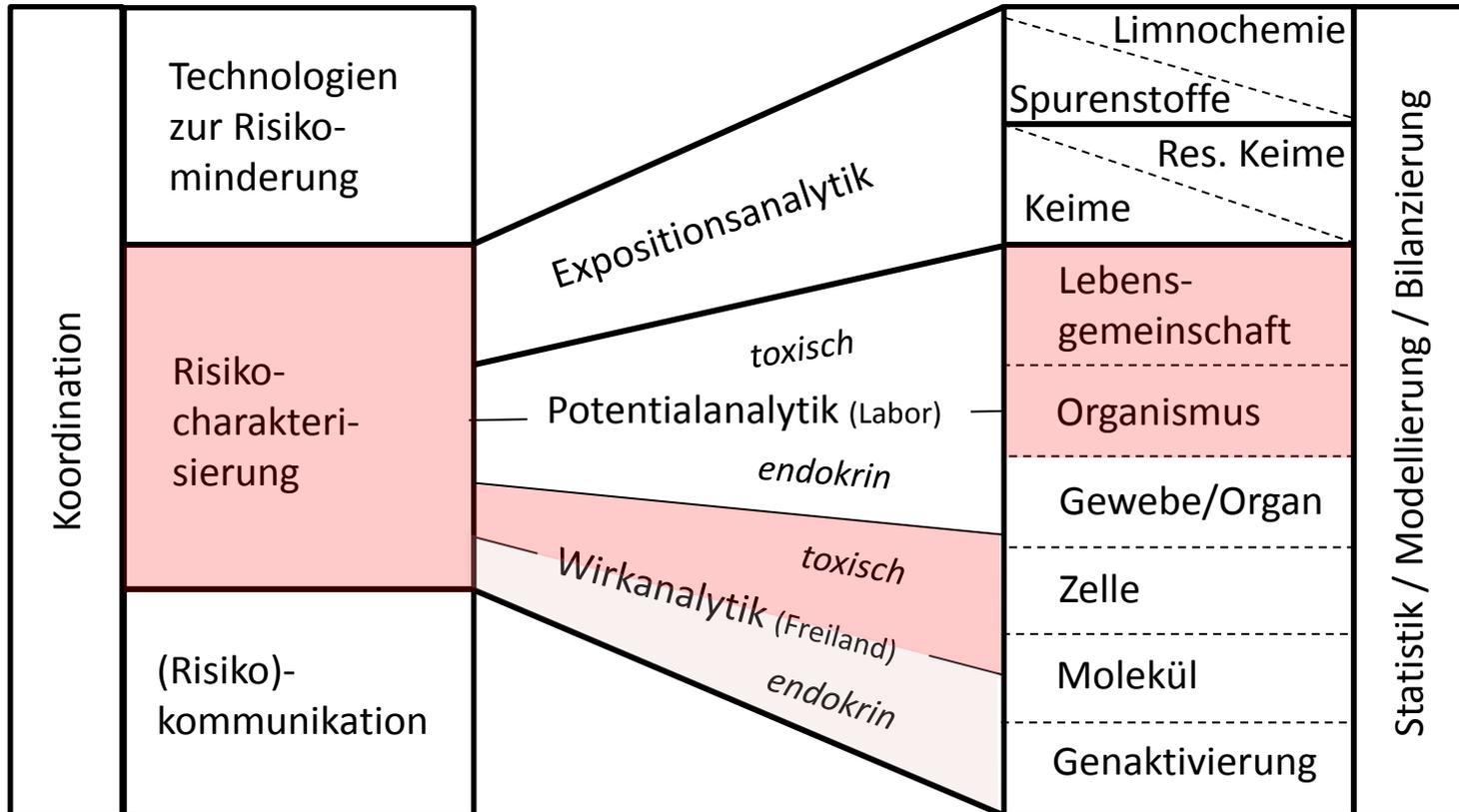


Wirkungen bei Wirbellosen



Katharina Peschke und Karl Wurm

Universität Tübingen und Gewässerökologisches Labor Starzach



Effekte auf Individualebene (Flohkrebse)

- ▶ Endokrine Wirkungen → **Geschlechterverhältnis**
- ▶ Endokrine und toxische Wirkungen → **Fekundität**
- ▶ Proteotoxische Wirkungen → **Hsp70-Analyse**



Effekte auf biozönotischer Ebene (Makrozoobenthos)

- ▶ **Artenanzahl**
- ▶ **Sensitive Taxa**
- ▶ **Saprobienindex**

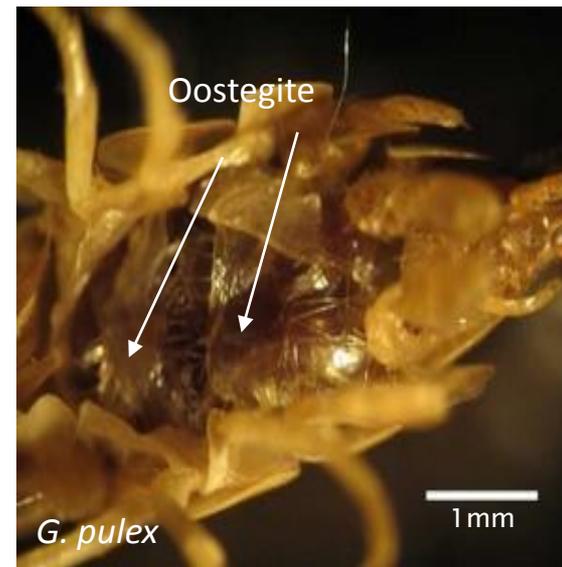
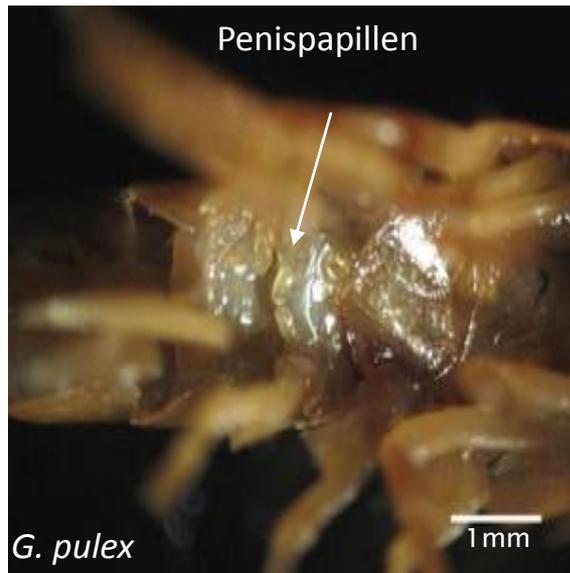


→ Endokrine Wirkungen

- ▶ Watts et al. (2002): 17- α -Ethinylöstradiol → GV zugunsten ♀ verschoben
- ▶ je Probestelle: 100 Gammariden
 - fixiert
 - Labor: Geschlechterbestimmung
 - Verhältnis ♂/♀

