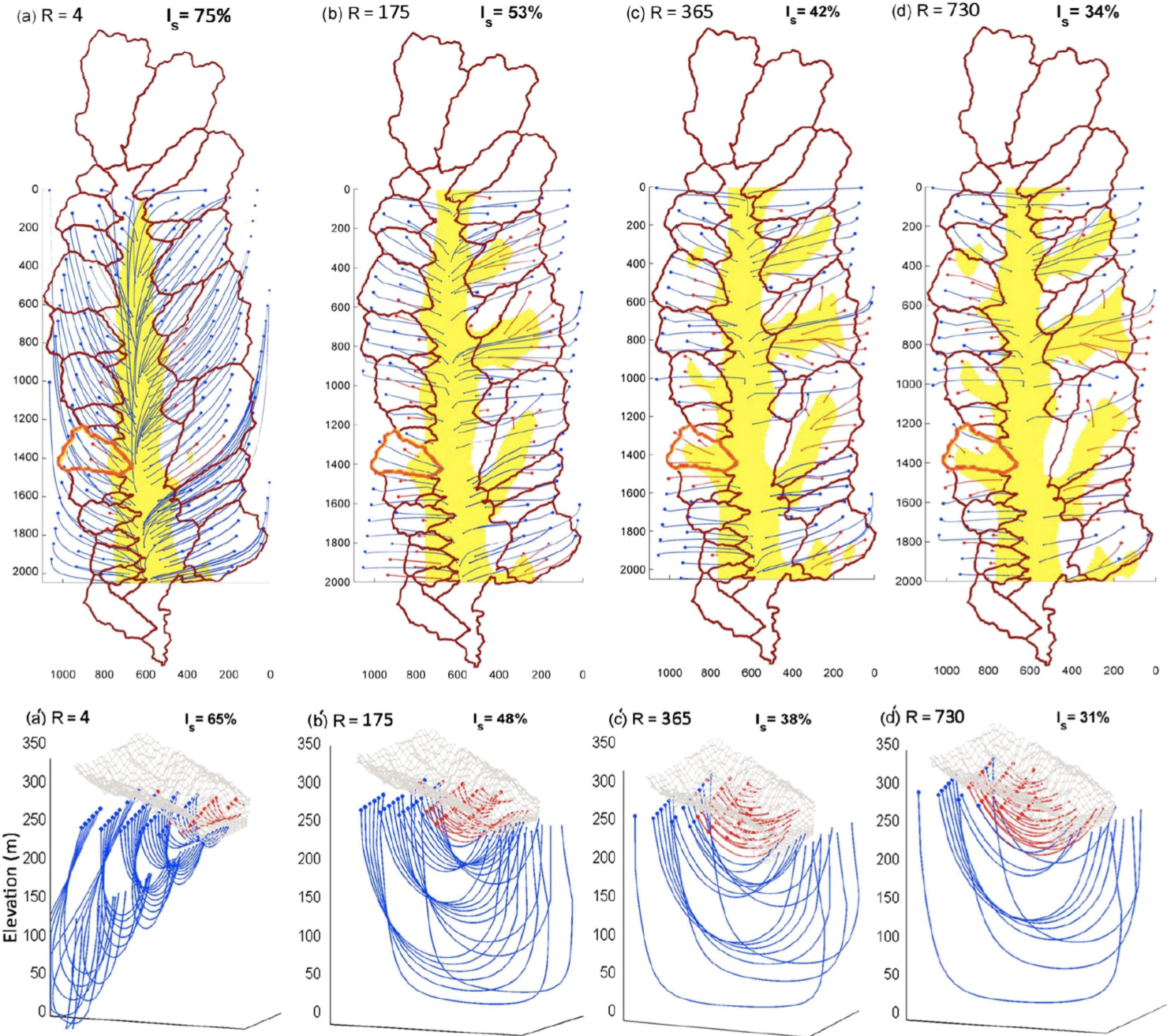
Mountain-block recharge (MBR) abhängig von z.B.:

- Mächtigkeit des MBR Aquifers
 ⇒ 73-97% des MBR bei
 Aquifermächtigkeiten bis ca. 200 m
 (Welch and Allen, 2012)
 ⇒ 43% bei $M > 2000\text{m}$ (Manning and
 Salomon, 2005)
 ⇒ zonarer vertikaler Aufbau des
 Untergrunds und K-Verteilung (K
 nimmt mit Tiefe ab)

