

# Fischtoxizität von Peressigsäure(produkten)

## Einfluss von Fischart & chemisch-physikalischen Wasserparametern

**Dr. Thomas Meinelt, IGB**

**Dr. Dibo Liu, IGB**

**Dr. Dave Straus, USDA, SNARC, Stuttgart, AR, USA**

**Bartschat Petra, LAVG, Potsdam**



# Hintergründe

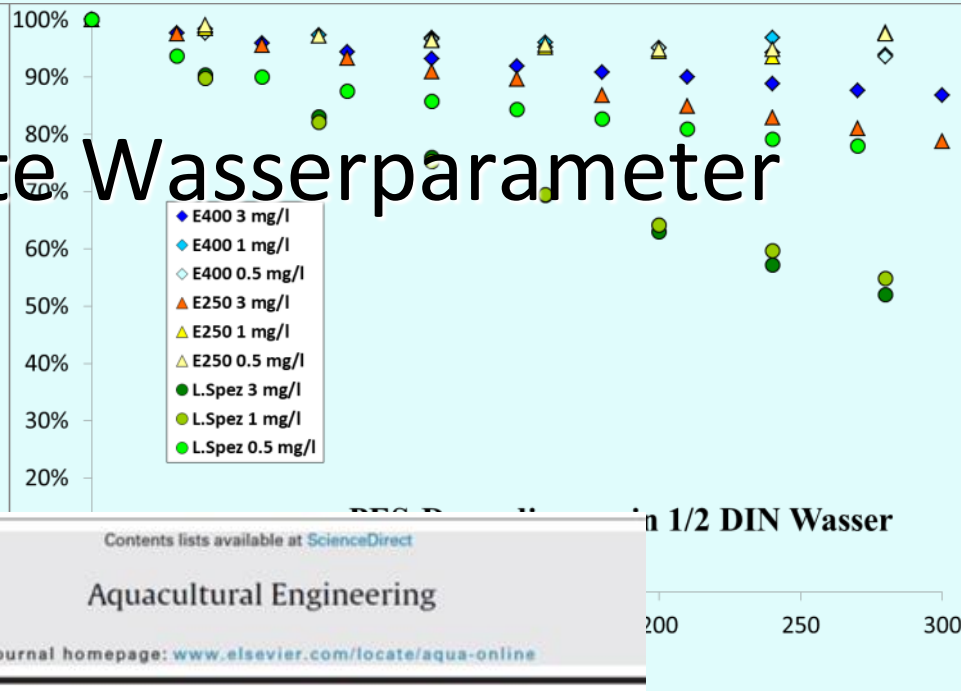
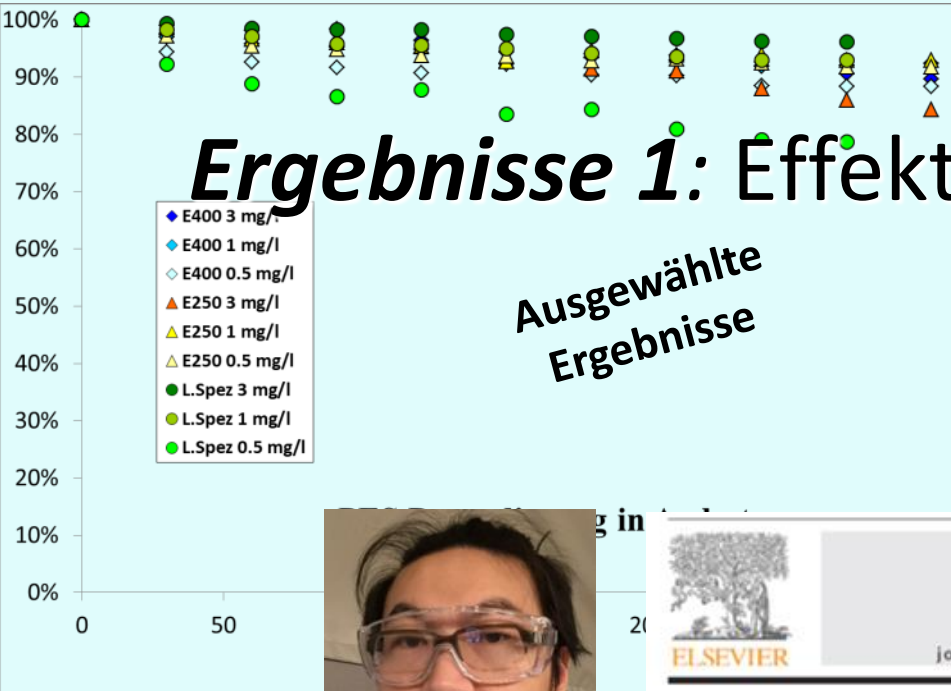
- **Unterschiedlichste Produktionsbedingungen (Wasser)**
- **Unterschiedliche Sensitivitäten der Aquakulturarten/Lebensstadien**
- **Verluste nach (unkritischer) Applikation mit z. B 2,5 ml/m<sup>3</sup> E400 (classic).**
- **Fehlender Erfolg gegen Pathogene bzw. Verluste durch:**
  - **Unterdosierungen / Überdosierungen**
  - **Fehlende Strategie**