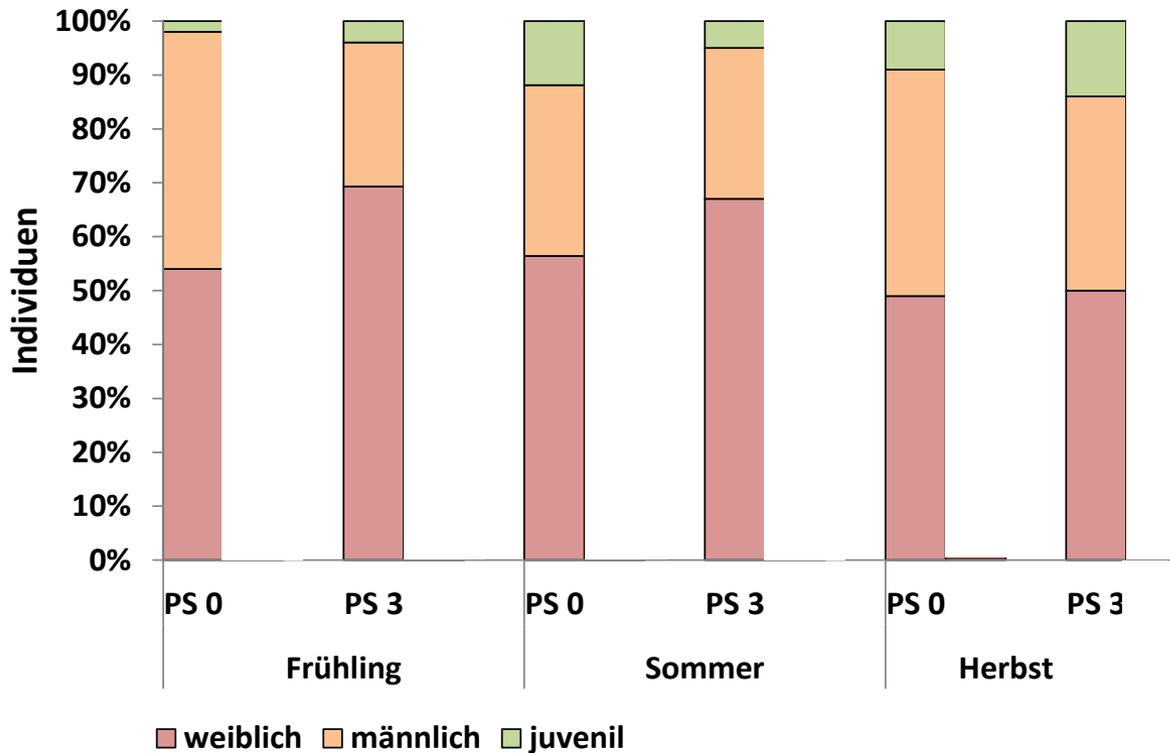


Geschlechterbestimmung



- ▶ Ladewig et al. (2006): Geschlechterverhältnis in eher unbelastetem Gewässer: 1:1,5 zugunsten der Weibchen verschoben.

Vor Ausbau KA:



Vor Ausbau KA:

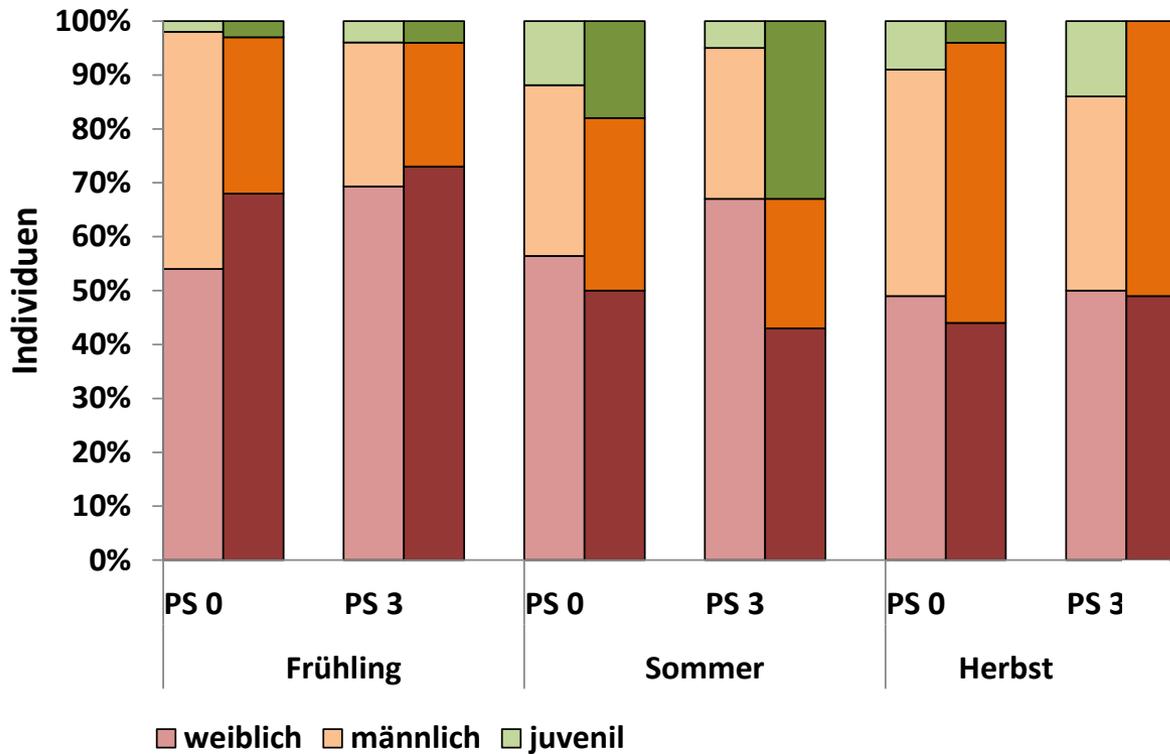
Verhältnis Männchen : Weibchen

	PS 0 (oh KA)		PS 3 (uh KA)	
Frühling	1 : 1,23		1 : 2,57 ***	
Sommer	1 : 1,79		1 : 2,42 ***	
Herbst	1 : 1,18		1 : 1,40	

- ▶ Unterhalb KA: Im Frühling und Sommer signifikante Abweichung von einer 1:1,5 Verteilung
- ▶ Geschlechterverhältnis nie zugunsten der Männchen verschoben

- ▶ Ladewig et al. (2006): Geschlechterverhältnis in eher unbelastetem Gewässer: 1:1,5 zugunsten der Weibchen verschoben.

