

Beobachtungen und Monitoring zu Quellen - Was sagen uns Quellschnecke und Co. über den Zustand der Quellen, auch im Klimawandel?



Beobachtungen und Monitoring zu Quellen - Was sagen uns Quellschnecke und Co. über den Zustand der Quellen, auch im Klimawandel?

1. ökologische Bedeutung der Quellen

Quellbiotope - verkannte Schnittstellen

2. Situation der Quellen (BSR Pfälzerwald)

Schutzlage, Probleme

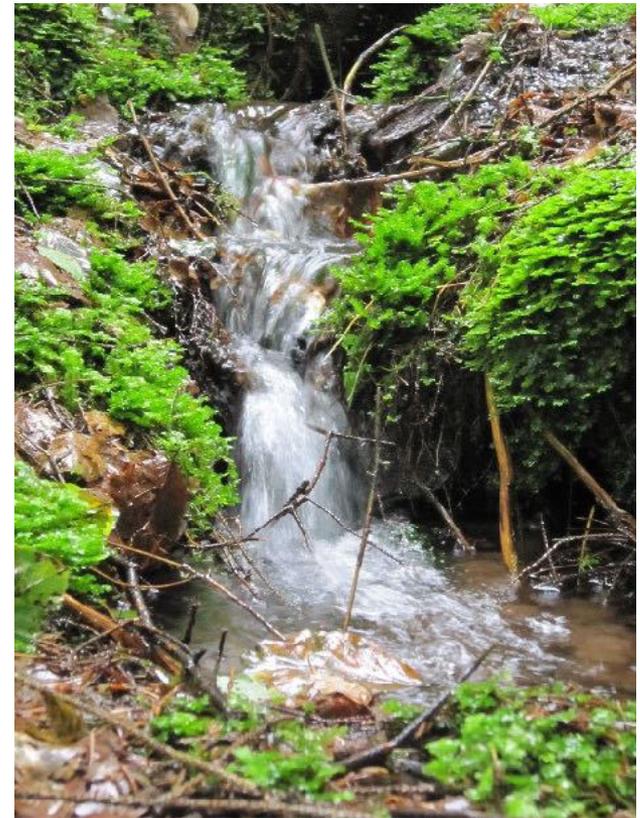
Forschungsprojekte

Klimaauswirkungen, Quellschnecke & Co.

3. Konsequenzen und Herausforderungen

Fazit, Konsequenzen

Handlungsoptionen



Grund- /Oberflächenwasser-Ökotope
Anzeiger des natürlichen Wasserhaushalts



Quellen: gesetzl. geschützt
(bes. Biotoptyp nach §30 BNatSchG)



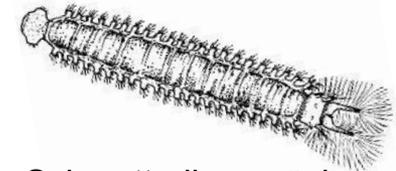
ca. 1.500 Arten in heimischen Quellen

hohe Biodiversität

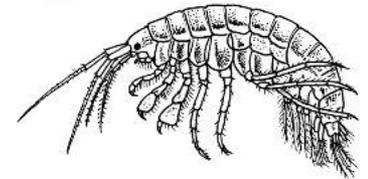
davon ca. 500 Quellspezialisten



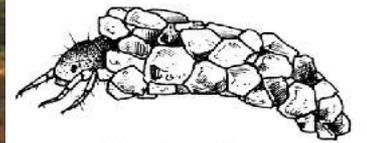
Dunkelmücke



Schmetterlingsmücke



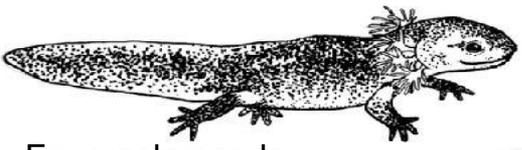
Bachflohkrebs



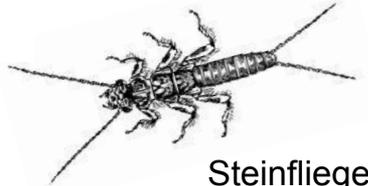
Köcherfliege



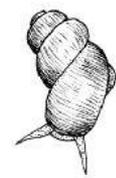
Strudelwurm



Feuersalamander



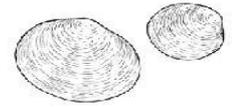
Steinfliege



Quellschnecke



Hakenkäfer



Erbsenmuschel

Schwimmkäfer



Wasserinsekten mit Flugstadium <=> dauerhaft im Wasser lebende Tiere



Quellhakenkäfer *Elmis latreillei*

Zweiflügler

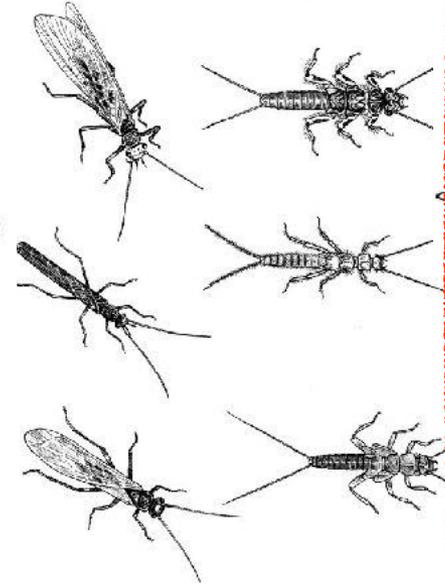
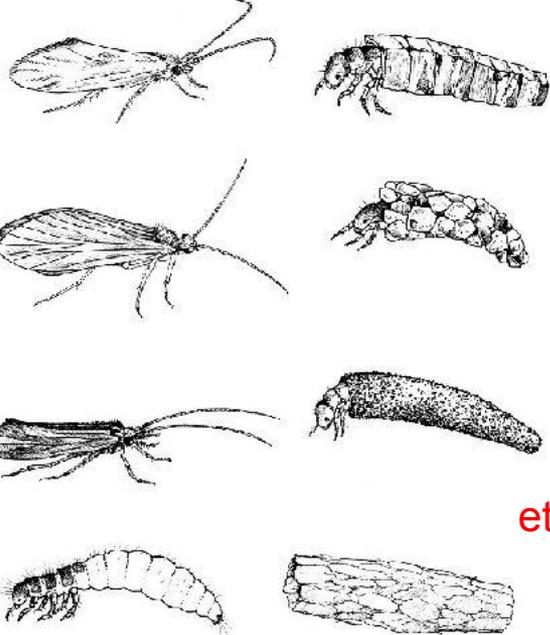


Quelljungfer *Cordulegaster* sp.

Steinfliegen



Köcherfliegen

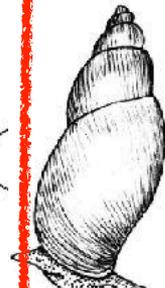


etliche auf Roter Liste



Vielaugenstrudelwurm *Polycelis felina*

=> Verantwortungsart in RLP/ (Süd)Westen



Vgl. *Radix* 1,2 mm



Quellschnecke *Bythinella dunkeri*



Höhlenflohkrebs *Niphargus aquilex*

können sich schlecht ausbreiten

Schmetterlingsmücke
Tonnoiriella pulchra



typische Arten für saubere und naturnahe Quellen

Schutz von Quellen
mit Rote-Liste-Arten
bzw. starken Riesel-
und Milzkrautfluren!



Quellschnecke *Bythinella dunkeri*



Quellköcherfliege *Crunoecia irrorata*

Feuersalamander *Sal. salamandra*



Pflanzen(gesellschaften) an Quellen

Milzkraut-/ Quellmoos-Gesellschaft,...

bitt. Schaumkraut, Brunnenkresse, Quellmoos, Merk, Quellsternmiere...

sensibel ggü. Austrocknung



Milzkraut, die typische Quellpflanze unversauerter Quellen



Blüte



Gegenblättriges
Milzkraut

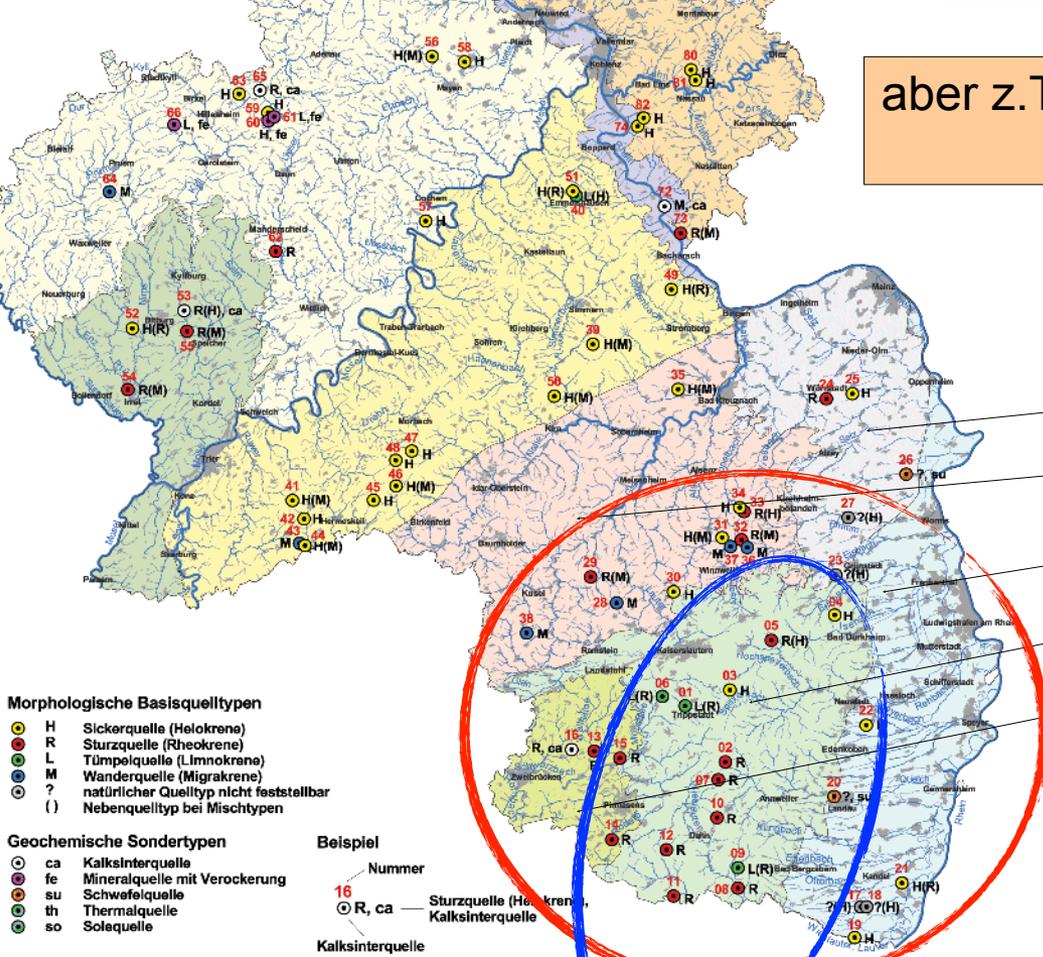
Quellräume in der Pfalz

im Pfälzerwald naturnahe Verhältnisse,
umgebende Räume stärker beeinträchtigt

aber z.T. saure Quellen => geringe Artenzahlen
(obere Hanglagen)