# ***Problem 1:*** Wasserparameter = Degradierung

- **PES wird unter unterschiedlichsten Bedingungen eingesetzt.**
- **Nur begrenzte Informationen über das Verhalten in der Umwelt.**
- **Insbesondere über Stabilität in aquatischen Systemen mit unterschiedlichen chemisch-physikalischen Bedingungen.**
- **Aus diesem Grunde:**
  - **Studie zur PES-Degradierung dreier kommerzieller Produkte.**
  - **Modifizierte Salzgehalte, Wasserhärten & gelöstem organischen Kohlenstoff (DOC).**

# Ergebnisse 1: Effekte Wasserparameter

Ausgewählte Ergebnisse



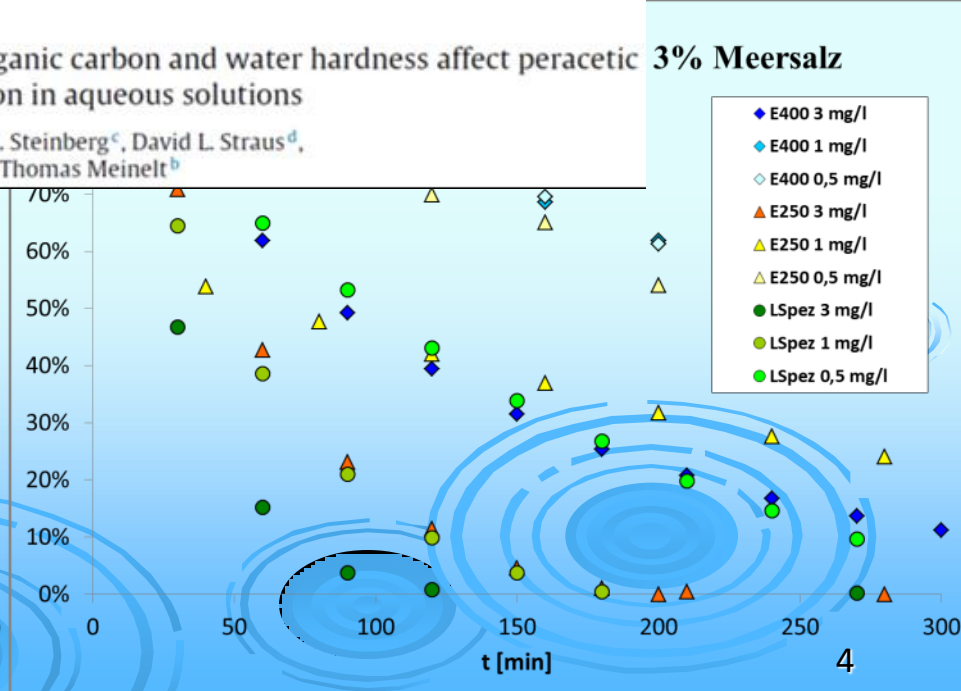
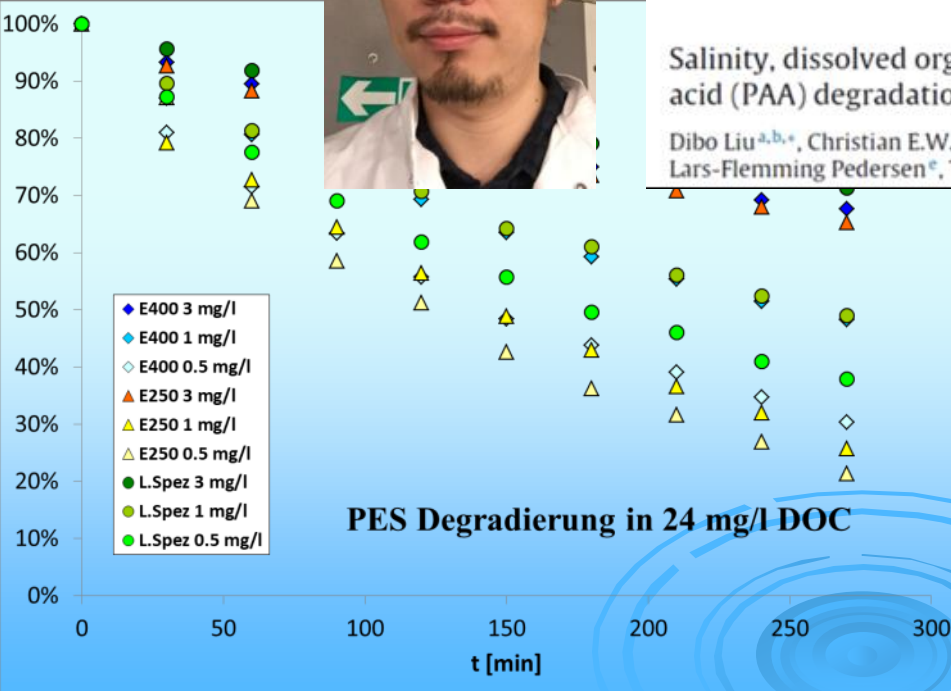
Contents lists available at ScienceDirect  
**Aquacultural Engineering**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/aqua-online](http://www.elsevier.com/locate/aqua-online)