Vor und nach Ausbau KA:



Vor und nach Ausbau KA:

Verhältnis Männchen : Weibchen

	PS 0 (oh KA)		PS 3 (uh KA)	
Frühling	1 : 1,23	1 : 1,45	1 : 2,57 ***	1 : 3,17 ***
Sommer	1 : 1,79	1 : 1,56	1 : 2,42 ***	1 : 1,79
Herbst	1 : 1,18	1 : 0,85	1 : 1,40	1 : 0,69

- ▶ Unterhalb KA nach Ausbau: Keine sign. Abweichung einer 1:1,5-Verteilung im Sommer
- ▶ Geschlechterverhältnis im Herbst zugunsten der Männchen verschoben

→ Endokrine und toxische Wirkungen

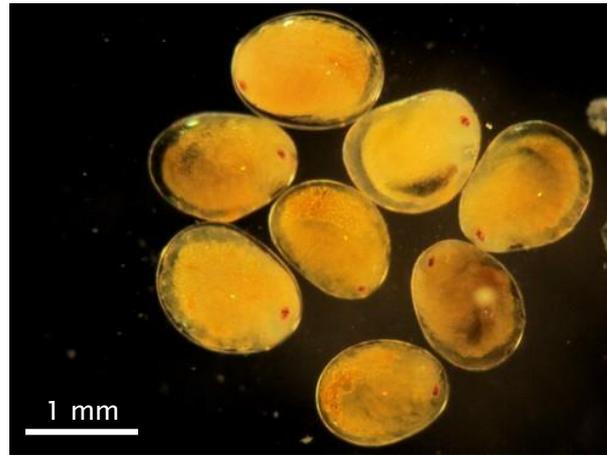
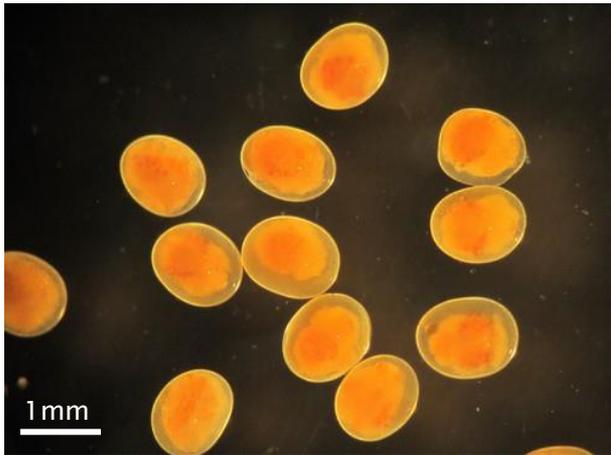
- ▶ Östrogene und östrogenartig wirkende Substanzen erhöhen das Populationswachstum (Watts et al., 2002)
→ Fekundität ↑
- ▶ **ABER**: Schadstoffe: Fekundität ↓
- ▶ Fekundität: Anzahl Eier/Jungtiere im Marsupium eines Weibchens
- ▶ Fekunditätsindex (FI):