- Rheinhessen
- Nordpfälzer Bergland
- Vorderpfalz
- Pfälzerwald/Vosges du Nord
- Westrich

- Hydrogeologische Quelltypenräume**
- Hoher Westerwald
 - Eifel
 - Hunsrück
 - Westerwald
 - Mittelrheintal
 - Schichtstufenland
 - Nordpfälzer Bergland
 - Vorderpfalz
 - Pfälzerwald
 - Westrich
 - Rheinhessen
 - Gewässer



- Morphologische Basisquellentypen**
- H Sickerquelle (Helokrene)
 - R Sturzquelle (Rheokrene)
 - L Tümpelquelle (Limnokrene)
 - M Wanderquelle (Migrakrene)
 - ? natürlicher Quelltyp nicht feststellbar
 - () Nebenquellentyp bei Mischtypen

- Geochemische Sondertypen**
- ca Kalksinterquelle
 - fe Mineralquelle mit Verockerung
 - su Schwefelquelle
 - th Thermalquelle
 - so Solequelle

Beispiel

Nummer 16

○ R, ca — Sturzquelle (Helokrene), Kalksinterquelle

0 5 10 15 20 25 30 Kilometer
Maßstab 1 : 650.000

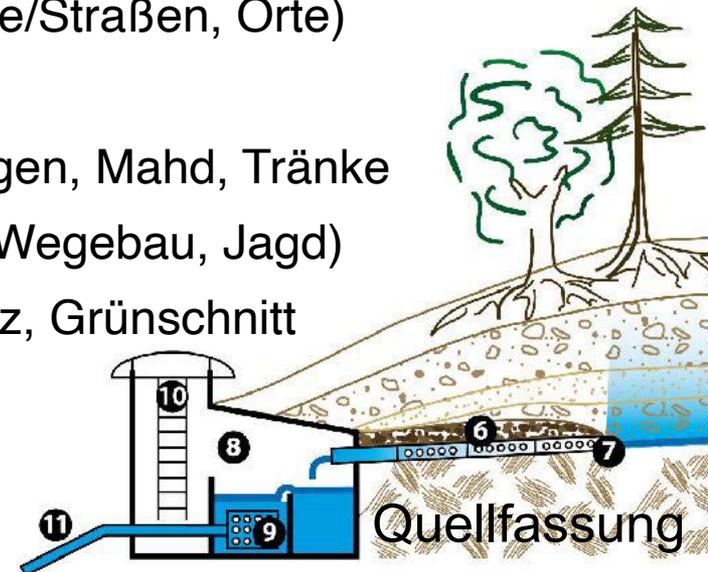
... zwischen Klimawandel und **menschlicher Nutzung**



Quell-Nutzungen:

- Trinkwasserfassungen, touristische Fassungen/ Ausbau, Heilquellen
- Ableitung/Verrohrung/Kanalisation/Dränierung (Wege/Straßen, Orte)
- Wasserentnahmen für Fischteiche, Teiche/Gärten
- private und landwirtschaftliche Landnutzung, Dränagen, Mahd, Tränke
- mechanische Schädigung (Holzrücken, Befahrung, Wegebau, Jagd)
- Verfüllung durch Schutt/Schotter/Aushub, Schlagholz, Grünschnitt
- Pflanzung standortfremder Baumarten

...



Quellfassungen

früher üblich, heute verboten



■■■■■■■■■■ brunnen neu gestaltet



Am Wochenende weihten die fleißigen Helfer im Gemeindefeld ■■■■■■ (■■■■■■■■■■), bei ■■■■■■, den neu gestalteten ■■■■■■-brunnen mit einem kleinen Festakt ein. Der ursprünglich im Jahre 1954 erbaute Brunnen war schon seit längerer Zeit verfallen. In Zusammenarbeit von Forstverwaltung, ■■■■■■-Verein ■■■■■■ und Energie ■■■■■■ in ■■■■■■ wurde der Brunnen wieder aufgebaut. Der ■■■■■■-brunnen liegt direkt am Zufahrtsweg, zirka 400 Meter unterhalb der ■■■■■■ Hütte. —FOTO: VAN



Bsp. aktuelle Neufassung und Ausbau

(Esthal)



Der „Kleine Ehscheid-Brunnen“ neu gefasst

Esthaler „Brunnenbauer-Trio“ hat weitere Quelle im Wald bei Esthal gefasst und ausgebaut

(se) Etwas versteckt auf dem Weg vom Esthaler Breitenbachtal zum Museumswald auf dem Ehscheid-Berg im Forstrevier „Wolfsgrube“ von Revierförster Jürgen Moser befindet sich eine stark sprudelnde Quelle, die nun durch die ehrenamtlich tätigen „Esthaler Brunnenbauer“ neu gefasst und mit dem Namen „Kleine Ehscheid-Brunnen“ bezeichnet wurde. Es war eine „Knochenarbeit“, die in einem Taleinschnitt sprudelnde Quelle zu fassen, denn zunächst musste ein steiler Pfad angelegt werden, auf dem die Mauersteine zum Brunnen transportiert werden konnten, ebenso musste das Umfeld von Sträuchern gesäubert werden, um den Plan

turschrift die Bezeichnung „Kleine Ehscheid Brunnen“ fachmännisch eingemeißelt ist und gelb ausgemalt wurde. Helmut Weitzel und Albert Kuhn haben die handwerklichen Brunnenarbeiten ausgeführt, für die Schriftgestaltung sorgte Walter Wolf. Mit dem Kleinen Ehscheid-Brunnen haben sich die drei „Esthaler Brunnenbauer“ ein weiteres „Denkmal“ im Rahmen ihrer ehrenamtlichen Tätigkeiten für die Ortsverschönerung und die Landschaftspflege errichtet. Mit dem Bau der Brunnen ist es aber allein nicht getan, denn die geschaffenen Brunnen mitten im Wald müssen auch gepflegt werden. So hat das letzte Unwetter an den

eine rechtlich-gesetzliche Grenzscheide darstellt. Der sog. Museumswald in der Waldabteilung „Klein-Ehscheid“ stellt einen geschlossenen Kiefernbestand aus ca. 180 Bäumen dar, die vor rund 280 Jahren gepflanzt worden waren. Normalerweise werden im Pfälzerwald Kiefern in der Regel mit 160 Jahren genutzt. Die Kiefern in diesem Museumswald erreichen einen Umfang von drei Metern bei einer Höhe zwischen 25 und 30 Metern. Dieser Museumswald bleibt als Besonderheit erhalten und wird wirtschaftlich nicht genutzt. Mit dem Museumswald ist auch eine besondere Geschichte verbunden. Nach dem Zweiten Weltkrieg wa-





Ableitungen



st. Trittschäden (Wild), jagdlich verstärkt (Salzlecke)

**Ökolog. Schäden
an Quellen**



Fischteich



Viehtränke

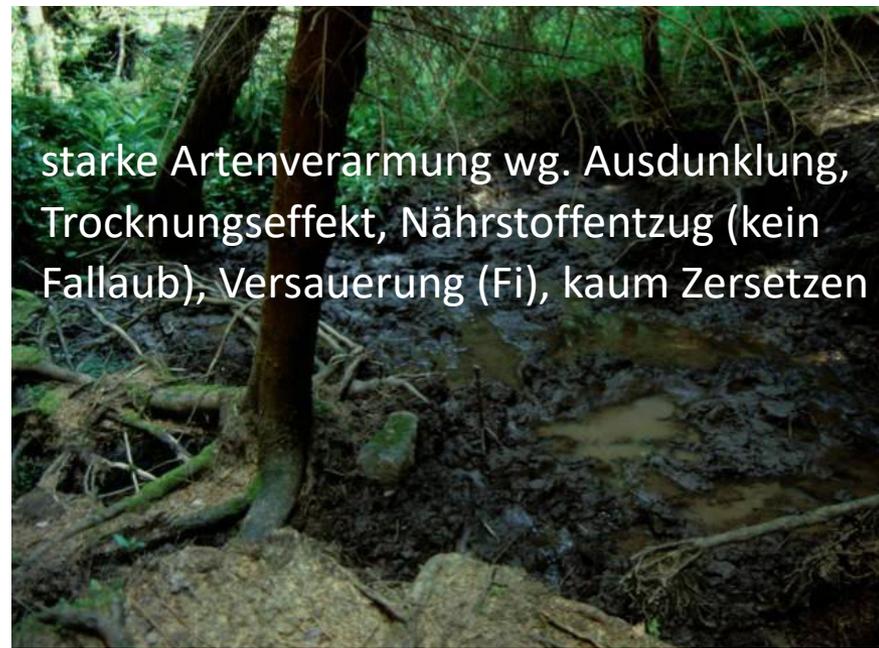


**Wege-
arbeiten:
Verfüllung**

Problem Nadelholzmonokulturen:



starke Artenverarmung wg. Ausdunklung,
Trocknungseffekt, Nährstoffentzug (kein
Falllaub), Versauerung (Fi), kaum Zersetzen