Salinity, dissolved organic carbon and water hardness affect peracetic acid (PAA) degradation in aqueous solutions

Dibo Liu<sup>a,b,\*</sup>, Christian E.W. Steinberg<sup>c</sup>, David L. Straus<sup>d</sup>, Lars-Flemming Pedersen<sup>c</sup>, Thomas Meinelt<sup>b</sup>

3% Meersalz



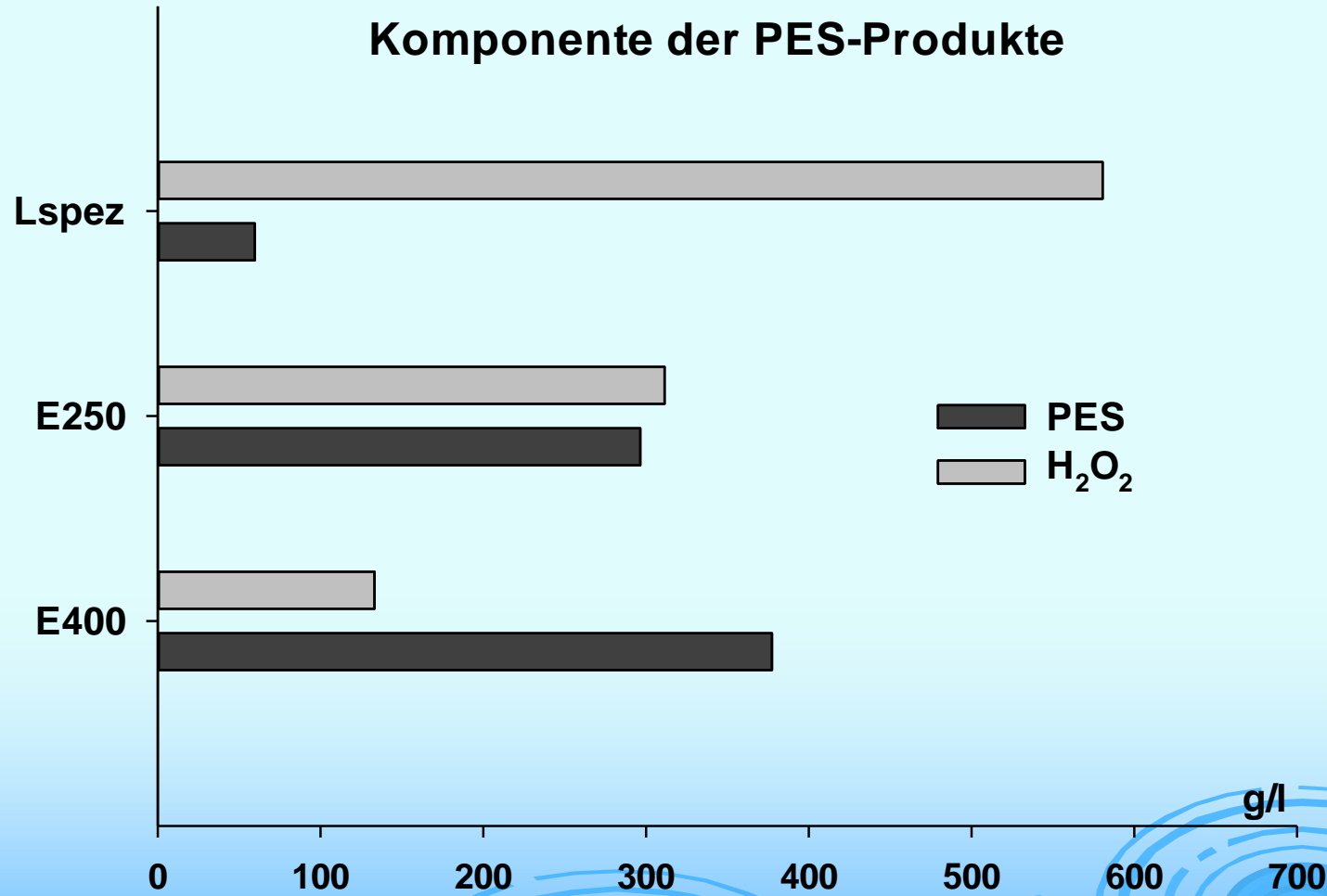
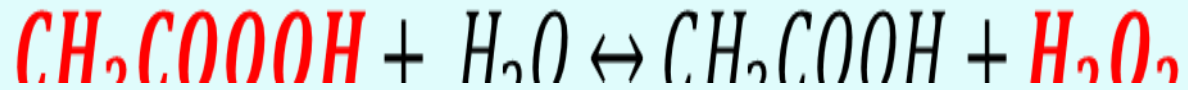
PES Degradierung in 24 mg/l DOC