$$FI = \frac{\text{\# Eier bzw. Juvenile}}{\text{Körperlänge}}$$

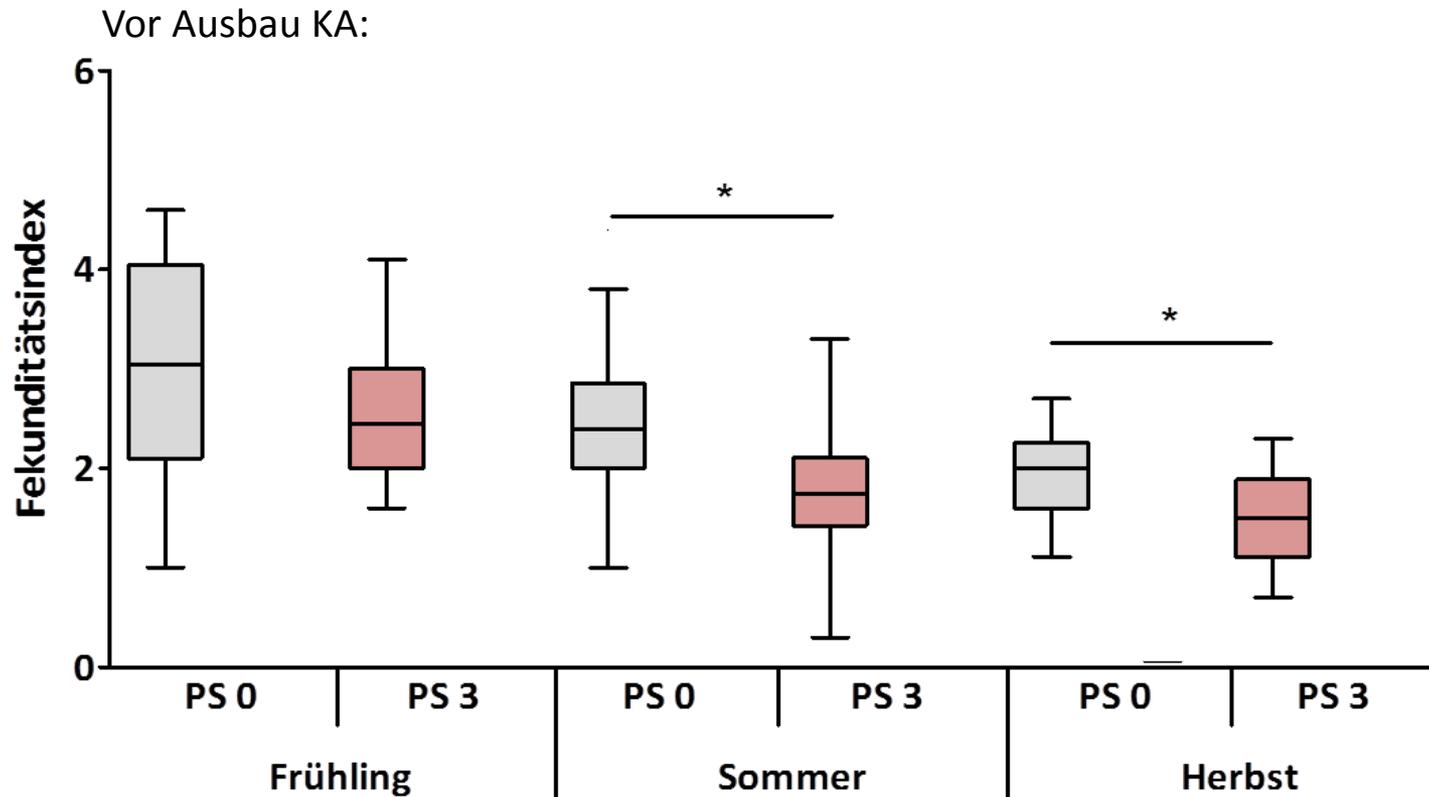




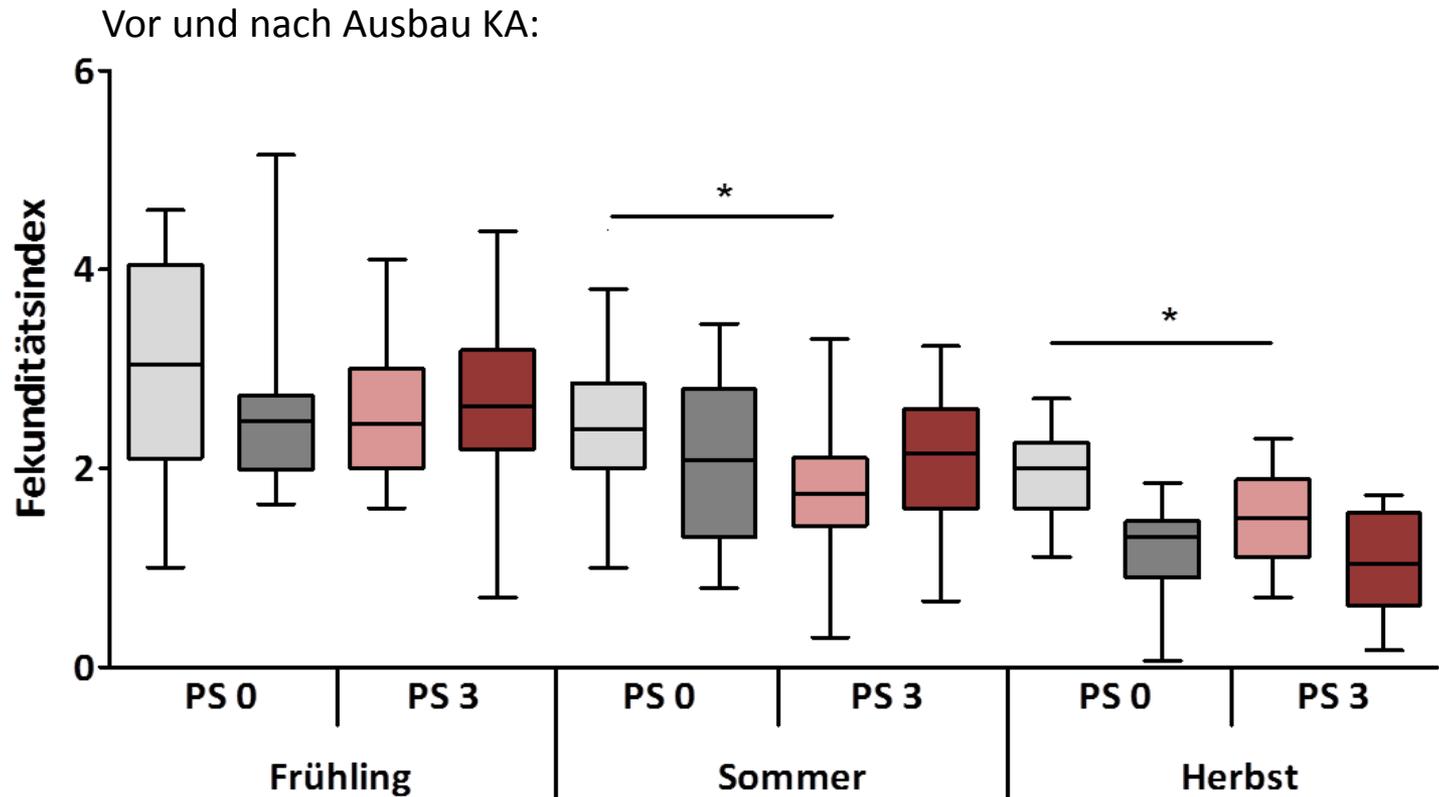
Gammarus roeseli brütendes Weibchen



Gammarus roeseli Eier, unterschiedliche Entwicklungsstadien



- ▶ Abnehmende Fekundität von Frühling zu Herbst
- ▶ Unterhalb KA: Fekundität im Sommer und Herbst geringer als oberhalb KA → Schadstoffe können die Fekundität negativ beeinflussen

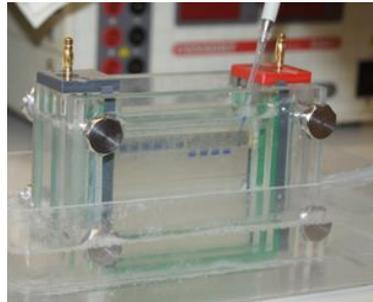


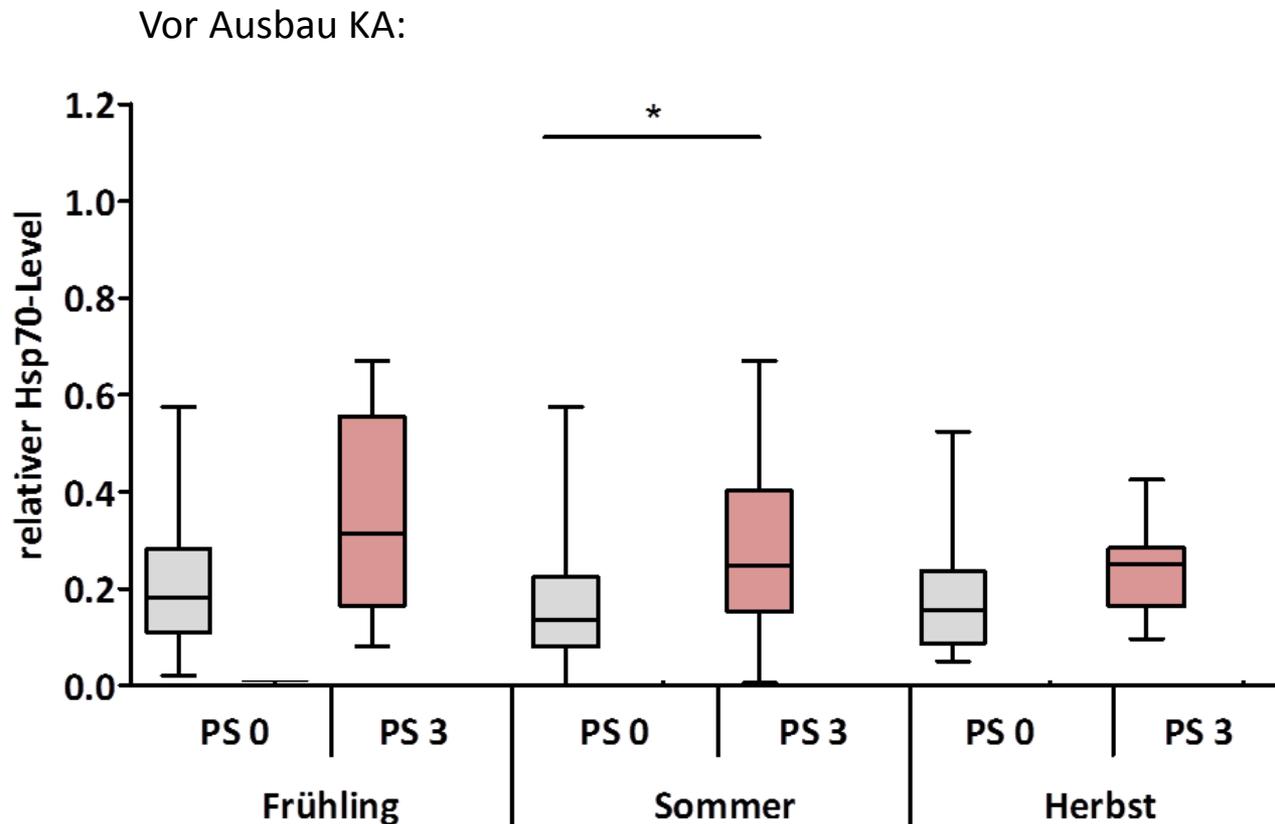
- ▶ Nach Ausbau KA: Fekunditätsindex unterhalb KA nicht mehr signifikant verringert