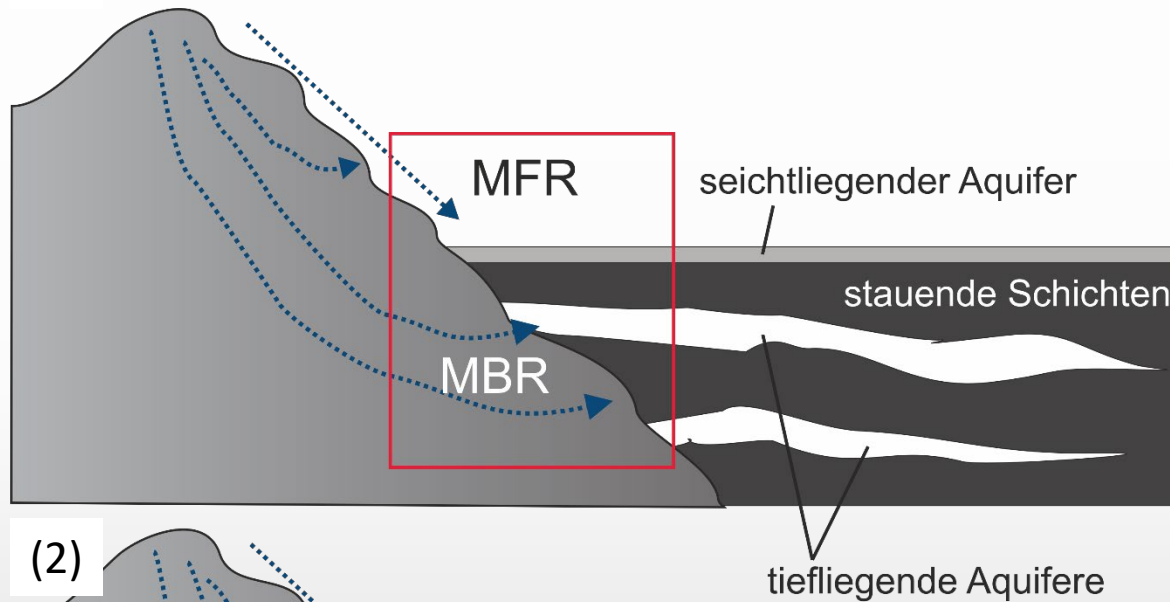


Mountain-block recharge (MBR) abhängig von z.B.:

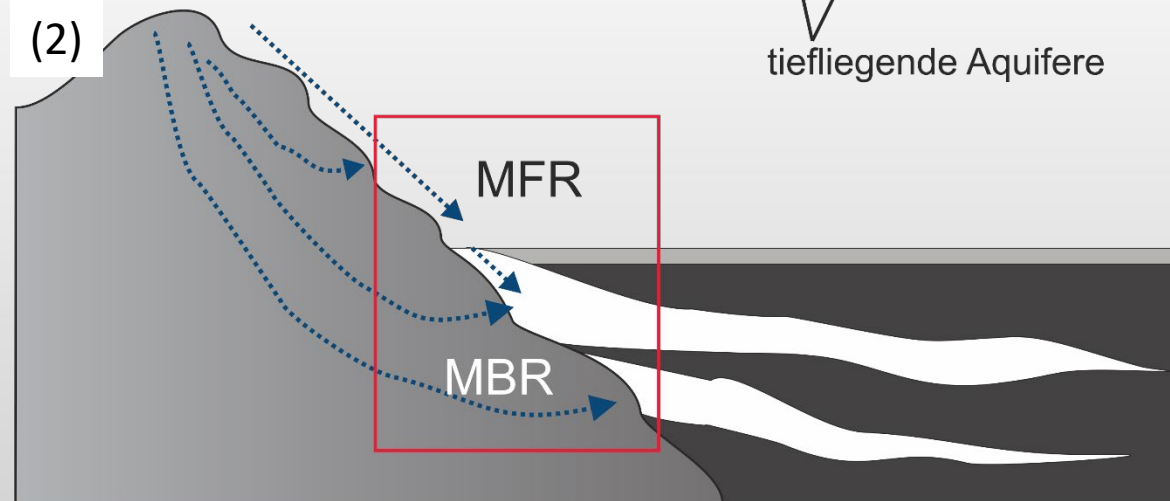
- Wasserfluss im MB
 - ⇒ Interaktion zwischen MB und Täler von Seitenzubringer (Ameli et al., 2018)
 - ⇒ 50% der GW-Neubildung der hochgelegenen Einzugsgebiete werden zu Zwischenabfluss (intermediate flow) (Ameli et al., 2018)
 - ⇒ Störungen als präferenzielle Fließwege