# ***Problem 2: PES ≠ PES-Produkte***

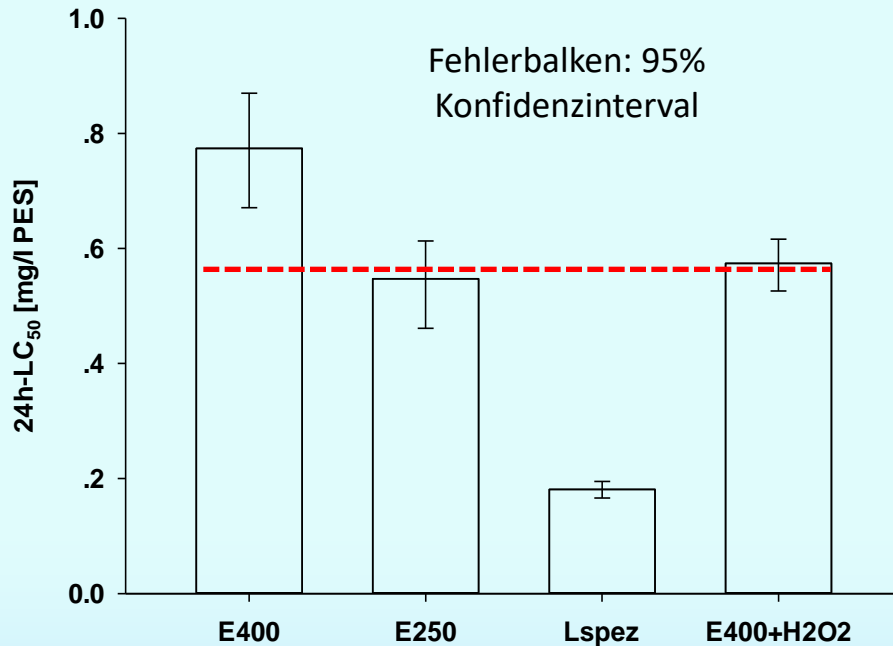
- Die verschiedenen PES-Produkte sind sehr unterschiedlich zusammengesetzt!
- PAA:H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> -Verhältnisse bedingen unterschiedliche Toxizitäten.
- Für Desinfektion & Toxizität wird bislang nur die PES-Konz. der Produkte herangezogen.
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> als Bestandteil wurde bislang ignoriert.
- Toxizitätstests mit *D. magna* gegen drei PES-Formulierungen:  
E400, E250 und Lspez und E400+ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