→ Proteotoxische Wirkungen

Hsp70

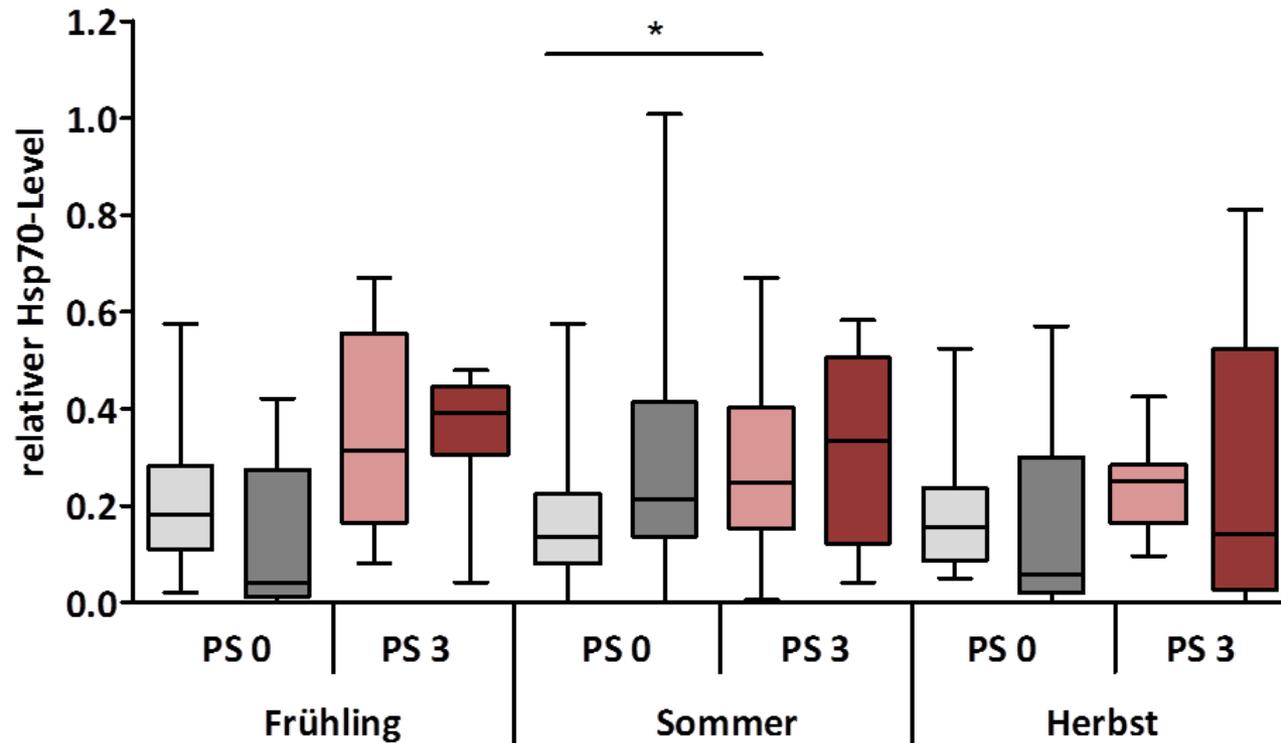
- ▶ Analyse der Proteintoxizität (falsch gefaltete Eiweiße)
- ▶ Unter Stresseinfluss (toxische Substanzen, Sauerstoffmangel, UV-Strahlung etc.) werden vermehrt Stressproteine gebildet
- ▶ Anstieg des Hsp70-Levels: Rückschluss auf Schadstoffbelastung





- ▶ Vor Ausbau: Erhöhter Hsp70-Gehalt unterhalb KA Langwiese im Sommer

Vor und nach Ausbau KA:



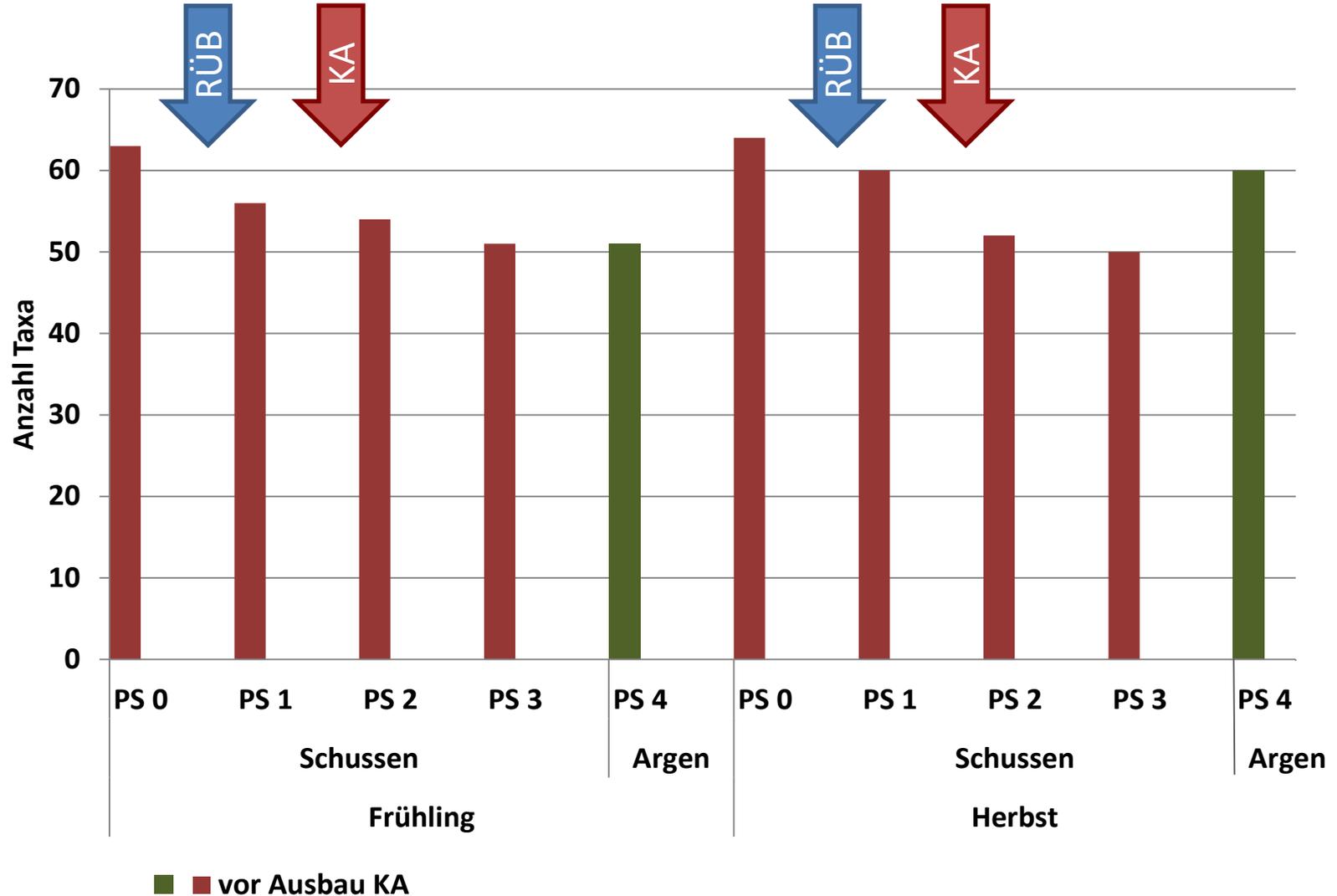
- ▶ Nach Ausbau: Kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Probestellen