(1)



(2)



Infiltrationsbedingungen stark abhängig von sedimentären Aufbau im Becken
(GEOPHYSIK!)

Fall (1):

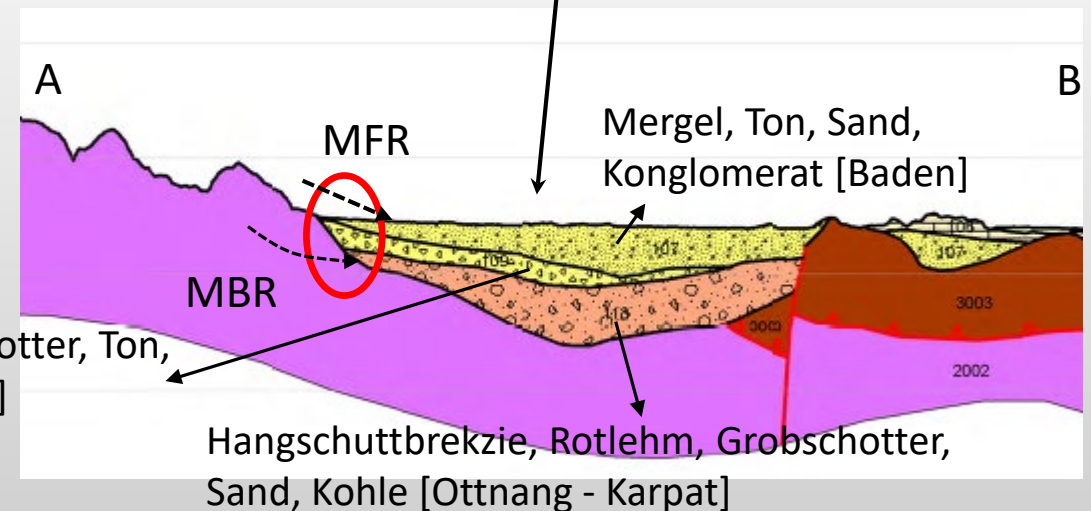
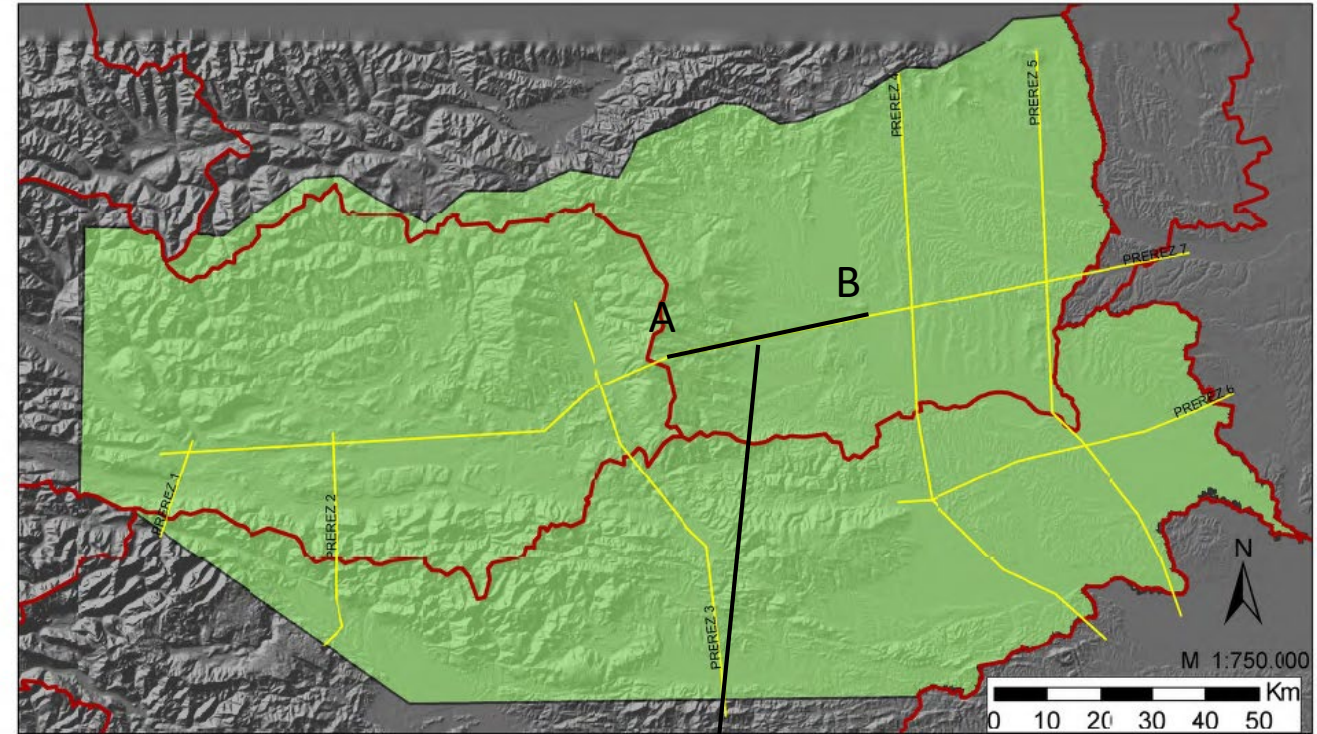