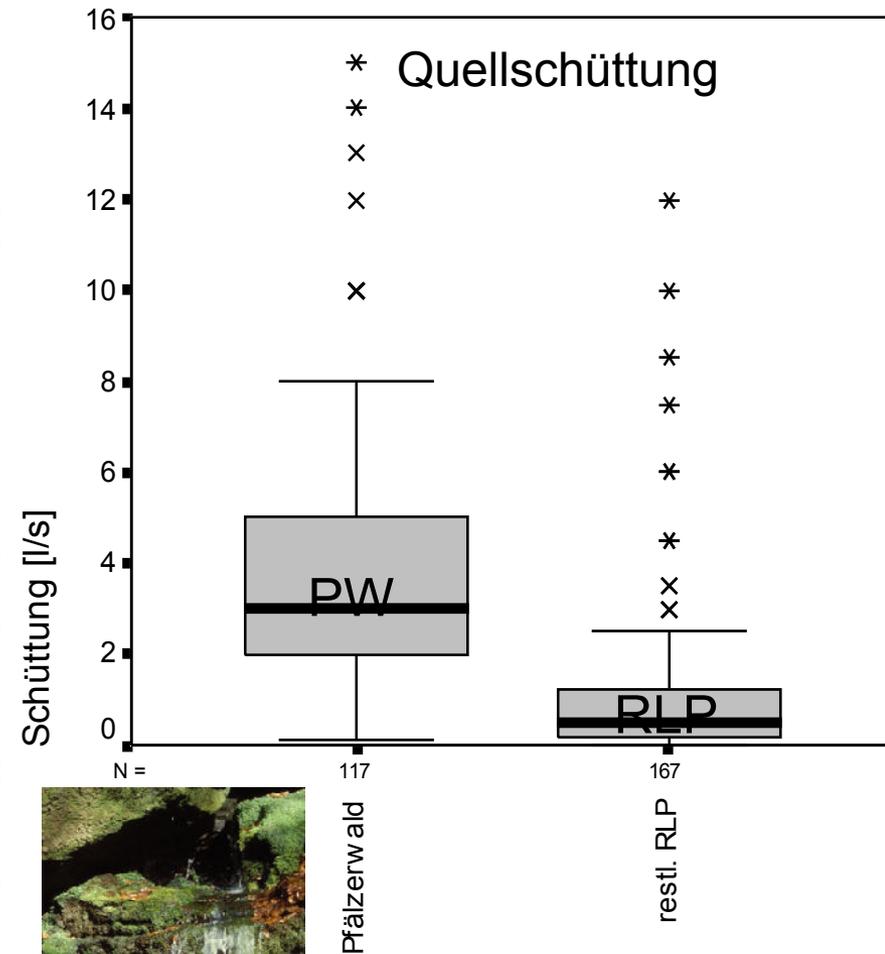
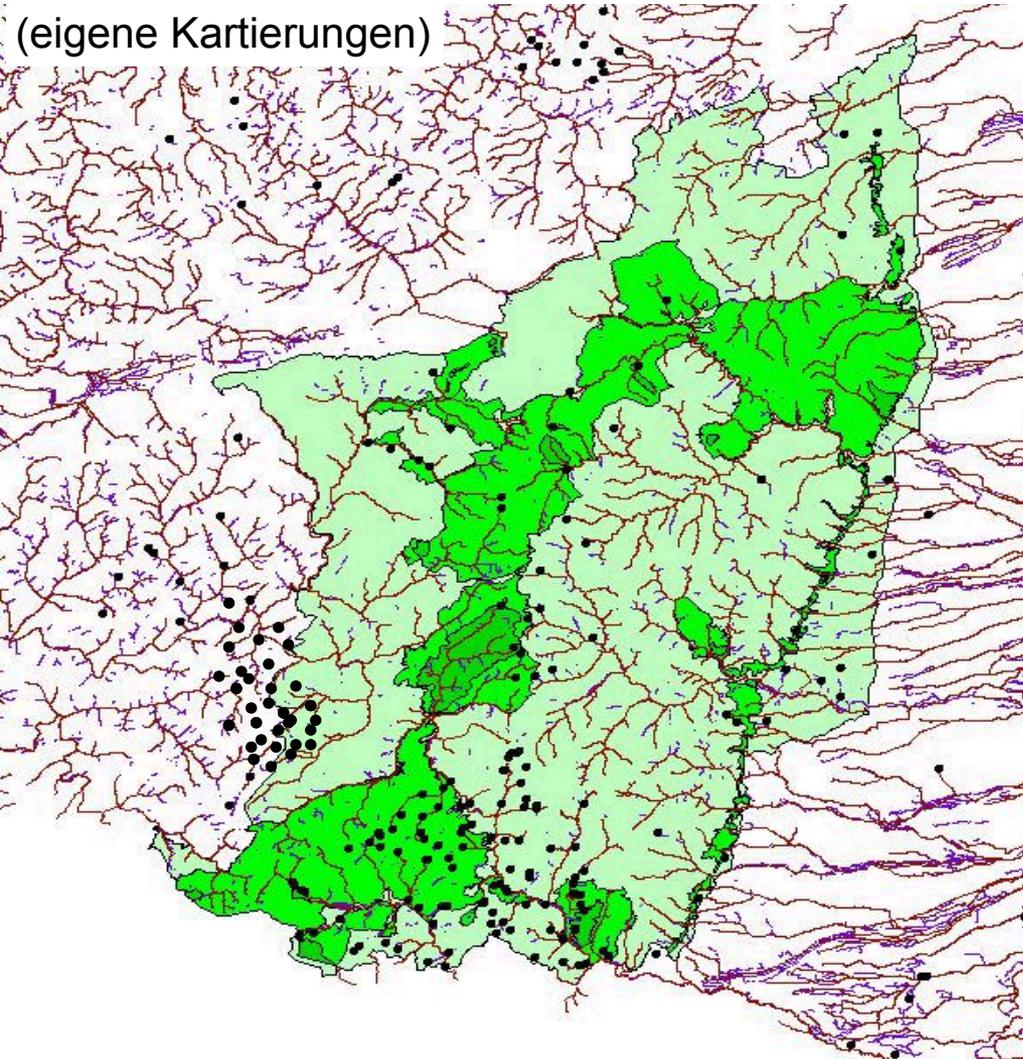
Fichtenentnahmen => Wiedervernässung
=> Licht für Quellpflanzen im Winterhalbjahr
=> Laubwald fördern (Sommerbeschattung)



Fichtenschlagholz in Quellmulde: vermeiden!



Quellkartierungen in der Pfalz



- südl. Rheinland-Pfalz: ca. 400 Quellen kartiert (Morphologie, Biologie, v.a. 1995-2010)

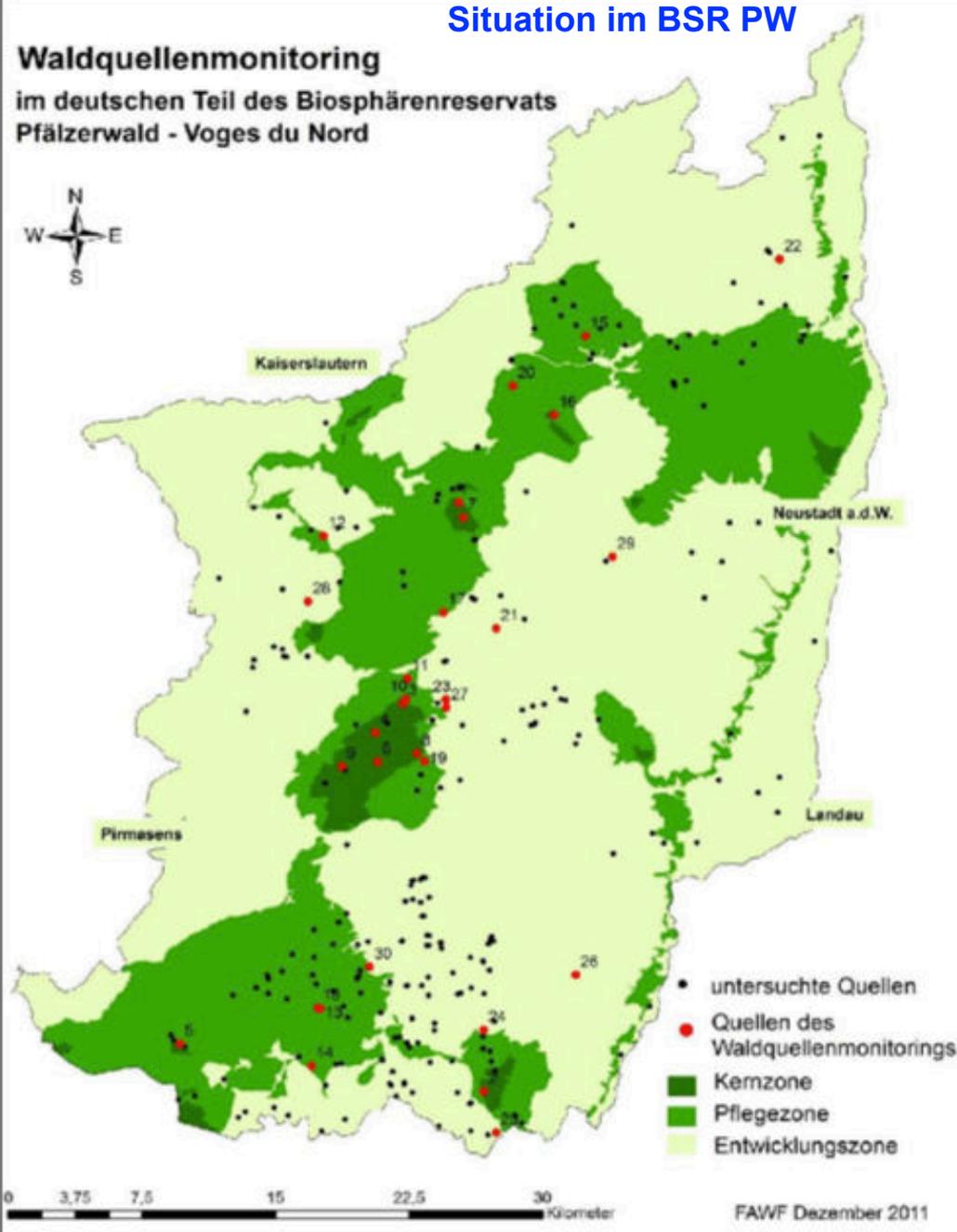
- Pfälzerwald: klare, weiche Sturzquellen, **rel. große Schüttung**, gleichbleibend kühl

Quelldichte BSR: ca. 2.500 Qu. = 1,4 Qu./ km², Bsp. Elmstein: 100 Qu./ 75 km²

Situation im BSR PW

Waldquellenmonitoring

im deutschen Teil des Biosphärenreservats
Pfälzerwald - Voges du Nord



Forschung und Monitoring

30 Quellen,

Turnus 6 Jahre,

3 Zonen

2004-2022

- ⇒ Beschreibung der Quelle (incl. Lage und Nutzung)
- ⇒ Physikalisch-chemische Messgrößen (Temperatur, pH-Wert, Al, Ca, K, Pufferindex)
- ⇒ Leitarten der Tier- und Pflanzenwelt
- ⇒ Vegetation
- ⇒ Waldstruktur des umgebenden Waldbestandes

Auswahl von 30 repräsentativen Waldquellen.

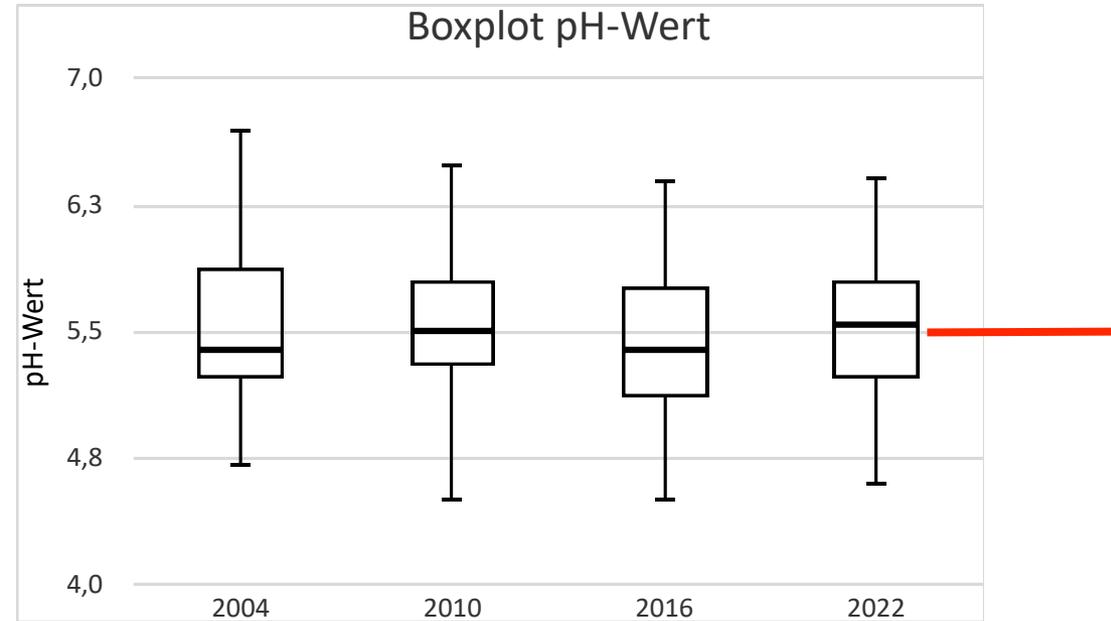
Kriterien für Standortwahl

- Jeweils 10 Standorte in den drei Zonen des Reservates

Abb. 1: Lage der untersuchten Quellen (Fauna) im Biosphärenreservat, Monitoringquellen rot