→ Effekte auf Ebene der Lebensgemeinschaft

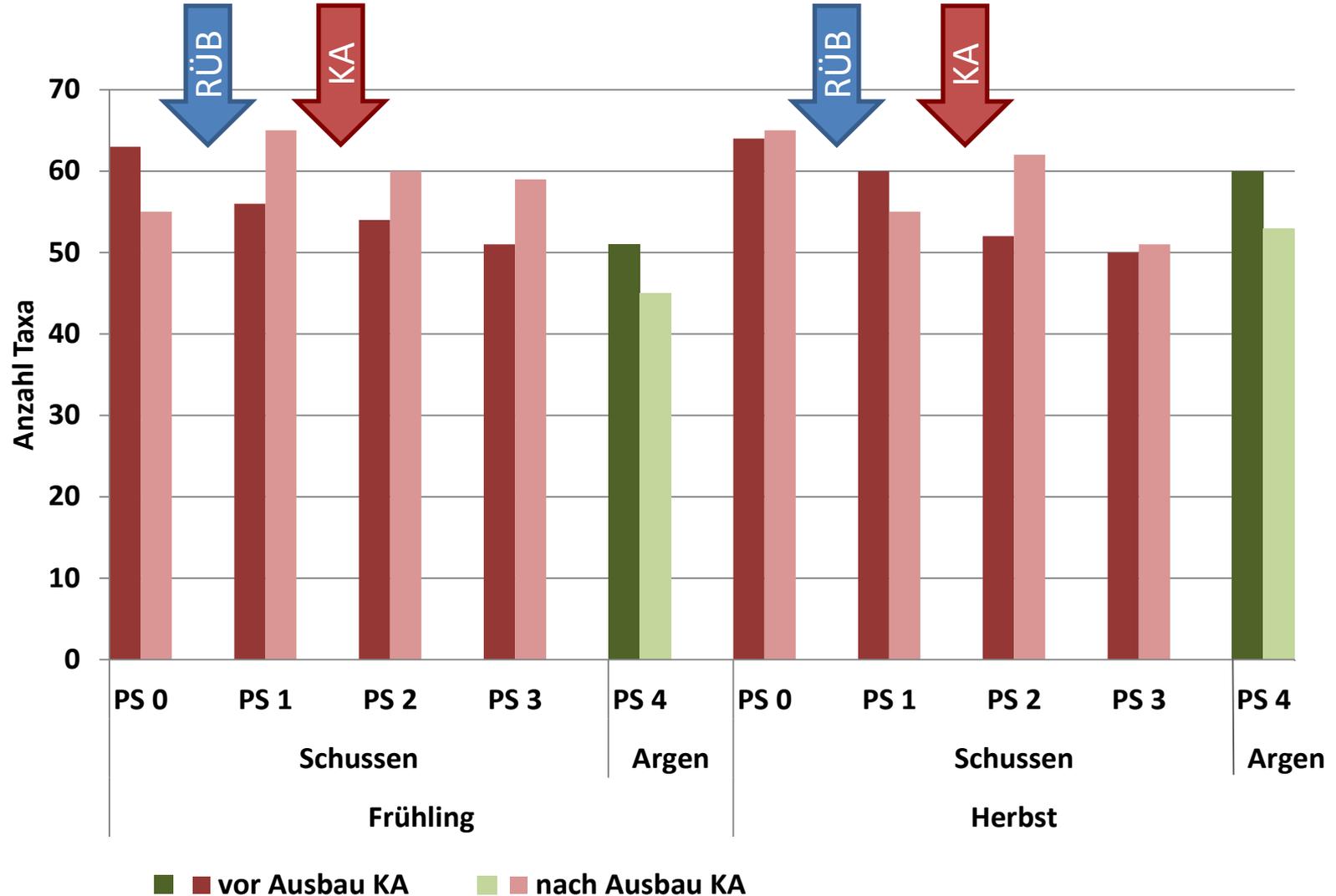


Methodik:

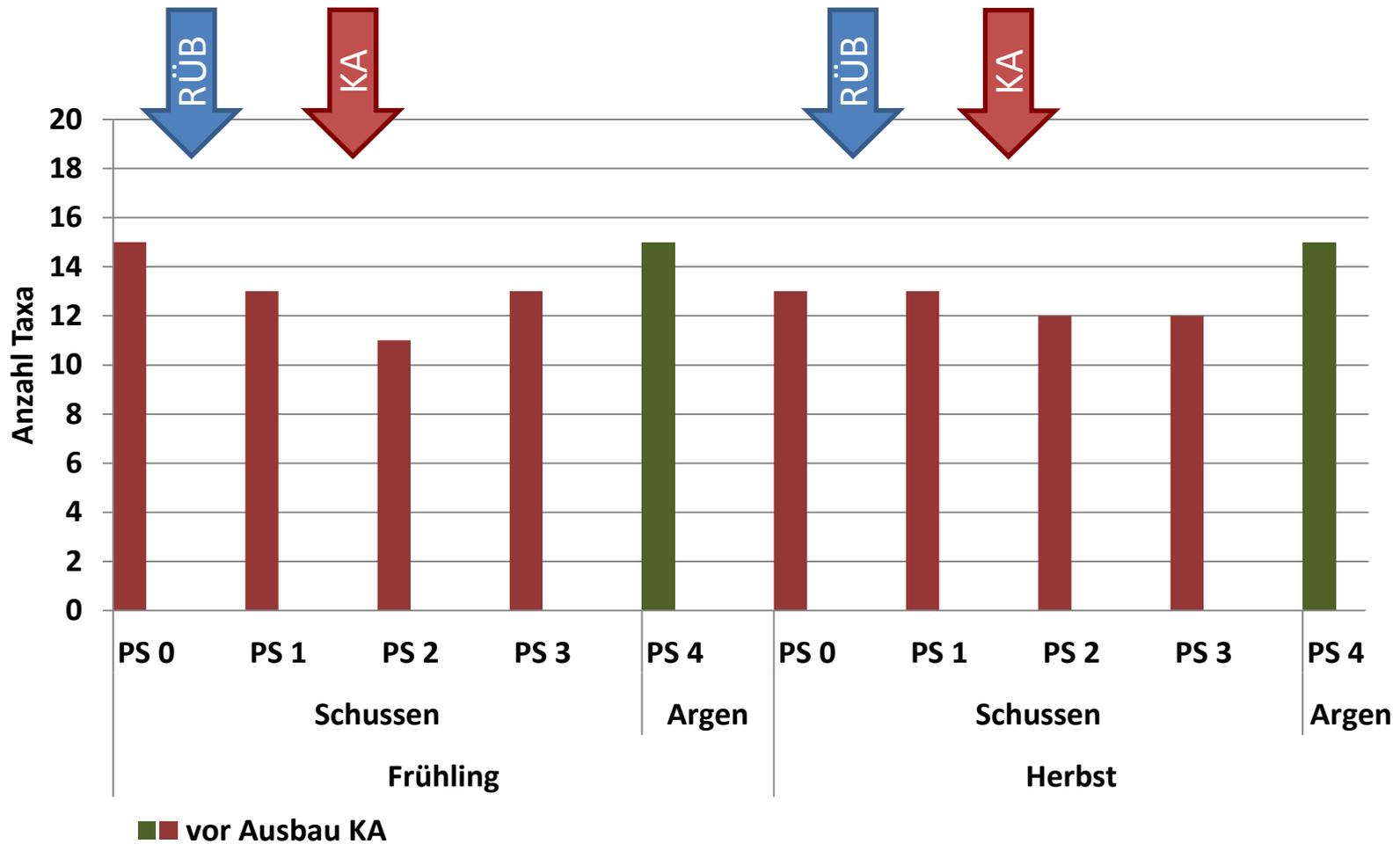
- ▶ Flächenbezogene Aufnahme des Makrozoobenthos nach dem Multi-Habitat-Sampling-Verfahren (WRRL)
- ▶ Adultfänge zur Determination und Differenzierung schwer zu bestimmender Taxa (Lichtfallenfänge und Keschern)