*(Daphnia magna)* Toxizität vs. PES-Produkte

- DIN-Wasser mit/ohne erhöhter **Wasserhärte, Salzgehalt, DOC.**

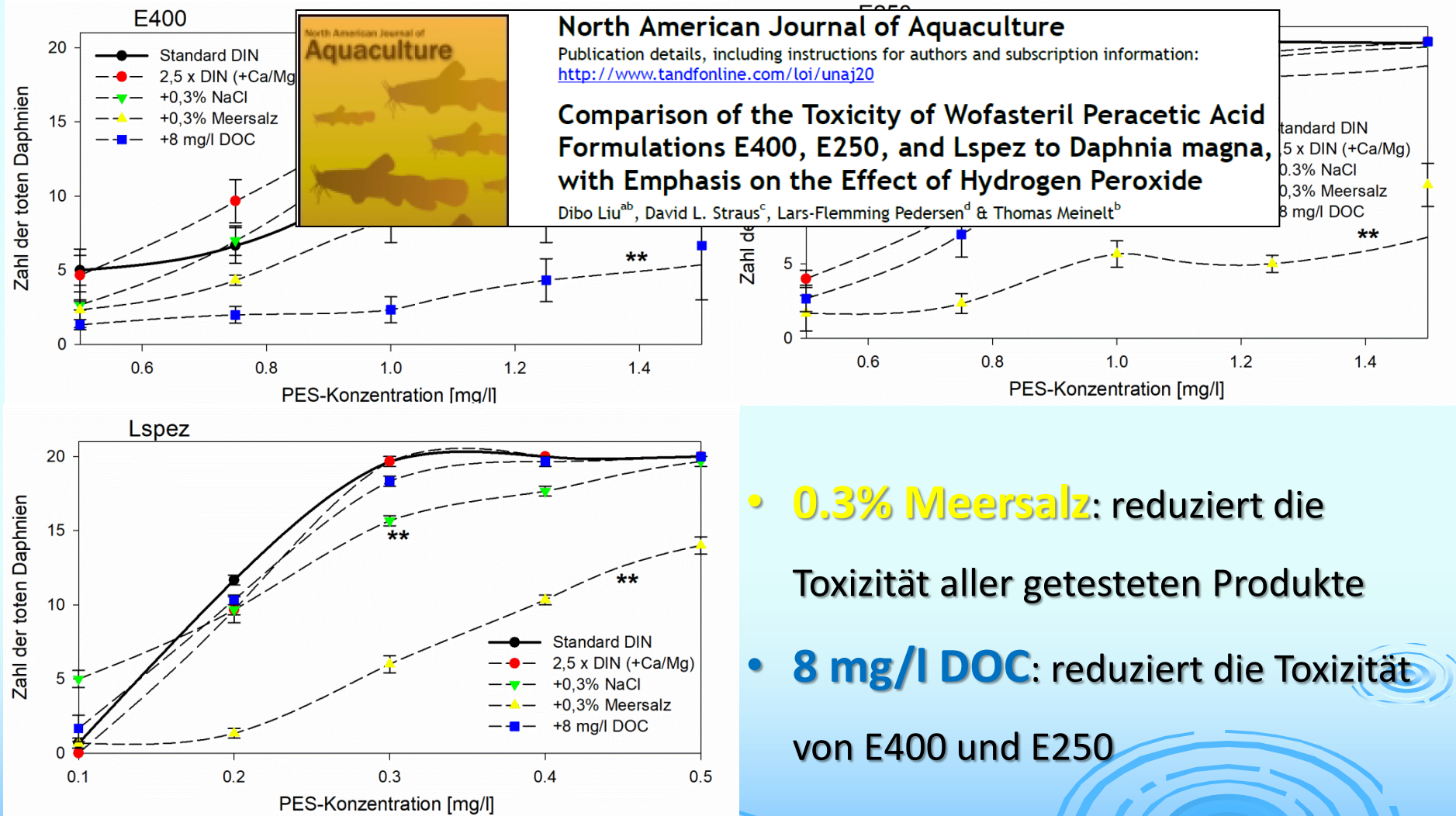


# Ergebnisse 2: Effekte von $\text{H}_2\text{O}_2$



- Toxizität:  $\text{Lspez} > \text{E250} = (\text{E400} + \text{H}_2\text{O}_2) > \text{E400}$  (**PES!**)
- $\text{H}_2\text{O}_2$  hat **additiven** Effekt auf Toxizität gegen *D. magna*.
- Gesamtmortalität der Peroxide höher als die von PES allein.
- signifikant positive Korrelation zwischen **Mortalität** von Daphnia & Gesamtperoxidkonzentration ( $\text{PES} + \text{H}_2\text{O}_2$ )
- **Effekte sowohl von PES als auch von  $\text{H}_2\text{O}_2$  verursacht!**

# Ergebnisse 2: Wasserparameter



- **0.3% Meersalz**: reduziert die Toxizität aller getesteten Produkte
- **8 mg/l DOC**: reduziert die Toxizität von E400 und E250

\*\* : P<0.01 (2-way ANOVA), Fehlerbalken: SE

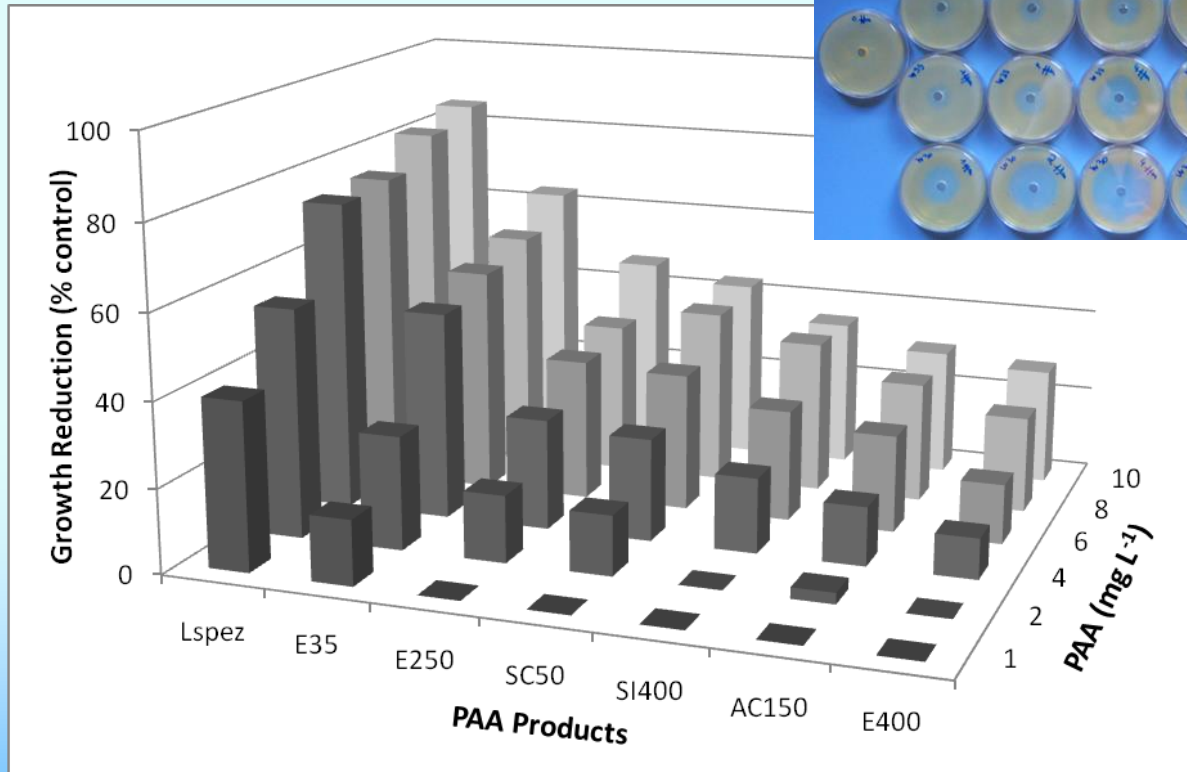
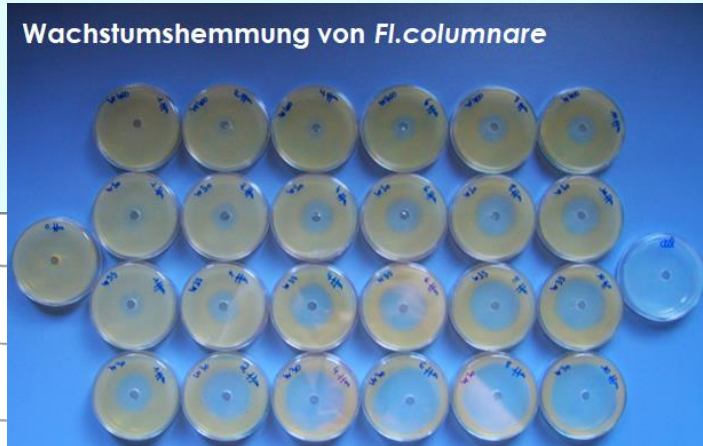