Schüttung zwischen 0-7 l/s,
Median um 1 l/s
kein klarer Rückgang,
aber:

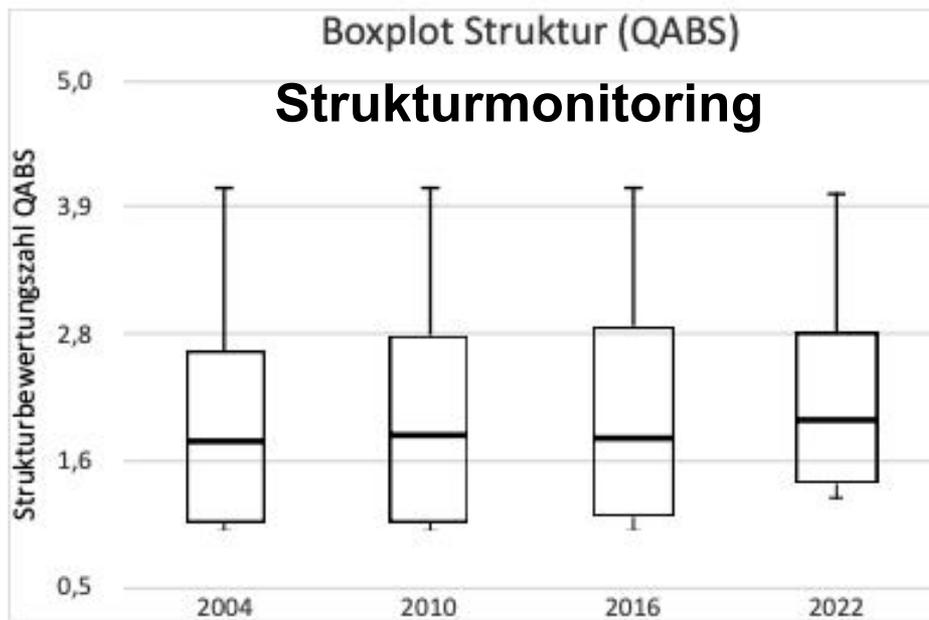


Boxplot des pH-Wertes vor Ort und Beprobungsjahre (s. Abb. 3, n = 119)

=> leichte pH-Wert-Erhöhung

+ signifikanter Rückgang von Sulfat,
DOC und Aluminium

=> Hinweis auf Rückgang schwefel-
saurer Emissionen + der Versauerung



Verschlechterung:

- Forstarbeiten
- Nadelholzzunahme
- Ausbau (Einzelfall), Pflege

Verbesserung:

- Nadelholzauflichtung
- Eigendynamik
- Renaturierung...

Boxplot der Strukturbewertung und Beprobungsjahre (vgl. Abb. 3, n = 120)

Nr. 15 Quelle bei Diemerstein (Referenzquelle)



2016

2022

=> touristisch stärker genutzt

Nr. 21 Großer Jägerbrunnen



2016

2022

=> mit Schlagholz verfüllt



Beispiele typ. Arten

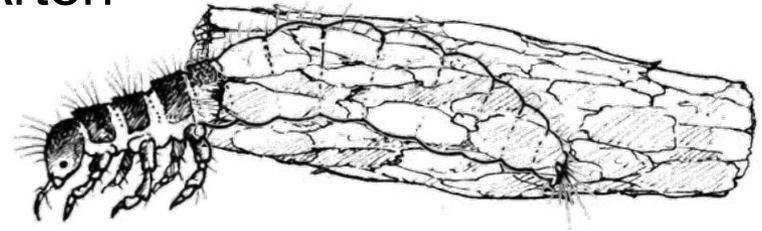


Abb. 11: links: *Quellschnecke* *Bythinella dunkeri*, eine Verantwortungsart für Rheinland-Pfalz,
rechts: Köcherfliege *Ptilocolepus granulatus*, eine Charakterart wassermoosbesiedelter
Quellen (Fotos: H. Schindler)

Monitoring Fauna:

nach Abnahme wieder leichte Zunahme

108 Arten, 45 Quellarten, 11 Erstnachweise PW,

7 Rote-Liste-Arten, Quellarten:

17 krenobiont (quellstet), 29 krenophil (quellliebend)

Monitoring Flora:

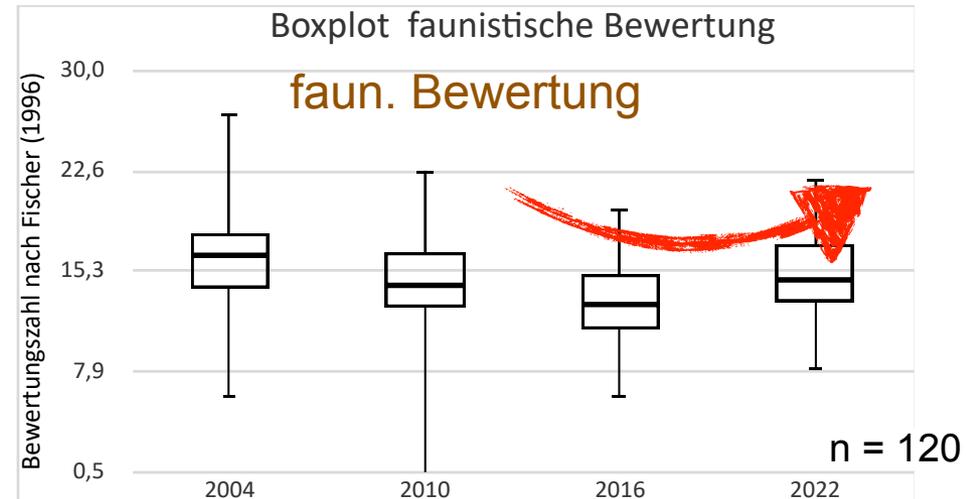
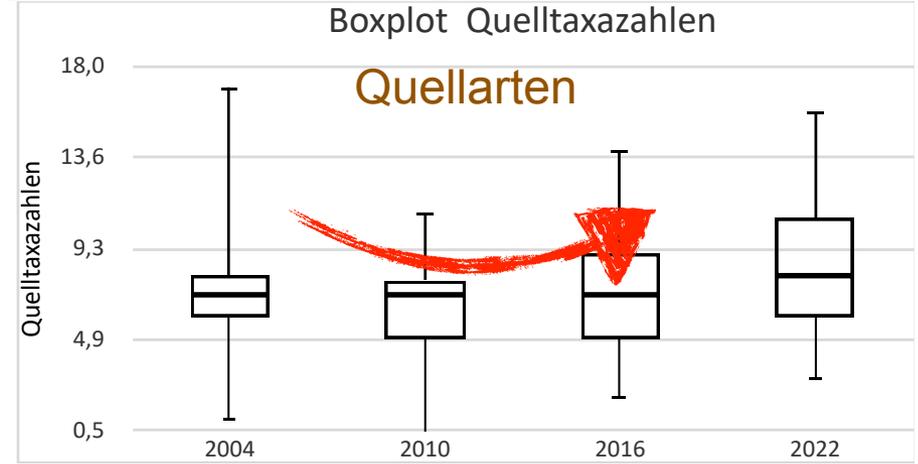
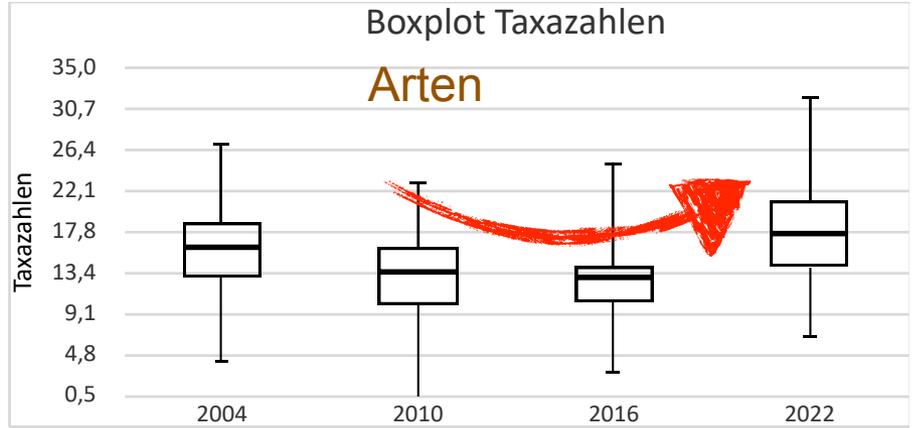
wenig Änderungen, leichte Zunahme der Gefäßpflanzen und Abnahme der Moose

=> Klimaveränderung, Nährstoffmobilisierung?

indirekt über Rückgang der Schüttung mit Kleinklima- und Mikrohabitatveränderungen

Fauna und Flora:

Störung durch Forstarbeiten => deutl. Auswirkung



Im Pfälzerwald trocknen erste Quellen aus

In der Pfalz wird seit Jahren immer weniger neues Grundwasser gebildet. Im Pfälzerwald fließt in vielen Quellen nur noch wenig Wasser – manche trocknen sogar ganz aus. Das hat nicht nur gravierende Folgen für die Umwelt, sondern auch für unsere künftige Trinkwasserversorgung.

VON MAXIMILIAN HEMPEL

TRIPPSTADT. Es sieht aus wie eine unscheinbare Pfütze, auf die Holger Schindler zusteuert. Der Gewässerbiologe untersucht Quellen, Bäche und Flüsse im Pfälzerwald. Er stapft einige Meter durch Laub und Matsch. Seine Schuhe sinken dabei tief in den nassen, moosbedeckten Waldboden. Dann zeigt er auf die Wasseroberfläche. „Sehen Sie diese dünne Spur? Das ist die Strömung.“ Flüsschen heißt die kleine Quelle in einem Waldstück bei Trippstadt (Kreis Kaiserslautern), an der Schindler nun steht. Dabei ist dort kein Flüsschen zu sehen – ja, nicht mal ein kleiner Bach. Das sei aber gar nicht so unüblich, sagt Schindler. Aus manchen Quellen würde gerade so viel Wasser fließen, dass es als Rinnsal aus einer Felsspalte dringt und sich so lange an einer Stelle sammelt, bis genug davon bergab fließt. Schindler geht weiter durch das Unterholz. Die Pfützen werden größer und plötzlich ist da ein kleiner, rauschender Bach.



Holger Schindler ist als Gewässerbiologe im ganzen Pfälzerwald unterwegs.

