

Verfügbare Methoden und Geräte

03/2022



1. In-vitro-Verfahren zur Chemikaliertestung und Charakterisierung von Umweltproben

- **rekombinante Hefe-Reportergeren-Assays:** Nachweis der **rezeptorvermittelten endokrinen Aktivität** mit *Saccharomyces cerevisiae* gemäß ISO-Richtlinienentwurf:
 - YES – *yeast estrogen assay* für estrogenen Aktivität
 - YAS – *yeast androgen assay* für androgenen Aktivität
 - YAES – *yeast anti-estrogen assay* für anti-östrogenen Aktivität
 - YAAS – *yeast anti-androgen assay* für anti-androgenen Aktivität
 - YDS – *yeast dioxin assay* für Dioxin-ähnliche Aktivität
- **MELN-Assay** zur Bestimmung der **rezeptorvermittelten estrogenen Aktivität** (MELN-Zellen = estrogen-sensitive humane MCF-7-Brustkrebs-Zelllinie mit humanem Estrogen-Rezeptor α) gemäß SOP unserer Abteilung
- **T-Screen** zur Erfassung der **Beeinflussung des Schilddrüsenhormonsystems** auf Basis von GH3-Zellen (Hypophysentumor-Zelllinie der Ratte) über Thyroidhormon-abhängige Zellproliferation gemäß SOP der Abteilung
- **Ames-Fluktuationstest** = Nachweis von **Mutagenität** mit *Salmonella typhimurium* gemäß OECD-Prüfrichtlinie 471 bzw. ISO-Richtlinie 11350:2012 mit folgenden Bakterienstämmen:
 - TA 98 (Deletion GC = sensitiv für Rasterschubmutation)
 - TA 100 (Substitution G46 = sensitiv für Basenpaarsubstitution)
 - YG 7108 (Methyltransferase-defizienter Stamm = sensitiv für ozonierte Wasserproben)
 - YG 1041 (TA 98 mit zusätzlichem Plasmid pYG233 mit Nitroreduktase und Acetyltransferase-Gen = sensitiv für Mutagene aus der Gruppe der nitrierten, aromatischen Kohlenwasserstoffe)
 - YG 1042 (TA 100 mit zusätzlichem Plasmid pYG233 mit Nitroreduktase und Acetyltransferase-Gen = sensitiv für Mutagene aus der Gruppe der nitrierten, aromatischen Kohlenwasserstoffe)
- **Basis- bzw. Zytotoxizitätstest** mit *Allivibrio fischeri* (**Mikrotox-Test**)
- **UmuC-Gentoxizitätstest** zur Erfassung der **erbgutverändernden Potentials** von Proben mit *Salmonella typhimurium* TA1535pSK1002 gemäß ISO-Richtlinie 13829:2000-03 und DIN 38415-T3
- **Acetylcholinesterase-Hemmtest** gemäß DIN 38415-1:1995-02
- **Test mit *Cellulomonas uda*** zur Erfassung der **Hemmung des bakteriellen Exoenzyms β -Glucosidase** gemäß Lagner et al. 2019 (DOI 10.1080/10934529.2019.1633843) = Erfassung und Quantifizierung des natürlichen Selbstreinigungspotentiales in den Gewässern durch Wasserinhaltsstoffe
- **Wachstums-Inhibitionstest mit *Bacillus subtilis*** gemäß SOP unserer Abteilung, u.a. zum Nachweis von Antibiotika in Wasserproben

- **Antioxidant-response-element- (ARE-) Assay** zum Nachweis von **oxidativem Stress auf Zellen** (AREc32-Zellen = Nrf2-basierte MCF-7-Reportergeren-Zelllinie mit Luciferase als Reportergeren)

2. In-vivo-Verfahren zur Chemikaliertestung und Charakterisierung von Umweltproben

- **Akuttoxizitätstest mit *Daphnia magna*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 202
- **Chronischer Reproduktionstest mit *Daphnia magna*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 211
- **Chronischer Test mit *Ceriodaphnia dubia* - Determination of chronic toxicity to *Ceriodaphnia dubia*** gemäß ISO-Richtlinie ISO/FDIS 20665:2007(E)
- **Chronischer Sediment-Wasser-Toxizitätstest mit *Chironomus riparius* (spiked sediment)** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 218
- **Chronischer Sediment-Wasser-Toxizitätstest mit *Chironomus riparius* (spiked water)** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 219
- **Wachstumshemmtest mit der Wasserlinse *Lemna spec.*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 221
- **Sediment-Wasser-Toxizitätstest mit *Lumbriculus variegatus*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 225
- **Sediment-Wasser-Lebenszyklustest mit *Chironomus riparius*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 233
- **Akuttoxizitätstest mit *Chironomus riparius*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 235
- **Fish-Embryo-Akuttoxizitätstest (FET) mit *Danio rerio*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 236
- **Chronischer Reproduktionstest mit *Potamopyrgus antipodarum*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 242
- **Chronischer Reproduktionstest mit *Lymnaea stagnalis*** gemäß OECD-Prüfrichtlinie 243
- **Test auf Überleben, Wachstum und Reproduktion in Sediment und Wasser mit dem Amphipoden *Hyaella azteca*** gemäß Report RM/33 von Environment and Climate Change Canada
- **Nematoden-Toxizitätstest mit *Caenorhabditis elegans*** zur Messung von toxischen Effekten von Wasser- und Sedimentproben auf das Wachstum, Fertilität und Reproduktion gemäß DIN ISO 10872