# Die geprüften PES-Produkte

ID	Produkt	Produzent	PES	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	PES:H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Lspez	Wofasteril L. Spez	Kesla Pharma Wolfen GmbH	3%	40%	0.034
E35	Wofasteril 035	Kesla Pharma Wolfen GmbH	3.5%	10%	0.156
SC50	Wofasteril SC50	Kesla Pharma Wolfen GmbH	5%	8%	0.28
AC150	Peracetic acid 15 %	AppliChem GmbH	15%	24%	0.28
E250	Wofasteril E250	Kesla Pharma Wolfen GmbH	25%	30%	0.37
SI400	Peracetic Acid Solution	Sigma-Aldrich Co.	39%	6%	2.91
E400	Wofasteril E400	Kesla Pharma Wolfen GmbH	40%	12%	1.49

Konzentration von PES, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> und mol. Verhältnis von PES:H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in den Produkten.

# Produktvergleich gegen *Fl. columnare*



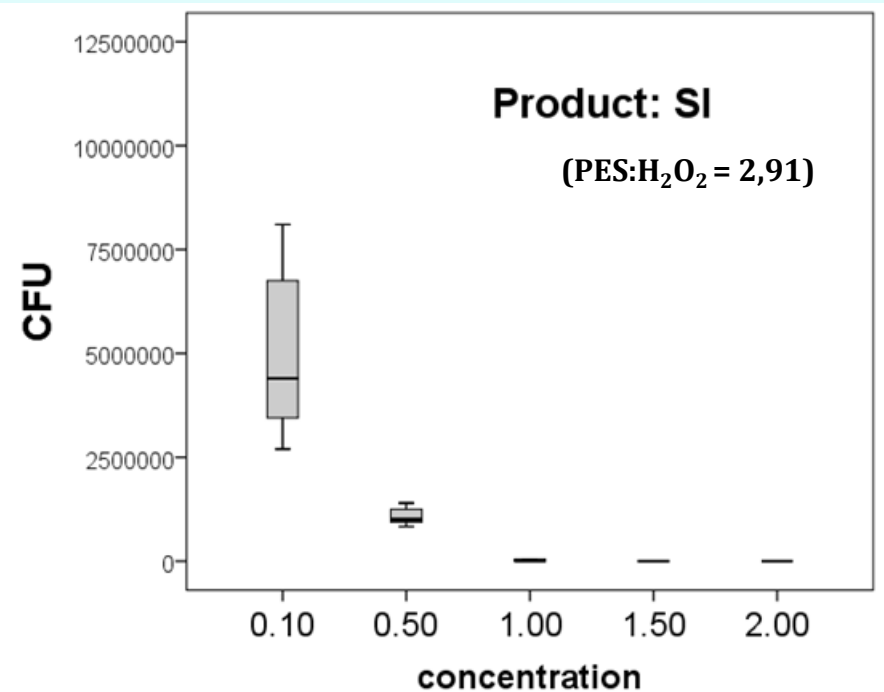
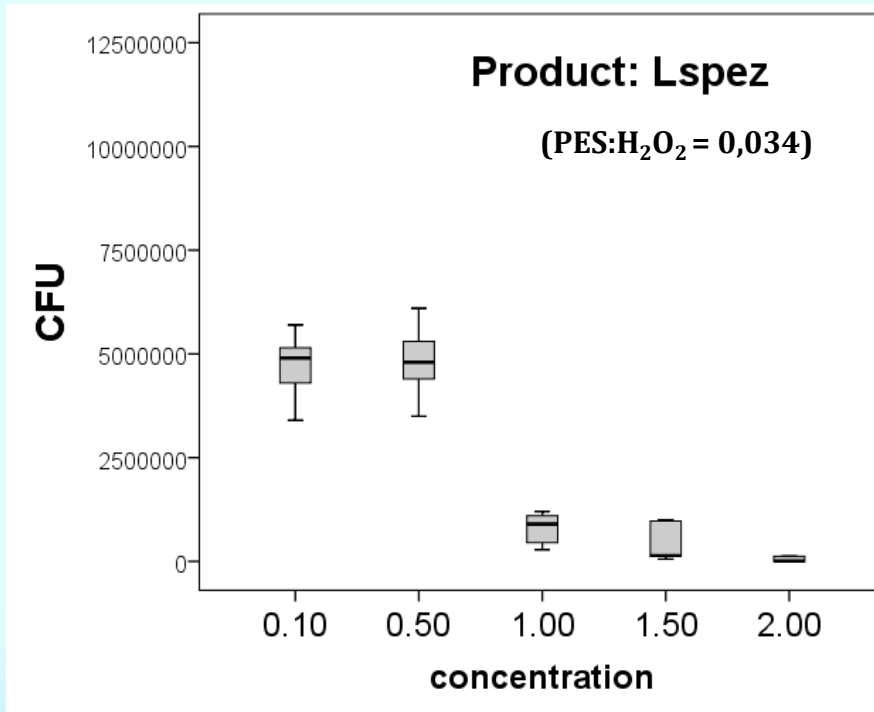
PES