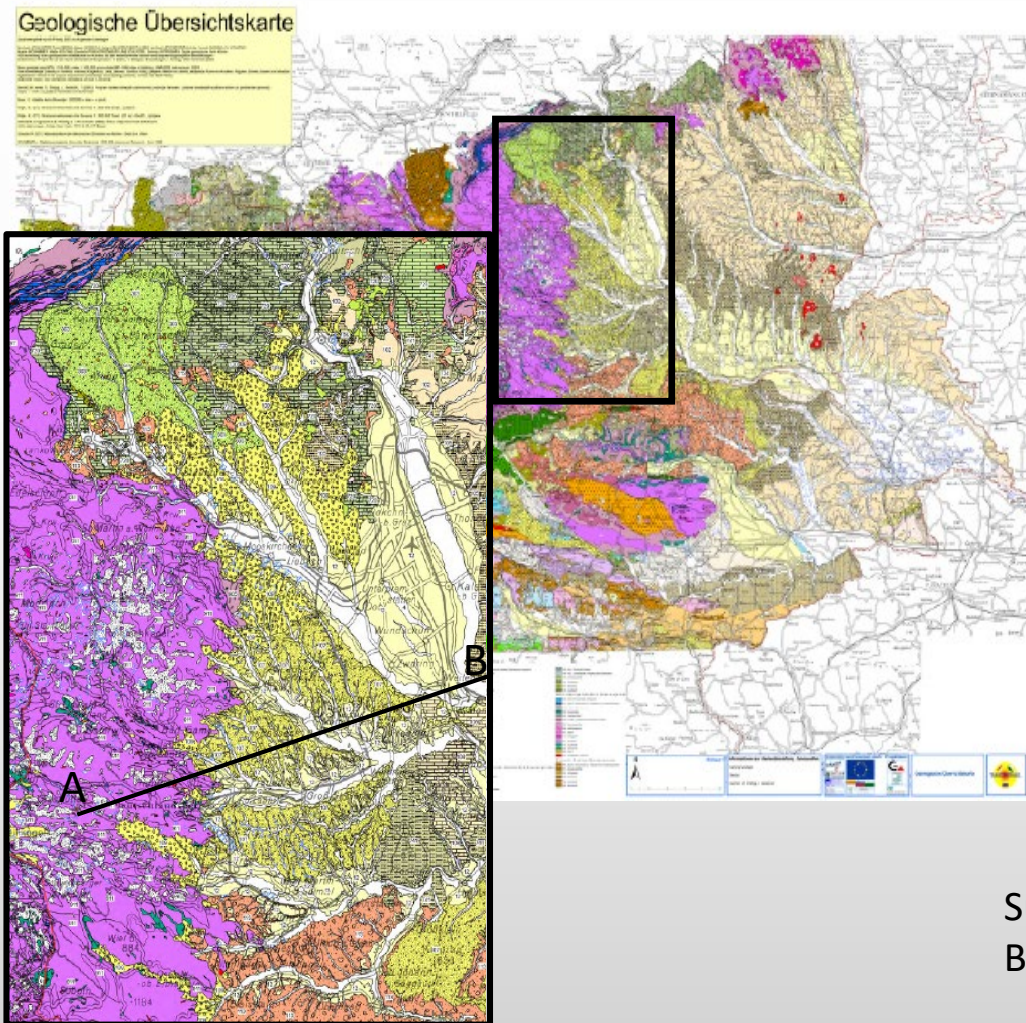
- Infiltration von MFR vorwiegend in seichte Grundwasserleiter (meist quartäre ungespannte GW-Leiter)
- Nur geringer unterirdischer Zufluss in tiefe GW-Leiter möglich – geringe Kontaktfläche