3. Sedimentuntersuchungen

- **Korngrößenverteilung** gemäß DIN EN ISO 17892-4 bzw. DIN 18123
- **Organischer Massenanteil mit der Glühverlust-Methode** gemäß DIN 38414 S 3
- Manometrische Ermittlung des **biologischen Sauerstoffbedarfs (BSB)** zur Erfassung der Belastung von Wasserproben mit biologisch abbaubaren, organischen Substanzen gemäß DIN EN 1899-2:1998-05
- Unterschiedliche **Extraktionsmethoden zum Herauslösen der am Sediment gebundenen Stoffe** (Soxhletextraktion, Schütteleextraktion, wässrige Elution)

4. Bestimmen von Wasserparametern

- Hach- und WTW-Messkoffer mit Sonden zur Bestimmung der **pH-Werts**, des **O₂-Gehalts**, der **O₂-Sättigung** und der **Leitfähigkeit**

- Küvettentests incl. Messgerät Spectroquant Multi zur **Bestimmung der folgenden Wasserparameter** (Messbereich in Klammern):
 - Ammonium = 0,01 – 2,38 mg/L NH_4^+
 - Nitrit = 0,03 – 2,3 mg/L NO_2^-
 - Nitrat = 2,2 – 110,7 mg/L NO_3^-
 - Phosphat = 0,2 – 15,3 mg/L PO_4^{3-}
 - Sulfat = 5-250 mg/L SO_4^{2-}
- Schnelltests Multicolor-Merck:
 - Ammonium = 0,2 – 8 mg/L NH_4^+
 - Nitrit 0,005 – 0,1 mg/L NO_2^-
 - Phosphat = 0,046 – 0,43 mg/L PO_4^{3-}
- Schnelltests Spectroquant (Tröpfchentests):
 - Nitrat = 2,2 – 110,7 mg/L NO_3^-
 - Chlorid = 0,2 – 88,5 mg/L Cl^-
- Titriertests Mcolor-Merck:
 - Gesamthärte = 0,2 – 20 °d (10 – 360 mg/L CaCO_3)
 - Karbonathärte = 0,2 – 20 °d (SBV: 0,1 – 7,2 mmol/L)

5. Freiland-Untersuchungen

- Messgeräte zur Bestimmung der **Fließgeschwindigkeit**
- **Surber-Sampler** für die Probenahme von Makrozoobenthos
- **Enclosures** und **Expositionsgefäße** für das aktive Monitoring mit *Gammarus spec.* und *Potamopyrgus antipodarum*
- **Sedimentfallen**
- **Bodengreifer** und **Stechrohr** für die Probenahme von Sedimenten
- **Penetrometer** zur Bestimmung des Eindringwiderstands von Sedimenten
- **Secchi-Scheibe** zur Bestimmung der Sichttiefe
- **Utermöhl-Plankton-Kammer**
- **Passives Biomonitoring** und *life-history* Analyse mit Amphipoden

6. Sonstige Methoden

- Genetik: Bestimmung der **Genexpression** mittels PCR und qPCR
- **Genetische Artbestimmung** und Haplotypenanalyse via DNA Barcoding (CO1, CytB)
- **Reservestoffbestimmung** bei Organismen: Bestimmung des Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißgehalts, Berechnen des Gesamt-Energiegehaltes
- Bestimmung der **Trübung** gemäß ISO 7027 zum Erstellen von Kalibrationsgeraden für den vergleichbaren Einsatz von Bakterien, Hefen, Algen o.ä. in den Tests)
- Quantifizierung von **Laubabbau** durch Invertebraten im Freiland und Labor
- Phänotypische Charakterisierung mittels **geometrischer Morphometrie** auf Basis von Landmarken (homologen Messpunkten)
- **Multivariate statistische** Auswertung von (Langzeit-) **Biomonitoring** Daten

7. Allgemeine Laborgeräte

- **PCR**, ThermoScientific PikoReal 96
- **HPLC (Dionex) mit Fraktionierer** (ThermoScientific Ultimate 3000)
- **Gefriertrocknung**, Fa. Christ Alpha 1-4 LSC Plus
- Coulter Counter zur **Partikel- / Zell-Zählung**, Beckmann Multisizer 3
- **Cryostat**, Microm HM 500 O
- **Mikrotom**, Microm HM 325
- **Schwingmühle**, Retsch MM 400
- **Siebmaschine** (Korngrößenverteilung von Sedimenten)
- **PlateReader**, Tecan Spark 10 M (Absorption, Lumineszenz, Fluoreszenz)
- **PlateReader**, Thermo Multiscan Akzent (Absorption)
- **Überkopf-Schüttler**, Heidolph (für 0.5 – 2 L Schott-Flaschen)
- **Stereomikroskope** (Leica, Motic, Olympus, Zeiss), inkl. Auflichtfluoreszenz, und **konventionelle Mikroskope** (aufrecht und invers; Olympus, Zeiss) mit Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, Differential-Interferenz-Kontrast und Auflichtfluoreszenz
- **Histologieausstattung** zur Fixierung, Einbettung und Färbung von biologischen Geweben

8. Bildanalyse und -bearbeitung / Kamera

- 2 **Bildanalysesysteme** Diskus mit JVC-3-Chipkamera
- **Bildanalyse- und -bearbeitungssystem** Olympus Life Science Imaging cellSens (Vers.2.2.) mit Kamera Olympus UC-90
- **Mikroskopkamera** Moticom 3.0 MP von Motic
- **Kamera** Canon EOS 300 D
- Sony DCR-DVD106E (**Videokamera**)