„Kleine Gewässer sind ein Frühwarnsystem“

„Wir haben Glück. Zurzeit fließt viel Wasser“, sagt Schindler. Der März und die erste Aprilhälfte waren sehr feucht. Doch in den trockenen Sommermonaten werde das Flüsschen mit hoher Wahrscheinlichkeit austrocknen. Dass vor allem in den heißen Sommermonaten immer mehr kleine Gewässer austrocknen, beobachtet Schindler schon länger. Die vergangenen 20 Jahre seien im Schnitt zu trocken gewesen, weshalb sich fast überall in der Pfalz zu wenig Grundwasser neu gebildet habe und somit die Pegel sinken, sagt Schindler. „Kleine Quellen und Bäche sind dabei eine Art Frühwarnsystem. Sie trocknen zuerst aus und geben Rückschlüsse darauf, wo in Zukunft das Wasser knapp werden könnte.“

Wenn dieses Frühwarnsystem eine Sirene wäre, müsste sie inzwischen laut heulen. Der Grundwasserökologe Hans Jürgen Hahn von der Rheinland-

Pfälzischen Technischen Universität in Landau hat festgestellt, dass in vielen Bächen und Quellen nicht nur weniger Wasser fließt, sondern diese auch häufiger und länger ganz trocken fallen – so lautet der Fachbegriff. Hahn hat 2022 in der bundesweiten ARD-Mitmachaktion „#UnserWasser“ rund 2000 Beobachtungen von Bürgern zu kleinen Gewässern ausgewertet – 228 kamen davon aus Rheinland-Pfalz. In fast allen erfassten rheinland-pfälzischen Gewässern berichteten die Bürger, dass gar kein Wasser, nur noch Pfützen oder ungewöhnlich wenig Wasser zu sehen war. Offizielle Daten vom Umweltministerium dazu gibt es bisher noch nicht.

Die Ergebnisse sind aus Sicht von Hahn alarmierend. „Wir steuern in der Region auf tiefgreifende Veränderungen in unserem Wasserhaushalt zu“, sagt der Wissenschaftler. Nicht nur würden Tier- und Pflanzenarten verschwinden, die in den Gewässern le-

ben. Auch die Trinkwasserversorgung werde in Zukunft komplizierter, so Hahn weiter. Wo der Grundwasserspiegel weiter absinkt, müssen Gemeinden Wasser sparen und Versorger bald noch tiefere Brunnen bohren oder gleich mit Verbundleitungen das Wasser aus anderen Regionen zu den Haushalten pumpen. Doch tiefere Brunnen würden das Problem aus der Sicht von Hahn nur verschärfen, da der Grundwasserspiegel dadurch noch weiter absinkt. Hinzu kommt ein weiterer Effekt, den Hahn mit dem Ziehen eines Stöpsels in der Badewanne vergleicht: Sinkt das Grundwasser in einem Gebiet stark ab, komme es zu einer Druckumkehr. Dabei wird das oberflächennahe Wasser aus Quellen und Bächen mit in die Tiefe gesogen. Die Gewässer fallen dann trocken.

Gut erkennbar ist das etwa zwischen Kaiserslautern und Trippstadt. Gewässerbiologe Schindler steht nun zwischen Schlingpflanzen in einem



Ausgetrocknet: der Aschbach.

FOTOS: MAXIMILIAN HEMPEL

Bachlauf. „Wir befinden uns nun in den Überresten des Aschbachs. Hier fließt schon lange kein Wasser mehr, vor allem weil über Jahrzehnte zu viel entnommen wurde“, sagt Schindler.

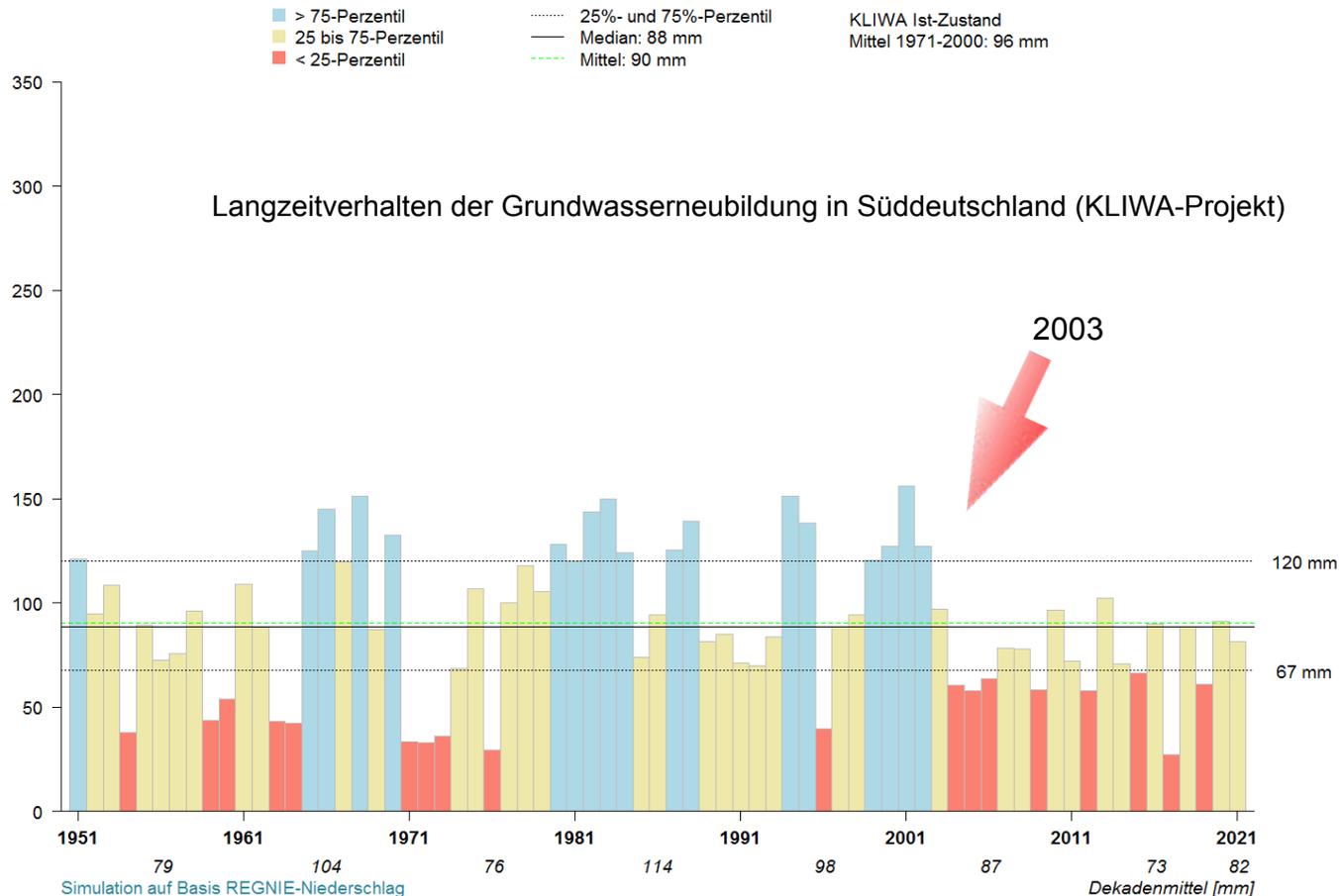
In Grünstadt gibt es bereits Wassermangel

Es ist ein Szenario, auf das man sich laut Schindler und Hahn in den kommenden Jahren häufiger einstellen müsse. Besonders in den Höhenlagen des Pfälzerwaldes sei das verfügbare Trinkwasser knapp, weil es seltener durch tiefe Brunnen gewonnen werden kann. Die Gemeinden sind dort besonders von Quellen abhängig, die bei langer Trockenheit wenig oder gar kein Wasser mehr schütten. Bereits im Jahr 2000 musste etwa die Gemeinde Iggelbach in der Verbandsgemeinde Lambrecht (Kreis Bad Dürkheim) an Verbundleitungen angeschlossen werden, weil nicht mehr ausreichend

Wasser aus der versorgenden Quelle floss. Aber auch Städte wie Neustadt und Landau sind in Teilen von diesem Quellwasser aus dem Pfälzerwald abhängig, sagt Gewässerexperte Hahn.

In Grünstadt sowie den Verbandsgemeinden Freinsheim und Leiningerland sind die Kommunen laut Wasserversorgungsplan des rheinland-pfälzischen Umweltministeriums schon mit Wassermangel konfrontiert. In den kommenden Jahrzehnten könnten Bürger, Bauern und Winzer rund eine Million Kubikmeter Wasser mehr verbrauchen als ihnen zur Verfügung steht. Wo das herkommen soll, ist indes noch offen. Von der Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd, welche die Wasserversorgung in Rheinland-Pfalz überwacht, heißt es auf Anfrage bisher nur: Es würden zur Zeit Studien erstellt, die Lösungsmöglichkeiten finden sollen, um die öffentliche Trinkwasserversorgung in Zukunft sicher stellen zu können.

Grundwasserneubildung = Schlüsselparameter Rheinland-Pfalz / hydrologisches Jahr



höhere Verdunstung => weniger Grundwasserneubildung, Nassjahre fehlen

RLP: Rückgang in letzten 20 Jahren um 25%, unterschätzt: verlängerte Vegetationszeit

=> Pegel sinken stetig + langfristig, gepulste Niederschläge, lange Trockenphasen

Hauptgrund: ansteigende Verdunstung (Sommer), nicht unbedingt nur Niederschlag

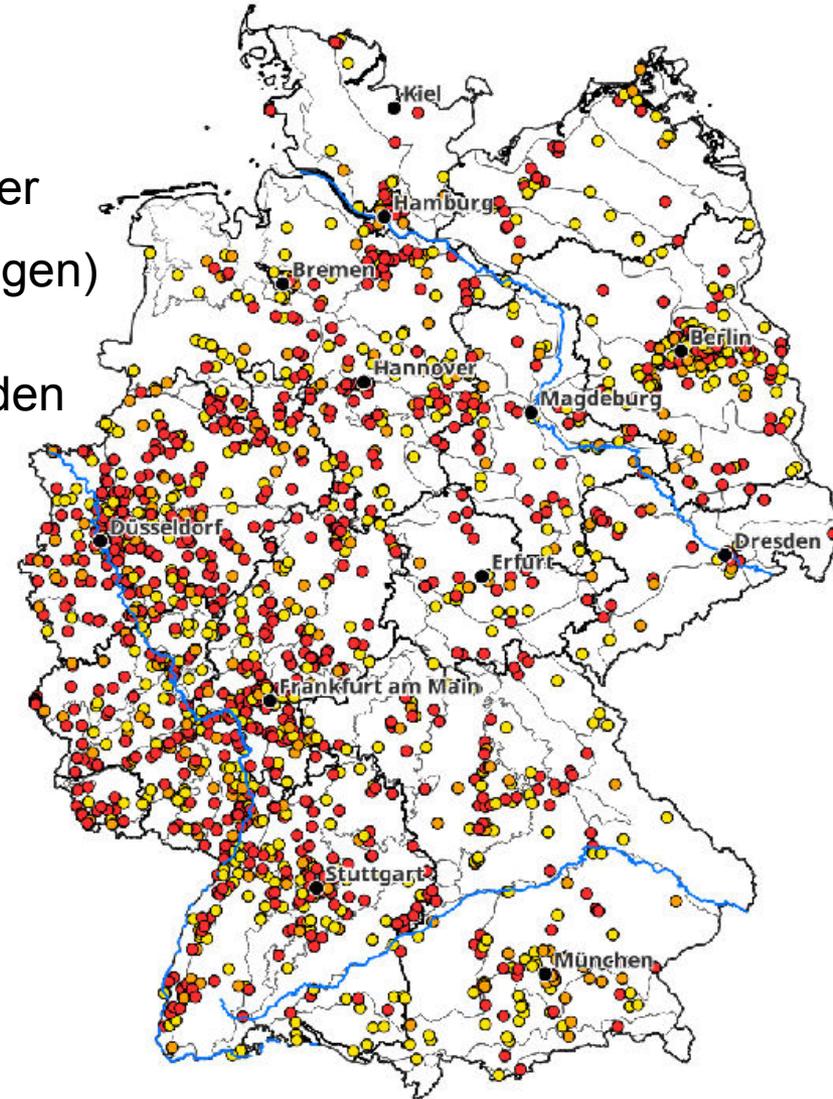
ARD-Projekt „#unserWasser“: Freiwillige melden austrocknende Gewässer

Quellen speisen 2/3 des Gewässernetzes (BfN)

Zunahme trockenfallender Gewässer durch weniger Grundwasserneubildung und z.T. Entnahmen (steigen)

=> oft **kleine Gewässer/Qu.**, die kaum erfasst werden

=> **wichtige Frühwarnsysteme** für den Landschaftswasserhaushalt!