H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



# Produktvergleich. *A. salmonicida* (Furunkulose)



PES



H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



# *Problem 3: Fischarten*

- Kooperation mit dem SNARC Stuttgart, AR, USA
- Mit Dr. Dave Straus (Toxikologe, Parasitologe)



# Toxtests mit verschiedenen Fischarten

- Toxizität wurde für 12 aquakulturell wichtige Fischarten ermittelt (LC50)
- Zusätzlich Ermittlung der LOEC/NOEC
- Einfluss einiger Wasserparameter inkludiert



# Material & Methoden

- Toxtest: 10 Fische, statisch, Aquarium, 10 l Brunnenwasser.
- 6 PES-Konzentrationen + Negativkontrolle (n = 3).
- Wasserparameter: pH 7,5, Gesamthärte 125 mg/l.
- Substanz: VigorOx<sup>®</sup> SP-15 (PeroxyChem, LLC, Philadelphia, USA)



Lateinischer Name	Name	LC50 (mg/l)	LOEC	NOEC
<i>Pimephales promelas</i>	Dickkopfritze	2,76	2,3	1,9
<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Golden Shiner	4,10	3,3	2,8
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle	4,17	3,3	2,8
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarpfen	4,25	4,0	3,3
<i>Carassius auratus</i>	Goldfisch	4,55	4,8	4,0
<i>Lepomis macrochirus</i>	Sonnenbarsch	4,75	3,3	2,8
<i>M. chrysops</i> x <i>M. saxatilis</i>	Streifenbarschhybrid	5,31	4,8	4,0
<i>Ictalurus punctatus</i>	Kanalwels (Chanal cats)	5,64	4,8	4,0
<i>Micropterus salmoides</i>	Schwarzbarsch	5,88	4,8	4,0
<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	Black Nose Crappie	5,94	5,8	4,8
<i>Sander vitreus</i>	Walleye	5,91	4,8	4,0
<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia	9,31	6,9	9,8
<i>Ictalurus punctatus</i>	Kanalwels <sup>a</sup>	4,79	4,0	3,3
<i>Ictalurus punctatus</i>	Kanalwels <sup>b</sup>	5,78	5,8	4,8

