

Steinberg

Das Nährmedium ist aus Einzellösungen herzustellen, die bei entsprechender Verdünnung die im Endvolumen der Vorkultur bzw. der Test- und Kontrollansätze einzuhaltenden Konzentrationen ergeben.

Tabelle 1 : Zusammensetzung des pH-stabilisierten Steinberg Mediums (modifiziert nach Altenburger; Stand 10/98)

Stoff		Nährmedium nach Steinberg (modifiziert)	
Makroelemente	Molgew.	mg/l	mmol/l
KNO ₃	101,12	350,00	3,46
Ca(NO ₃) ₂ *4H ₂ O	236,15	295,00	1,25
KH ₂ PO ₄	136,09	90,00	0,66
K ₂ HPO ₄	174,18	12,60	0,072
MgSO ₄ *7H ₂ O	246,37	100,00	0,41
Mikroelemente	Molgew.	µg/l	µmol/l
H ₃ BO ₃	61,83	120,00	1,94
ZnSO ₄ *7H ₂ O	287,43	180,00	0,63
Na ₂ MoO ₄ *2H ₂ O	241,92	44,00	0,18
MnCl ₂ *4H ₂ O	197,84	180,00	0,91
FeCl ₃ *6H ₂ O	270,21	760,00	2,81
Titriplex III (EDTA)	372,24	1500,00	4,03

Stammlösungen:

1. Makroelemente (50fach konzentriert)	g/l
<i>Stammlösung 1:</i>	
KNO ₃	17,50
KH ₂ PO ₄	4,5
K ₂ HPO ₄	0,63
<i>Stammlösung 2:</i>	
MgSO ₄ *7H ₂ O	5,00
<i>Stammlösung 3:</i>	
Ca(NO ₃) ₂ *4H ₂ O	14,75
2. Mikroelemente (1000fach konzentriert)	mg/l
<i>Stammlösung 4:</i>	
H ₃ BO ₃	120,0
ZnSO ₄ *7H ₂ O	180,0
Na ₂ MoO ₄ *2H ₂ O	44,0
MnCl ₂ *4H ₂ O	180,0
<i>Stammlösung 5:</i>	
FeCl ₃ *6H ₂ O	760,00
Titriplex III (EDTA)	1500,00

Herstellen der Nährlösung für die Stammkultur:

- je 20 ml von Stammlösungen 1 bis 3
- je 1,0 ml von Stammlösungen 4 und 5
- aqua bidest ad 1000 ml

bei 121°C, 20 Min. autoklavieren oder 0.2µm sterilfiltrieren

Herstellen eines 10fach konzentrierten Testmediums zu Verdünnung mit Wasser oder Probe für den Test:

- je 20 ml von Stammlösungen 1 bis 3
- je 1,0 ml von Stammlösungen 4 und 5
- aqua bidest ad 100 ml

bei 121°C, 20 Min. autoklavieren oder 0.2µm sterilfiltrieren

Der pH-Wert des Mediums sollte 5,5 betragen. Werte bis 6,5 sind aber für den Schulgebrauch kein Problem.

Bei Tests, die nicht unter sterilen Bedingungen durchgeführt werden erübrigt sich die Sterilisation. Sonst ist Sterilfiltration vorzuziehen.

Rückfragen zur Testdurchführung, zum Bezug von Wasserlinsen, Hintergrundinformationen für den Einsatz des Tests mit Abwasser oder z. B. Bodeneluat und den aktuellen Normentwurf können Sie erhalten bei: [Matthias Eberius](mailto:Matthias.Eberius@lemnatec.de)

OECD, 1998 – Culture and Test media for *Lemna minor* (SIS growth medium)