Karte der Meldungen der Crowd-Science-Aktion des SWR in Deutschland, Legende:

Wasserstand: **gelb** = "ungewöhnlich niedrig", **orange** = "Pfützen", **rot** = "trocken"

Rückgang der Schüttung => Gefahr der Austrocknung

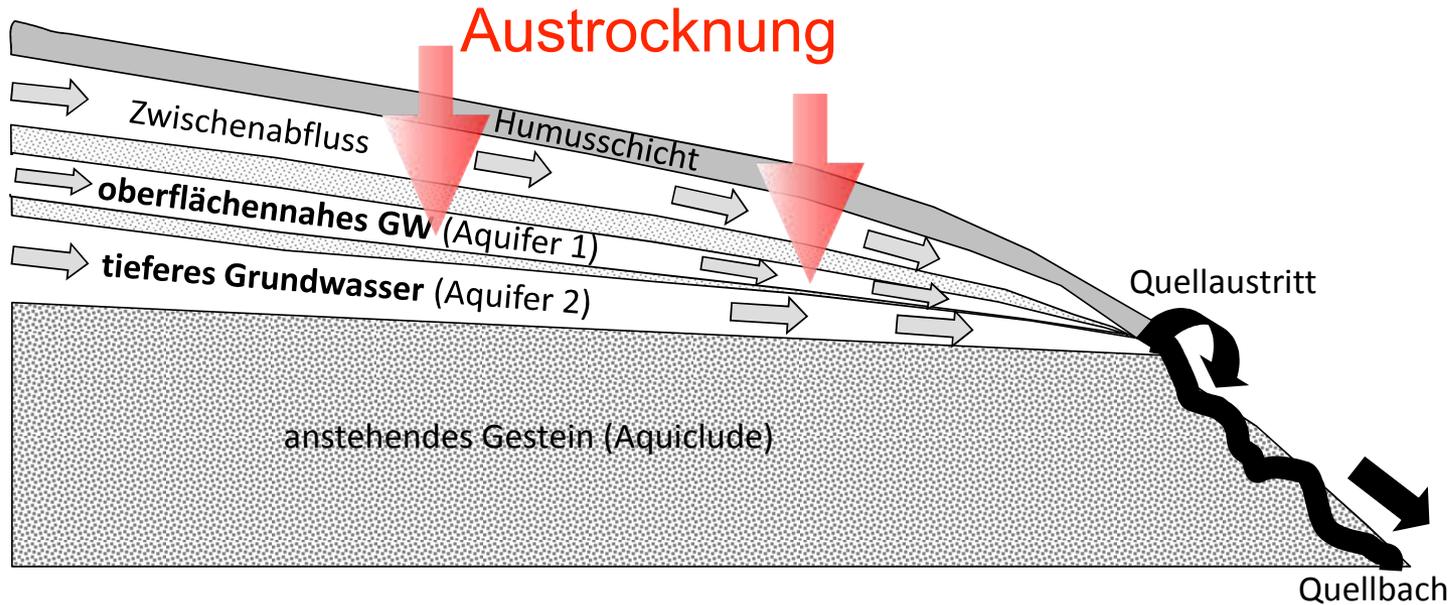


Wie viele Quellen im Pfälzerwald trocknen (fast) aus? Schätzung: 5 - 15%

entscheidend: Hanglage



Quellschüttung, Komponenten



➔ saisonale Änderung,
Oberhangquellen besonders betroffen

Quelle am Flüsschen bei Aschbacherhof



Aschbach südl.
Kaiserslautern



**austrocknende Gewässer,
z. T. Wasserversorgung betroffen
(Wechselwirkung)**

Wassergewinnung:
Eußerthal li., Erfweiler re.

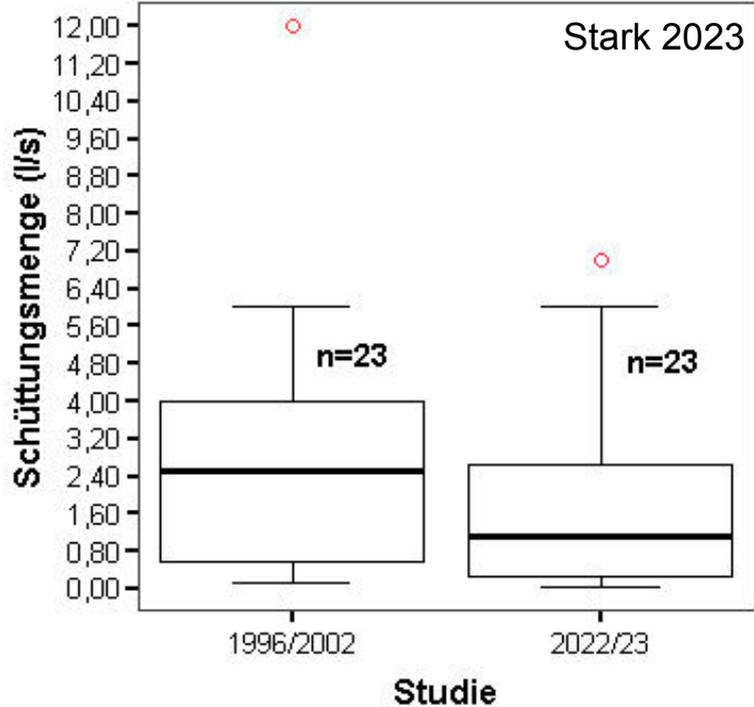
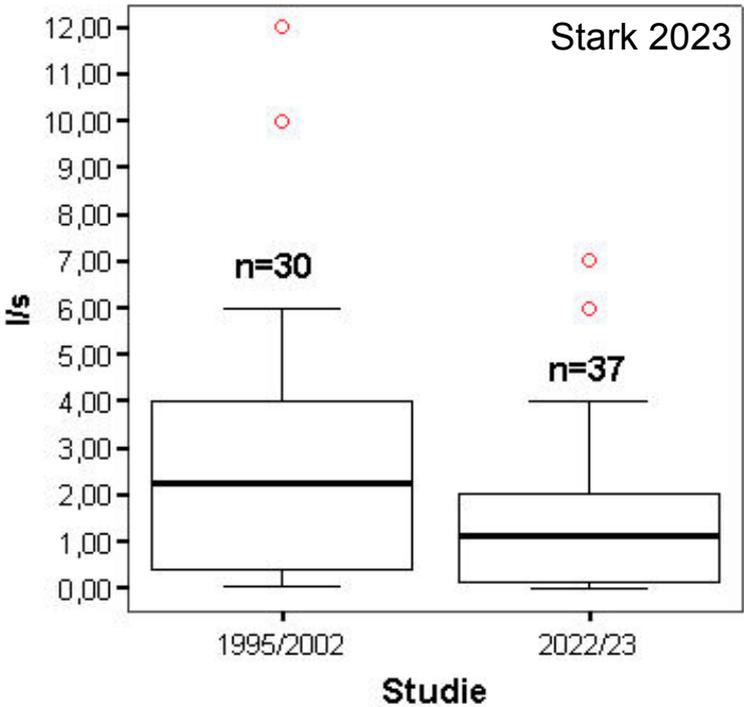


Masterarbeit Pfälzerwald (A.-K. Stark): untersuchte Änderungen nach ca. 25 Jahren:
Physiko-Chemie, Struktur, 2 Arten: *B. dunkeri* (Quellschnecke), *P. felina* (Vielaugenstrudelwurm)

=> klarer Rückgang der Quellschüttung (erstmalig bei Quellen nachgewiesen)

Schüttungsmenge 1996/2002 vs. 2022/23

Schüttungsmenge: naturnahe Quellen 1996/2002 vs. 2022/23



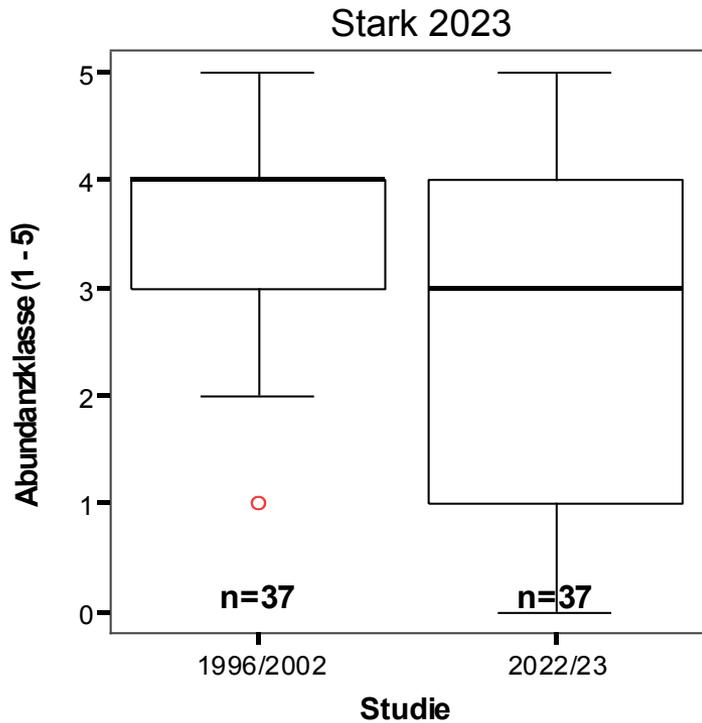
=> höchst signifikante Verringerung der Schüttungsmenge ($z = -3,289$, $p = 0,001$, $n = 23$) (Stark 2023)

Aber: Messung saisonal eher Winter ('22/23) statt Frühjahr ('96/02), Effekt soll noch überprüft werden