Fall (2):

- Infiltration von MFR auch in tiefere GW-Leiter, da Sedimentschichten obertägig „ausstreichen“
- Erhöhter unterirdischer Zufluss in tiefe GW-Leiter – große Kontaktfläche

Ri(ver)-Charge

Geologischer Aufbau (für MBR)

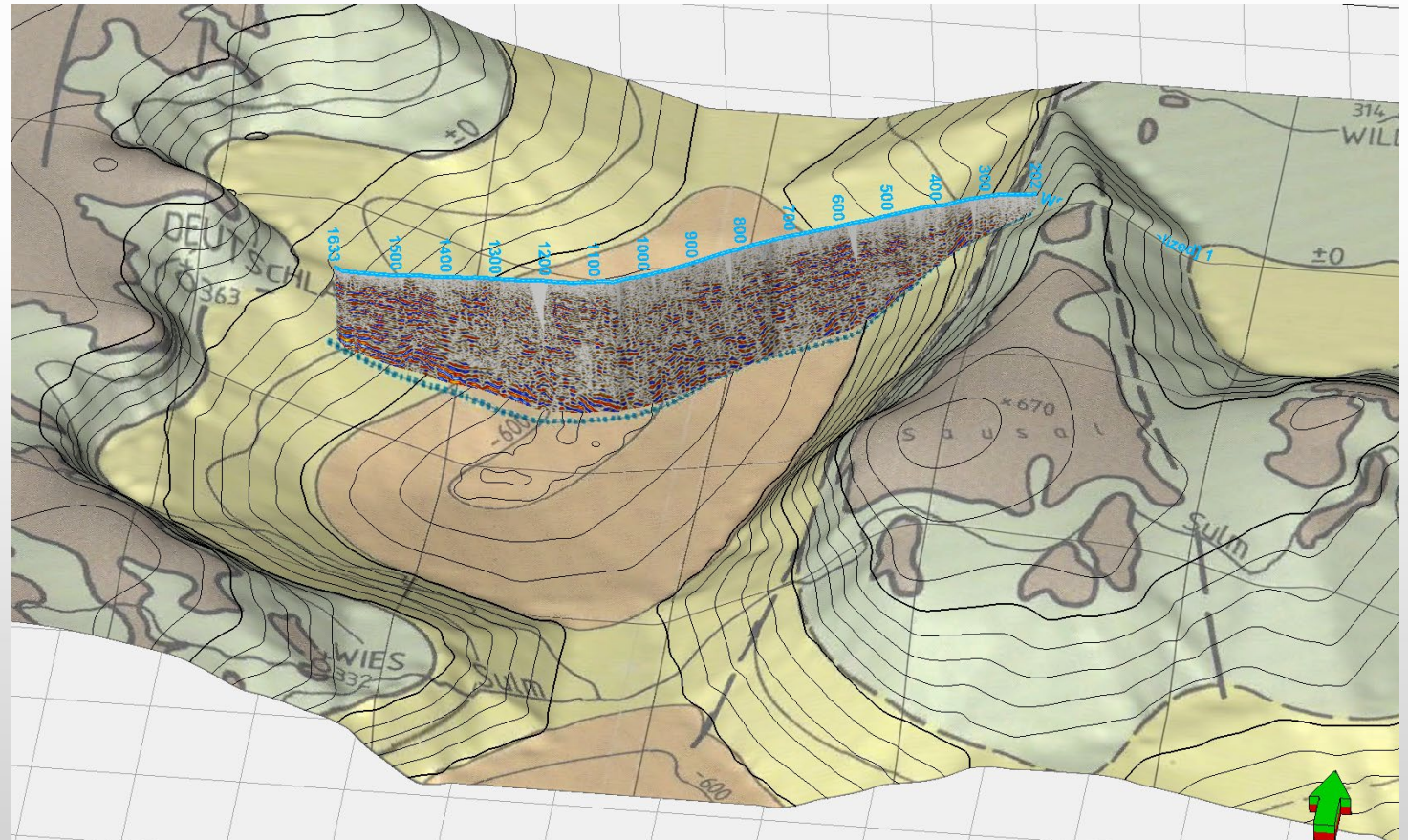


Süßwasserkalk, Schotter, Ton,
Blockschutt [Baden]

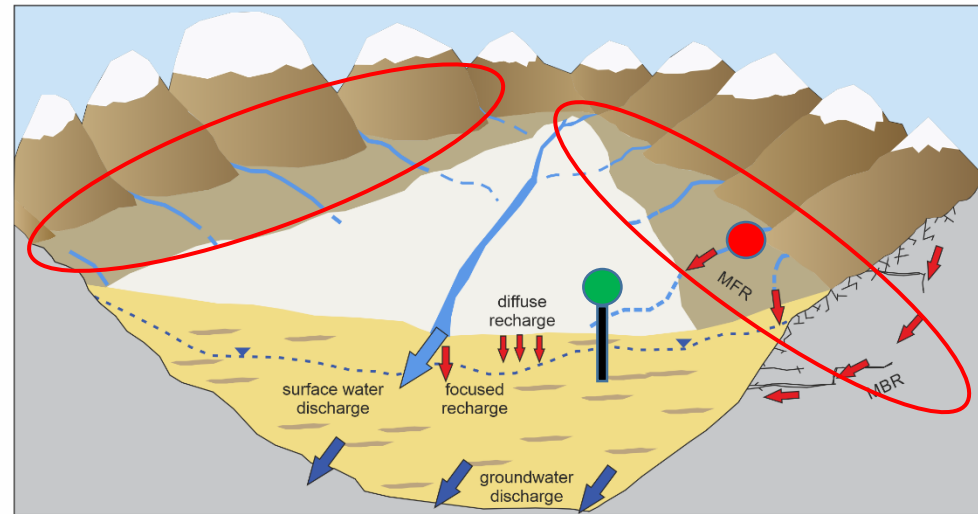
Hangschuttbrekzie, Rotlehm, Grobschotter,
Sand, Kohle [Ottang - Karpat]

	Akquisition	
Profil	SO2101	SO2102
Feldmessungen	2021	2021
Aufnahmeapparatur	Summit II+	Summit II+
Aufzeichnungslänge [ms]	3072	3072
Abtastintervall [ms]	2	2
Feldfilter	1 - 400 Hz	2 - 400 Hz
mittlere aktive Kanalanzahl - EndOn/Off	197	223
mittlere aktive Kanalanzahl - Split	172	188
Aufnahmegeometrie	Split Spread	Split Spread
Max. Offset [m]	2070	1135
Max. Offset im Split [m]	900	1085
Geophone	Sensor PE2 4SB-10-71-486	Sensor PE2 4SB-10-71-487
Geophone/Geophongruppe	8	8
Geophonanordnung	Bundle	Bundle
nomineller GP-Abstand [m]	10	5
Anzahl der Positionen	600	300
nominelle Profillänge [m]	5990	1495
Quelle	AustroGel P25/200 125g	AustroGel P25/200 125g
Lademenge [g]	30 - 125	20 - 62
Inline Offset [m]	5,0	2,5
nomineller SHT-Abstand [m]	20	10
Records	283	153
Mittlerer Nom. Überdeckungsgrad	43	47
GP-Bereich	101 - 700	101 - 400
SP-Bereich	100.5 - 700.5	100.5 - 400.5
CDP-Bereich	202 - 1400	202 - 800