<sup>a</sup> reduzierte Härte    <sup>b</sup> +4 mg DOC/l

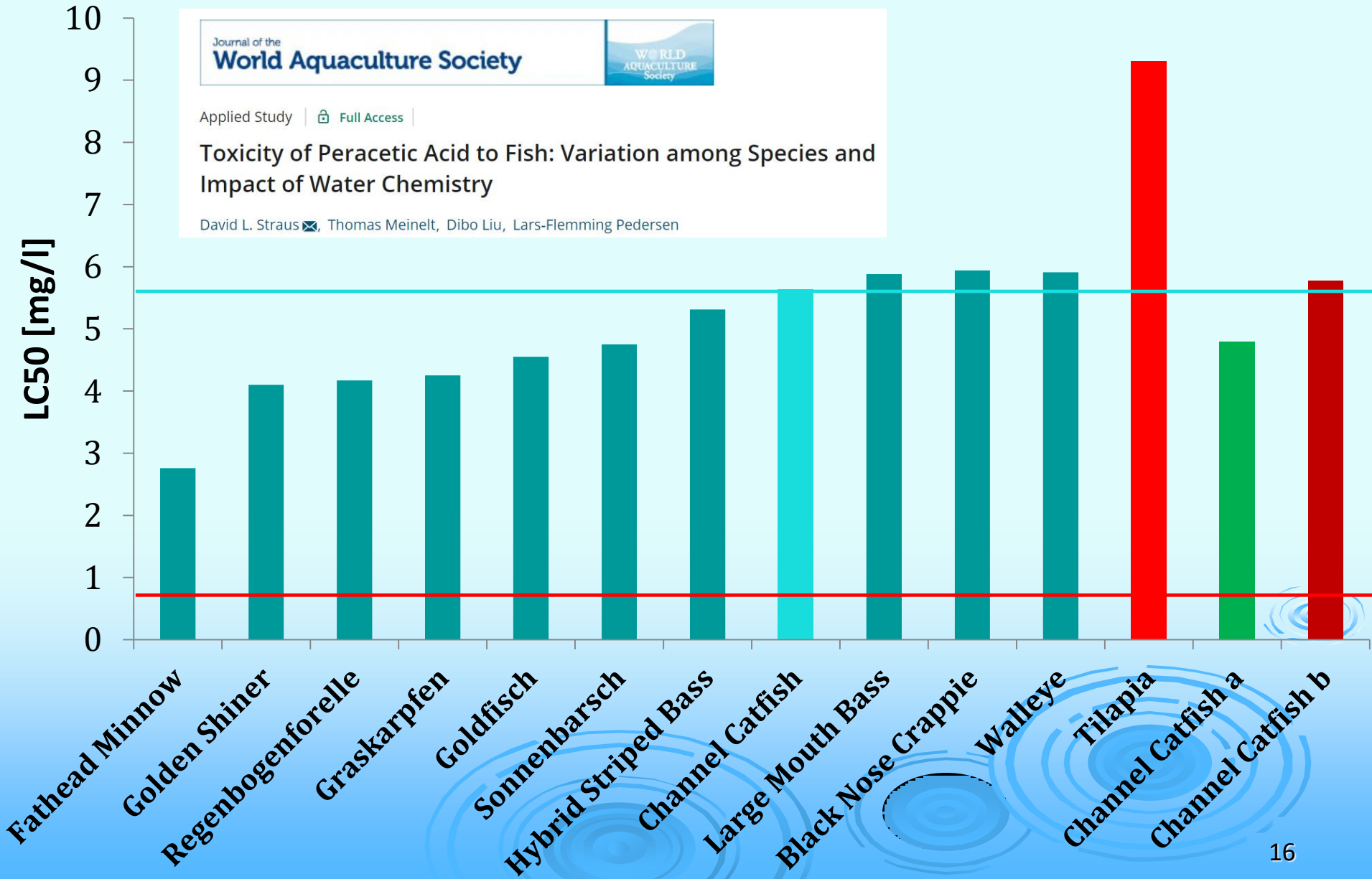
# LC50 versch. Fischarten gegen VigorOx® SP-15

Journal of the  
**World Aquaculture Society**

Applied Study | [Full Access](#)

**Toxicity of Peracetic Acid to Fish: Variation among Species and Impact of Water Chemistry**

David L. Straus, Thomas Meinelt, Dibo Liu, Lars-Flemming Pedersen





# Ergebnisse und Schlußfolgerungen

- Die Toxizität der PES-Produkte ist das Resultat kombinierter Effekte von PES und H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- Die Desinfektionsdosen von PES in Aquakultureinrichtungen sollten als **Gesamtperoxiddosen** oder **Dosen von PES und H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** angegeben werden (z. B. ml/m<sup>3</sup>).
- In der Aquakultur muss die tatsächliche Peroxid-Konzentration im Wasser **gemessen** werden! NAPROPERA
- Chemisch-physikalische Parameter beeinflussen **PES-Degradierung**
- **Unterschiedliche Sensitivitäten der einzelnen Fischarten.**
- Praktikable Anwendungsstrategien erprobt werden, um eine effektive Desinfektion & Prophylaxe zu erreichen. NAPROPERA
- **Toxizität und Degradierung der Produkte sind nicht zu verallgemeinern! Strategie!**

# NAPROPERA

## Nachhaltige Prophylaxe durch Peressigsäure-Einsatz in der Aquakultur

Entwicklung eines **Teststreifens** für die Peroxid-Messung (0-5 mg/l)

Wir, in Kooperation mit der Merck KGaA

Daten aus vorhergehenden Versuchen und Ergebnissen aus der Praxis gehen in die Datenmatrix ein (Wasser, Tierart & -alter, Pathogen etc.) (Wir+Sie)

Fragebogen zur Erfassung der Parameter und Effekte in der Praxis (anonym)

Entwicklung einer **Applikations-App** auf Basis einer Datenmatrix (kostenlos)

Empfehlung von Produkt, Konzentration und Applikationsdauer (App)

**Erprobung von Teststreifen und App. in der Praxis (Sie)**

Die Förderung erfolgt aus Mitteln des  
Zweckvermögens des Bundes bei der  
landwirtschaftlichen Rentenbank