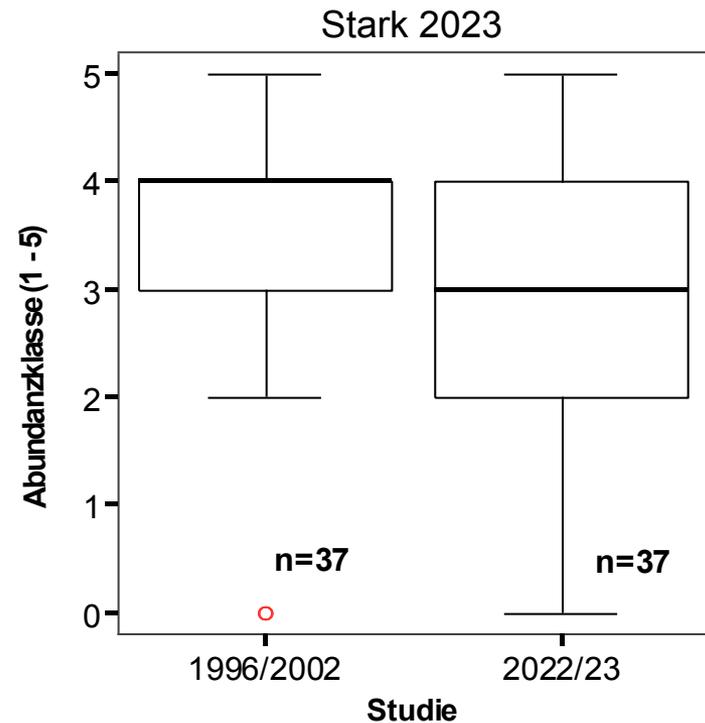
Quellschnecke *Bythinella dunkeri*

B. dunkeri: Abundanz 1996/2002 vs. 2022/23



Vielaugenstrudelwurm *Polycelis felina*

P. felina: Abundanz 1996/2002 vs. 2022/23



höchst signifikante **Abnahme** der Abundanz v. *P. felina* ($z = -3,229$, $p = 0,001$, $n = 32$), vorher 5, jetzt 6 unbesiedelt (Stark 2023)

signifikante **Abnahme** der Abundanz von *B. dunkeri* ($z = -2,397$, $p = 0,017$, $N = 37$), nur noch 30 von 37 Qu. besiedelt

mögliche Gründe für **Rückgänge** von **B. dunkeri**:

- Mikrohabitatänderungen (Chemie/Verockerung/Konkurrenz)
- Strukturänderungen/ mechan. Beeinträcht.
- geringere Schüttung mit Verkleinerung Habitatfläche

mögliche Gründe für **Rückgänge** von **P. felina**:

- fehlende Durchgängigkeit (Rohre, Fischteiche)
- geringere Schüttung mit (Teil)Versiegen Quellbach

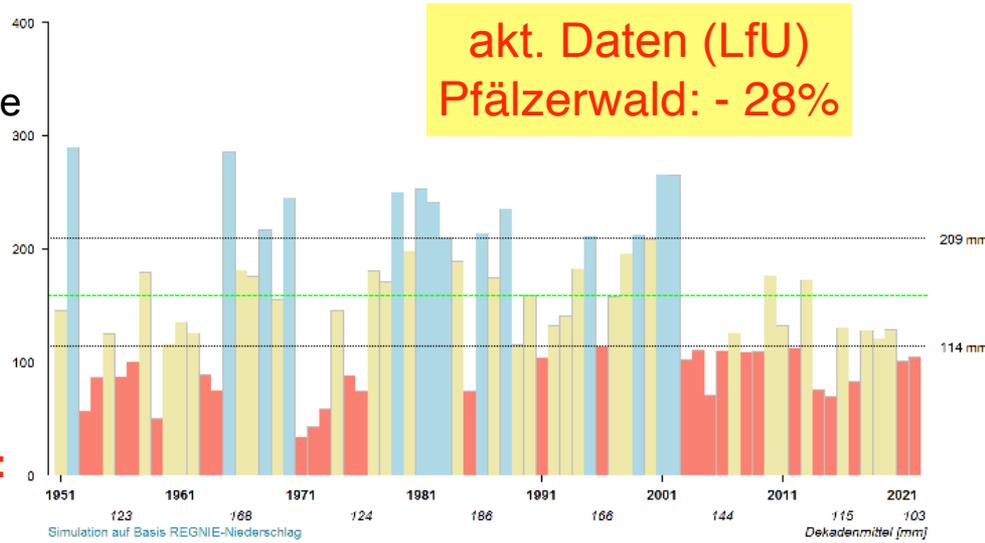
=> individ. Gründe und/oder **Schüttungsrückgang**:

Grundwasserneubildung
Pfälzerwald / Kalenderjahr

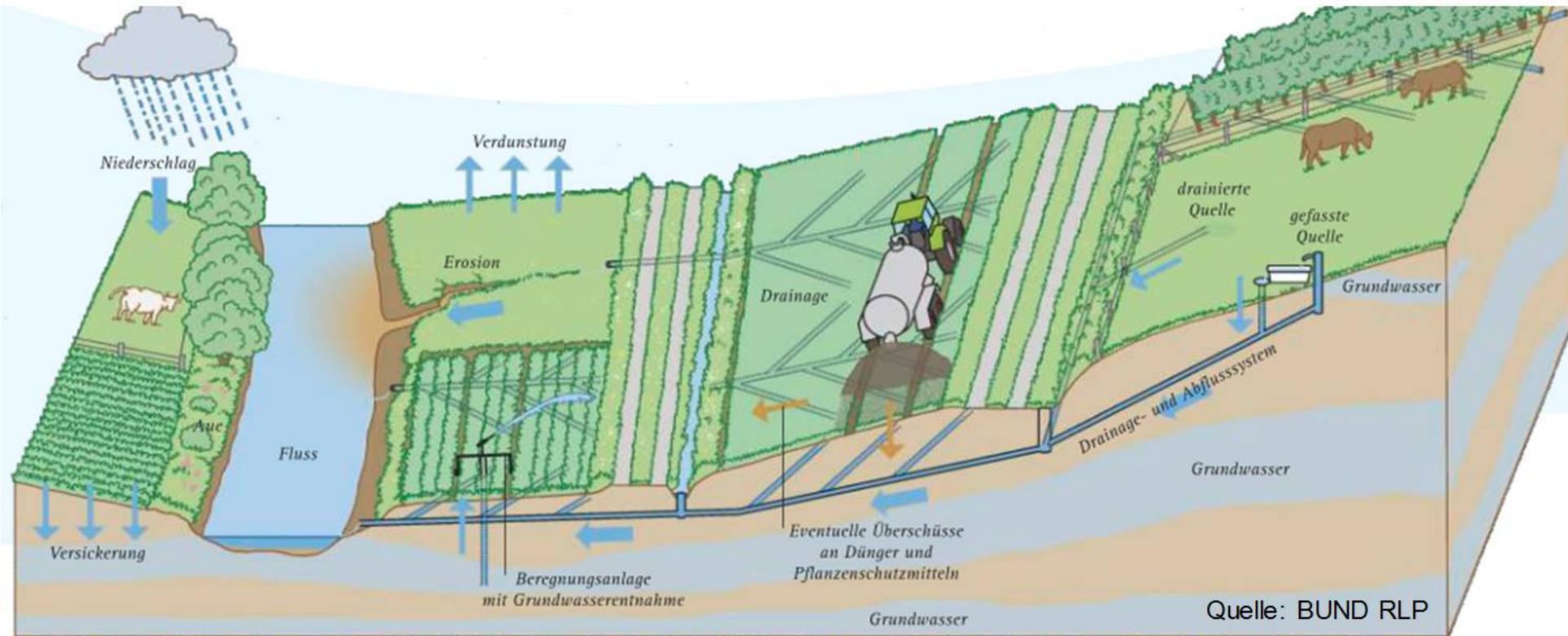
KLIWA Ist-Zustand
Perzentile 1971-2000

----- 25%- und 75%-Perzentil
Median: 173 mm
- - - - - Mittel: 169 mm

■ > 75-Perzentil
■ 25 bis 75-Perzentil
■ < 25-Perzentil



zum Klimawandel kommt die Entwässerung der Landschaft:
Standard in den letzten Jahrzehnten

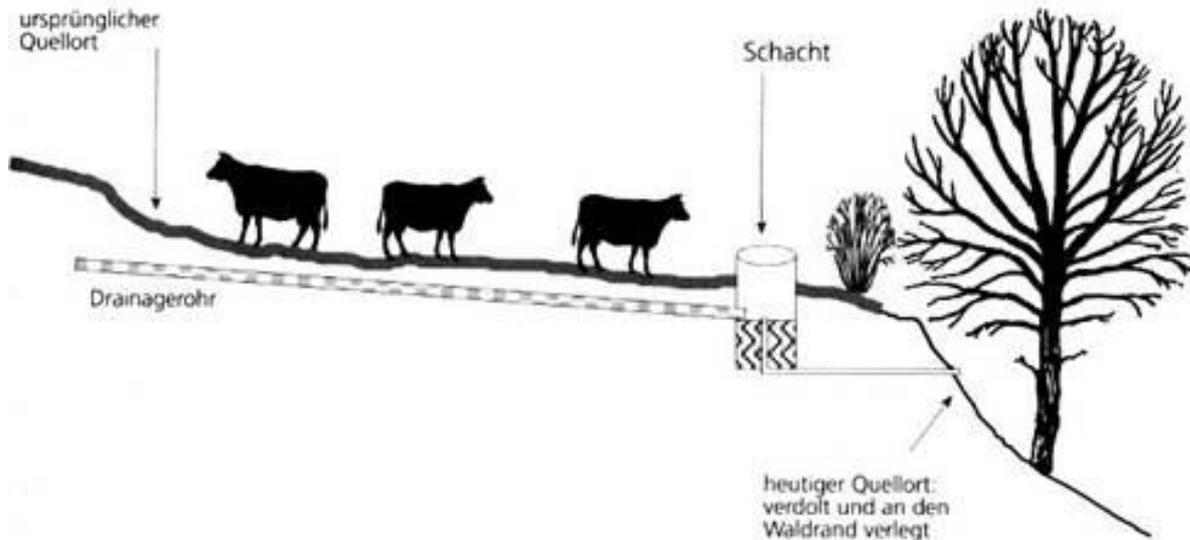


Umdenken:

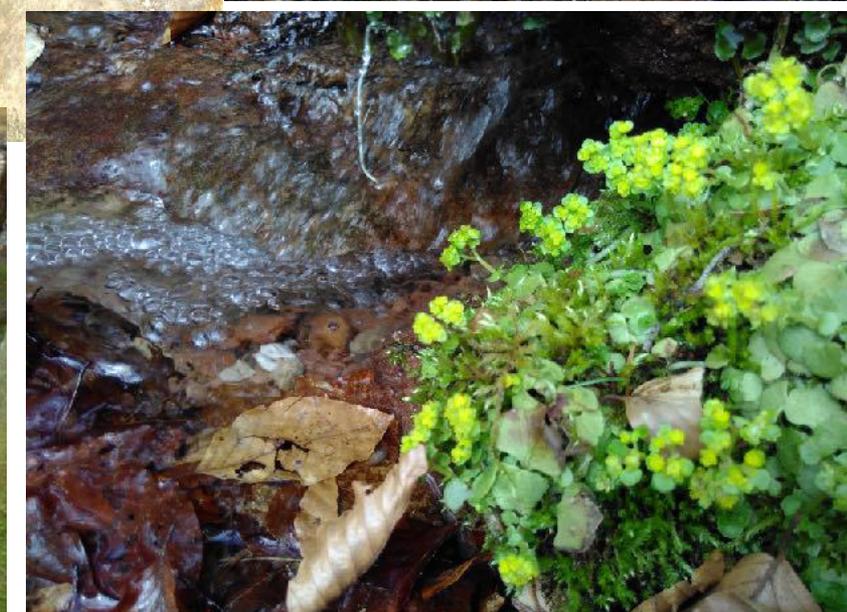
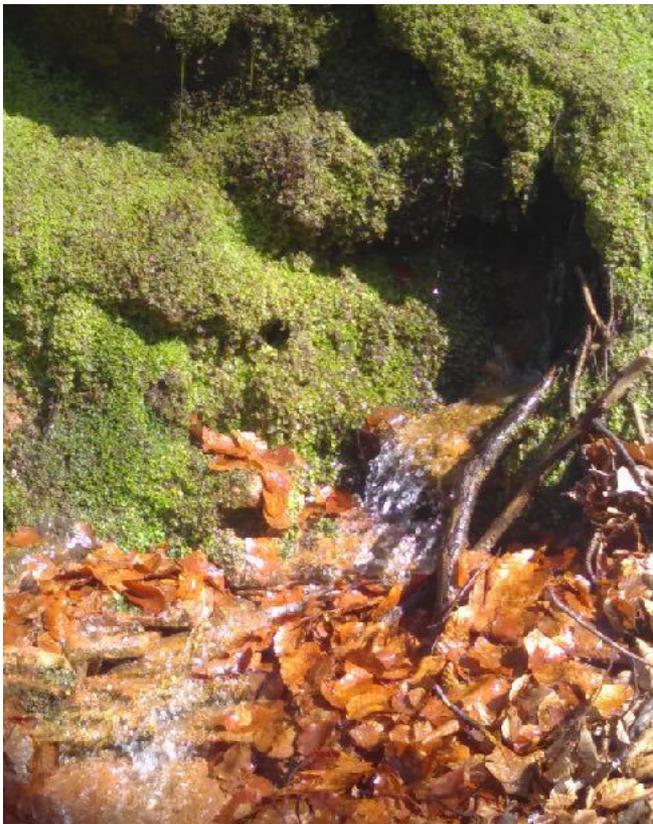
Wasser muss in der Landschaft gehalten werden, um Dürreperioden zu überstehen!

Dränagen und Gräben:

Wasserhaushaltsproblem, da schnelle Entwässerung (öfter um den Pfälzerwald)



Noch gibt es naturnahe Quellen im Wald



Fazit Schutzgut Quellen

- trotz Schutzbestrebungen viele menschliche Beeinträchtigungen
- Grundwasserneubildung geht stetig zurück: RLP -25 %, PW: -28%, höhere Schüttungsdynamik => Austrocknung (Sommer, Oberhangquellen)
- Verkleinerung durchnässter Bereiche und Veränderung Mikroklima => kleinere Habitate und Populationen, Verinselung
- teilw. Versiegen des Quellbaches: Einschränkung der Durchgängigkeit, fehlender Gewässeranschluss (Wanderbewegungen, Wiederbesiedlung)
- Wasserentnahmen verschärfen Situation / Trinkwassernutzung örtlich gefährdet
- Wälder (Buntsandstein): steigende Bedeutung für Versorgung umlieg. Regionen
- Erwärmung + Einwandern von Konkurrenten und kälteliebenden Arten aus Bächen, neue Pilzkrankheit Salamanderpest (Nord-RLP)

Quellen sind Anzeiger eines intakten Wasserhaushalts („Trendsetter“) und sensible Lebensräume

=> Quellen im Pfälzerwald wichtige Refugien, gleichzeitig bedroht durch Verbau/Klimawandel



Konsequenzen: Aufwertung von Quellen im Pfälzerwald (bislang Einzelfälle)

Rücknahme Nadelgehölze

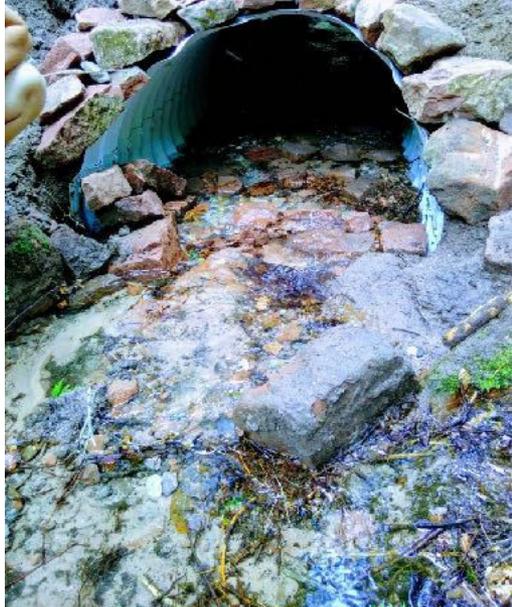


Rückbau



Rückbau

Durchgängigkeit



Furt



Rohrkappung



Öffnung mit Furten

Konsequenzen: Aufwertung von Quellen, z.B. BUND-Wasserläufer-Projekt RLP



Renaturierung von Quellen
in 10 Landesteilen '16 - '19

Erlenbachquelle



vorher



Rücknahme Nadelgehölze



Laubwaldförderung (Erlen)



nachher

	1,78
2,5	↓
↓	
3	1
2	2,55



Rücknahme Nadel- und Schlagholz



Kottelbachquelle

	1,25
↑	
2,67	
3	1
2,33	1,5



Wiedervernässung



Lebensraum Quelle



Dort, wo das Grundwasser an die Erdoberfläche tritt, herrschen ganz besondere Lebensbedingungen. Das Wasser ist sauerstoff- und nährstoffarm und hat eine kühle Temperatur von 8 - 10 °C, die im Jahresverlauf kaum schwankt. Nur Spezialisten unter den Tieren und Pflanzen können unter diesen Bedingungen leben.

Kühle und feuchte Laubwälder sind der bevorzugte Lebensraum des Feuersalamanders *Salamandra salamandra*.



Blätter von Laubbäumen bilden die Nahrungsgrundlage in Quellen und Quellbächen.

Die Larven des Feuersalamanders entwickeln sich in Quellbächen.



Bitte betreten Sie nicht den Quellenbereich!
Fuß- und Pfotenabdrücke können hier ganze Lebensräume zerstören.

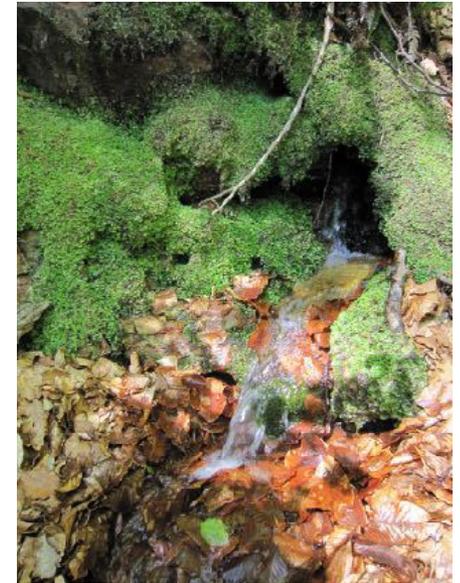


Abfälle – auch Gartenabfälle – schädigen die natürlichen Lebensräume in Quellen: Sie verhindern eine Lichtzufuhr zum Quellenbereich und bewirken z.B. durch verrottete Pflanzen eine Nährstoffanreicherung in Wasser und Boden. Die Quellspezialisten können unter diesen Bedingungen nicht überleben.

Konsequenzen

- natürliche und naturnahe Quellen erhalten
- Renaturierung von Quellen, auch nicht mehr benötigte (Wasserversorgung)
- kleine Gewässer aufwerten /nach oben holen, wo möglich
- => natürl. Gewässer als Teil des Wasserkreislaufs fördern, mehr Laubwald
- Versickerung + Wasserrückhalt fördern:
- viele kleine Maßnahmen an Wegen, Mulden, Rohren...
- Entwässerungen und Gräben rückbauen
- Öffentlichkeitsarbeit

**=> systematischer Schutz- und Monitoring
von Quellen beginnen /verstärken!**



Erfassung von Quellen im Pfälzerwald, Zukunft:

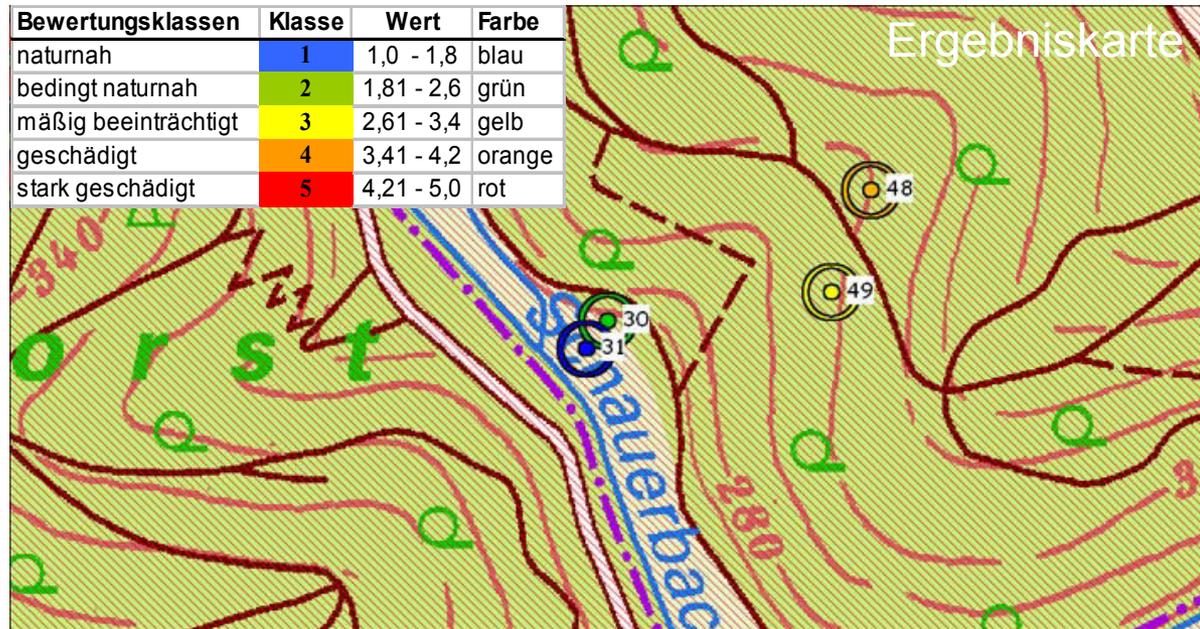
Idee: Quellenkataster mit Freiwilligen im BSR Pfälzerwald

1. Erfassung von Lage und Schüttung (Nutzung als Frühwarnsysteme)
2. Strukturbewertung (erste Wertigkeitsermittlung)
3. Untersuchung der Biologie => Schutz der wertvollsten Quellen

Erfassungswerkzeug
in RLP vorhanden

Software QABS +
Quellenleitfaden
www.quellenatlas.rlp.de
(in Überarbeitung)

Bewertungsklassen	Klasse	Wert	Farbe
naturnah	1	1,0 - 1,8	blau
bedingt naturnah	2	1,81 - 2,6	grün
mäßig beeinträchtigt	3	2,61 - 3,4	gelb
geschädigt	4	3,41 - 4,2	orange
stark geschädigt	5	4,21 - 5,0	rot



Vielen Dank!



Dr. rer.nat. Holger Schindler