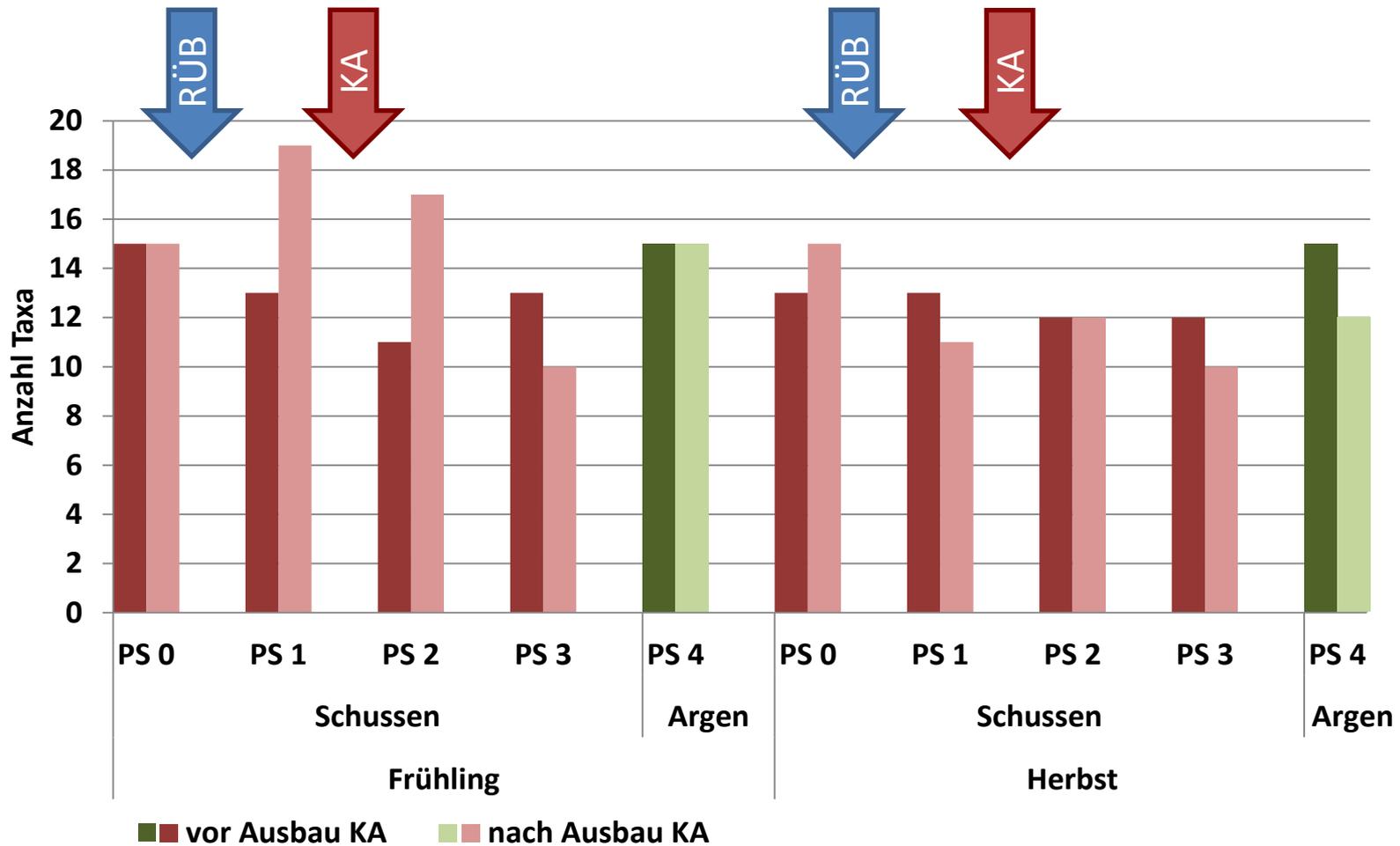
- ▶ Vor Ausbau: Anzahl der Taxa nimmt im Verlauf der Schussen ab. Im Herbst Taxazahl an der Argen höher als an der Schussen unterhalb der KA.



- ▶ Nach Ausbau: In der Schussen uh KA höhere Taxazahl als vor Ausbau KA. In der Argen geringere Taxazahl als in Vorjahren.



- ▶ Vor Ausbau: Rückgang sensibler Taxa in der Schussen unterhalb RÜB (PS 1) und direkt unterhalb KA (PS 2) im Frühling.



- ▶ Nach Ausbau: Zunahme sensibler Taxa in der Schussen unterhalb RÜB (PS 1) und direkt unterhalb KA (PS 2) im Frühling.



Perla marginata

V: seit 2010 nur an PS 0, PS 1

Nach Ausbau KA:
vereinzelt an PS 2, PS 3

Rote Liste Kategorie 2
„stark gefährdet“



Protonemura spp.