- Geologischer Aufbau
- „Hohe Auflösung“ im Randbereich des Beckens



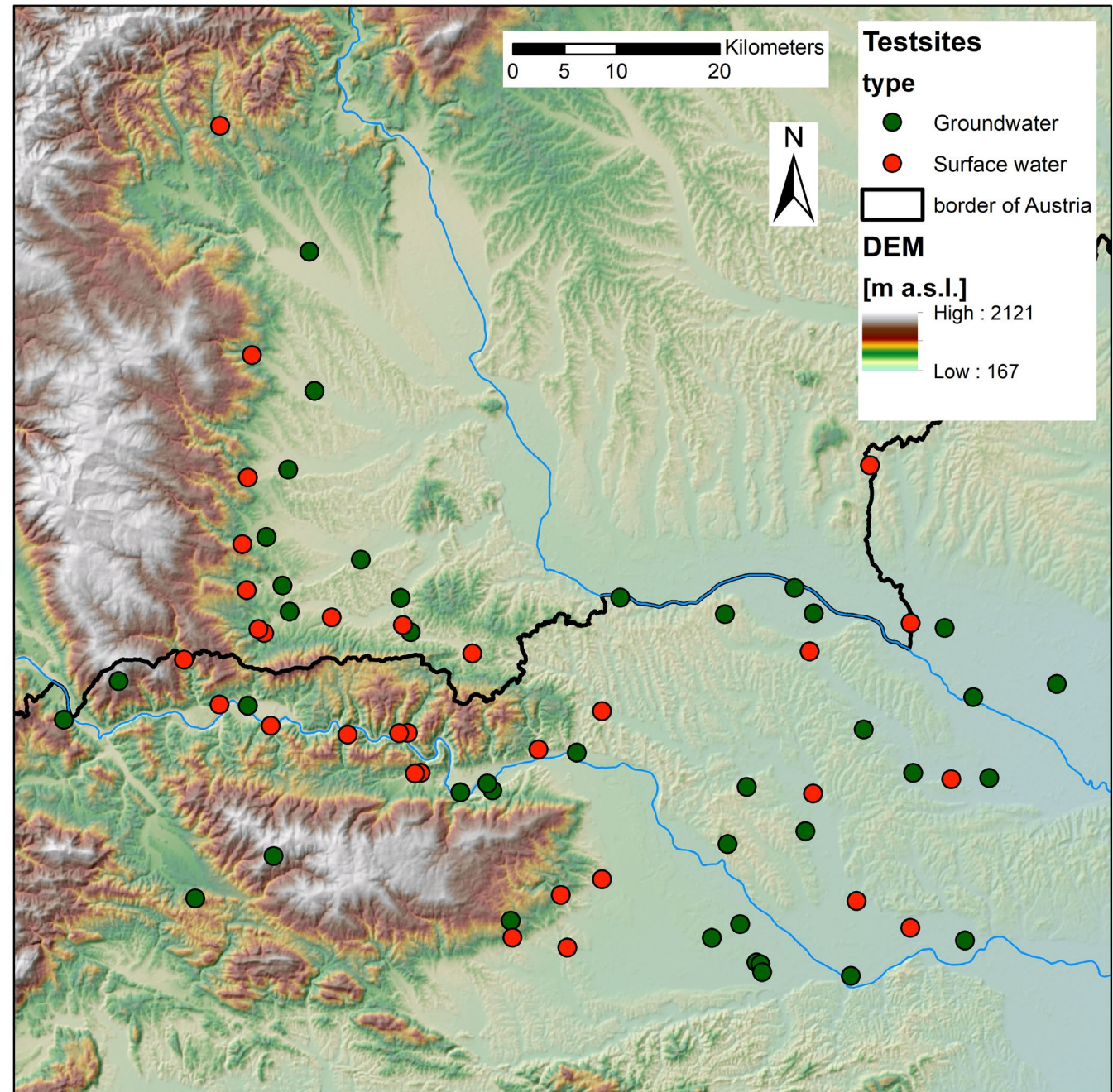
Ri(ver)-Charge



modifiziert nach Meixner et al., (2016); J. Hydrol.

Grundlagenerhebung:

- Stoffeintrag Seitenzubringer und seichtliegende Grundwasserkörper (**MFR**)
- Messstellen im Weststeirischen und Marburger Becken





Danke !



C.3.1 Bewusstseinsbildende Aktivität
16. April 2021