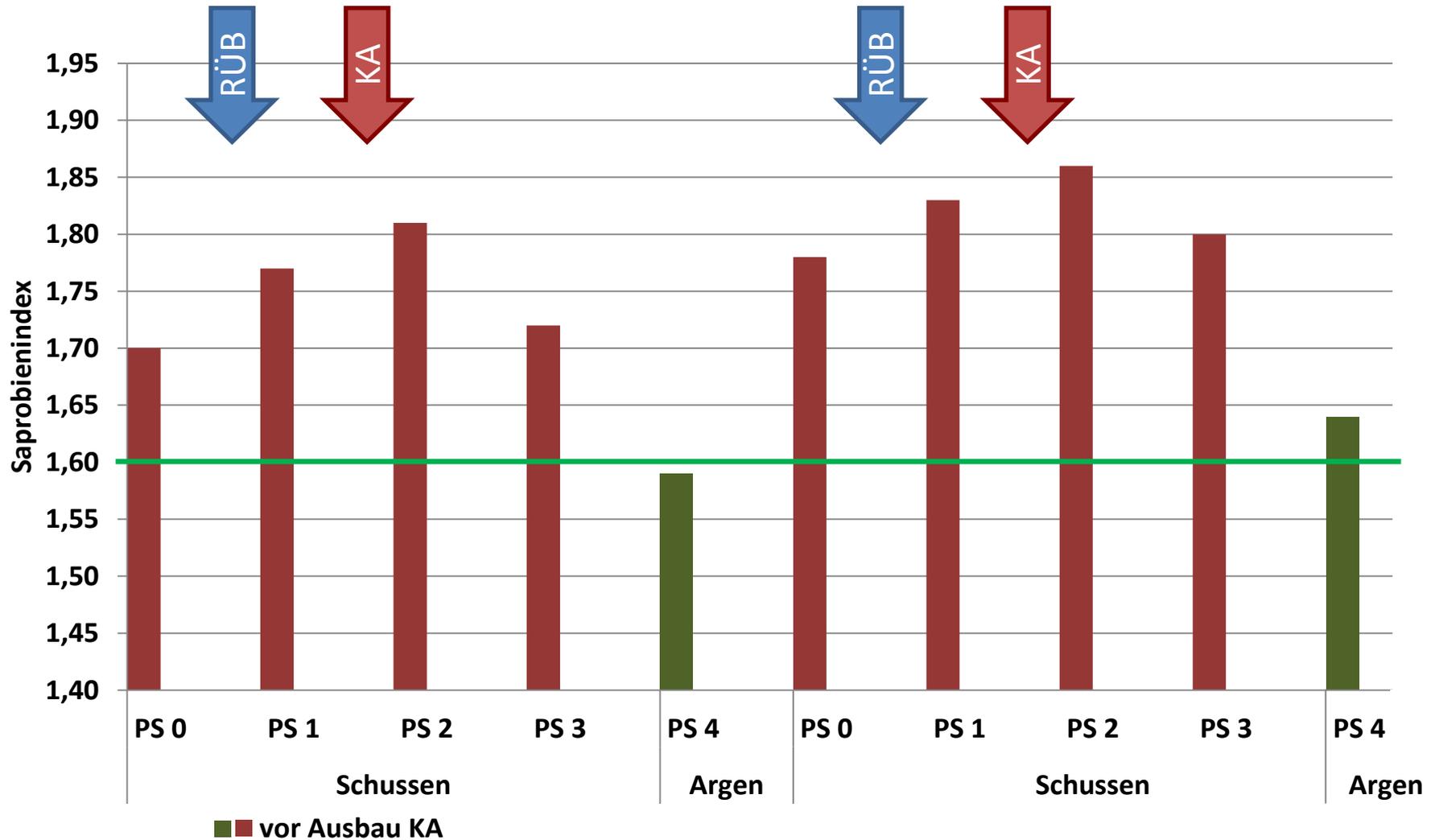
V: seit 2012 nur an PS 0, PS 1
Nach Ausbau KA: erstmals an PS 2



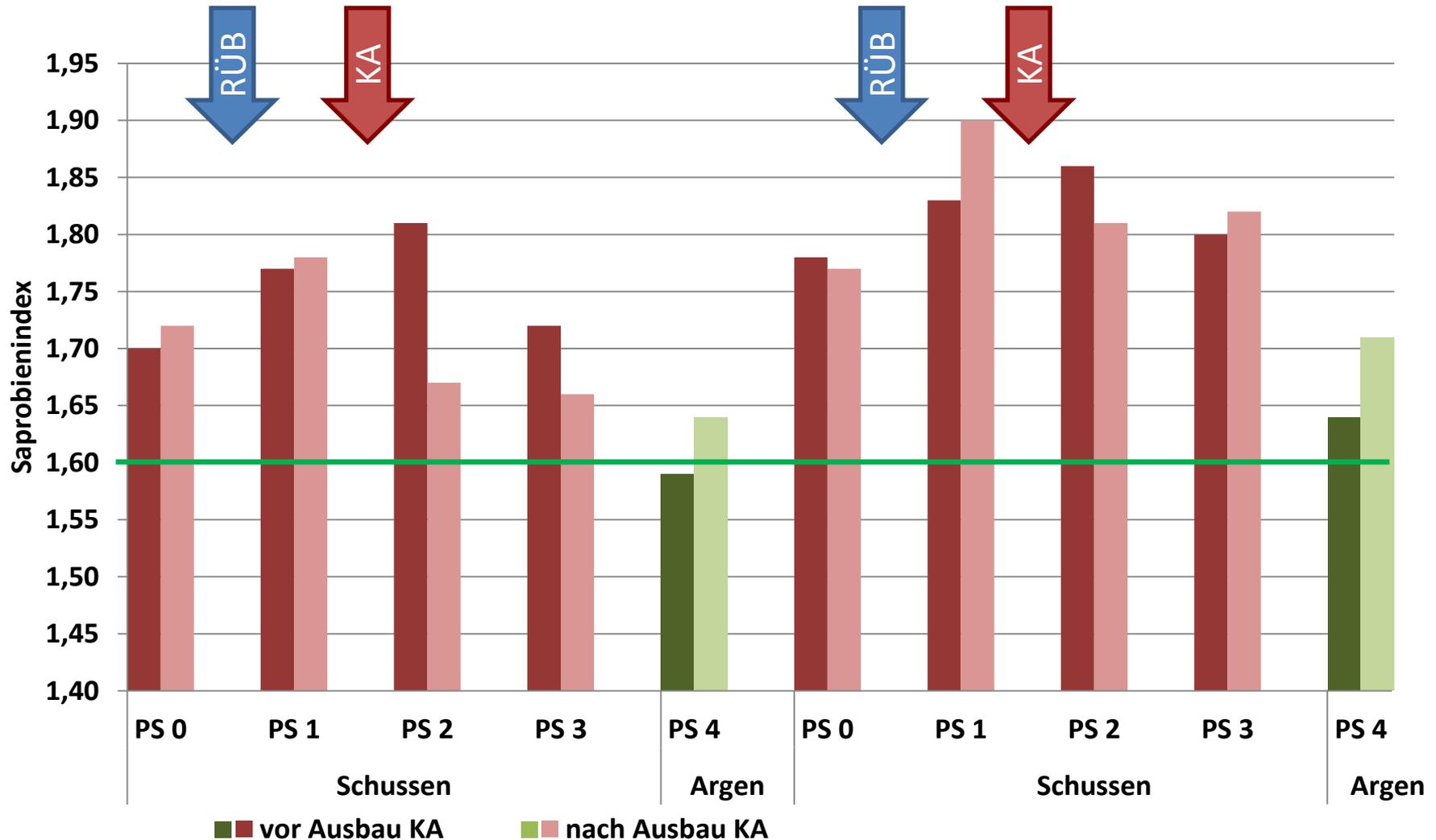
Amphinemura spp.

V: PS 1, PS 2
Nach Ausbau KA: erstmals Larven an PS 2

Saprobienindex



- ▶ Vor Ausbau: Anstieg des Saprobienindex in der Schussen uh RÜB (PS 1) und direkt uh KA (PS 2) im Frühling und Herbst.



- ▶ Nach Ausbau: Saprobianindex in der Schussen direkt uh KA (PS 2) im Frühling und Herbst geringer als vor Ausbau KA. Saprobianindex in der Argen höher als in Vorjahren.

	Endpunkt	Unterhalb KA nach Ausbau
Flohkrebse	Geschlechterverhältnis	Nicht mehr signifikant zugunsten der Weibchen verschoben
	Fekundität	Nicht mehr signifikant verringert
	Proteotoxizität	Nicht mehr signifikant erhöht
Makrozoobenthos	Artenbestand	Positive Veränderungen
	Saprobienindex	Deutlich verringerte Saprobie

Die Erweiterung der KA Langwiese um eine Pulveraktivkohlestufe wirkt sich positiv auf die wirbellosen Gewässerorganismen aus!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