Substance	Stock Solution [g/L]	Medium ^a [mg/L]	Element	Stock Solution
MgSO ₄ – 7 H ₂ O	15	75	NI ^b	II
NaNO ₃	8,5	85	NI	I
CaCl ₂ – 2 H ₂ O	7,2	36	NI	III
Na ₂ CO ₃	4,0	20	NI	IV
KH ₂ PO ₄	1,34	13,4	NI	I
H ₃ BO ₃	1,0	1,0	NI	V
MnCl ₂ – 4 H ₂ O	0,2	0,2	NI	V
Na ₂ MoO ₄ – 2H ₂ O	0,010	0,010	NI	V
ZnSO ₄ – 7 H ₂ O	0,050	0,050	NI	V
CuSO ₄ – 5 H ₂ O	0,005	0,005	NI	V
Co(NO ₃) ₂ – 6 H ₂ O	0,010	0,010	NI	V
Na ₂ EDTA	1,4	1,4	NI	VI ^c
FeCl ₃ – 6 H ₂ O	0,84	0,84	NI	VI ^c
MOPS (buffer) ^d	488	488	NI	VII ^c
PH Adjustment	PH adjustment to 6,5 ± 0,2 by addition of NaOH or HCl			
Sterilization	Stock solutions I to V are sterilized by autoclaving (120°C, 15 min.) or by membrane filtration (pore diameter 0,2 µm); stock solutions IV (and optional VII) are sterilized by membrane filtration only (i.e. , these should not be autoclaved).			
^a	Concentration of substance in Medium			
^b	Not indicated			
^c	Added after autoclaving			
^d	MOPS buffer is only required when pH control of the test medium is particularly important (e.g. when testing metals or substances which are hydrolytically unstable)			

Zitiert aus: Report EPS 1/RM/37; Dec. 1998,

Biological Test Method: Test for Measuring the Inhibition of Growth using the Freshwater

Macrophyte, *Lemna minor*

Method Development and Application Section

Environmental Technology Centre

Environment Canada

Ottawa, Ontario

LemnaTec GmbH

Schumanstr. 18

52146 Würselen

Germany

mail: info@lemnatec.de

Tel.: + 49 (0) 2405 / 4126-0

Fax.: + 49 (0) 2405 / 4126-26

ASTM, 1991 – 20X-AAP Medium^a for Culturing and Testing *Lemna gibba*

Substance	Stock Solution [g/L]	Medium [mg/L]	Element	Stock Solution
MgSO ₄ – 7 H ₂ O	14,70	38,22	S	D
NaNO ₃	25,50	84,00	N	A
CaCl ₂ – 2 H ₂ O	4,410	24,04	Ca	F
Na ₂ CO ₃	15,00	220,02	Na	B
		42,86	C	B
KH ₂ PO ₄	1,044	9,38	K	C
		3,72	P	C
H ₃ BO ₃	0,18552	0,64920	B	G
MnCl ₂ – 4 H ₂ O	0,41561	2,30748	Mn	G
Na ₂ MoO ₄ – 2H ₂ O	0,00726	0,05756	Mo	G
ZnCl ₂	0,00327	0,0314	Zn	G
CuCl ₂ – 2 H ₂ O	1,2 x 10 ⁻⁵	8 x 10 ⁻⁵	Cu	G
CoCl ₆ – 6 H ₂ O	0,00143	0,00708	Co	G
Na ₂ EDTA 2 H ₂ O	0,300	---	---	G
FeCl ₃ – 6 H ₂ O	0,160	0,66102	Fe	G
MgCl ₂ – 6 H ₂ O	12,164	58,08	Mg	E
PH Adjustment	PH adjustment to 7,4-7,6 by addition 0,1N NaOH or HCl			
Sterilization	sterilized by membrane filtration only (pore diameter 0,2 µm)			

Zitiert aus: Report EPS 1/RM/37; Dec. 1998,

Biological Test Method: Test for Measuring the Inhibition of Growth using the Freshwater Macrophyte, *Lemna minor*

Method Development and Application Section

Environmental Technology Centre

Environment Canada

Ottawa, Ontario

LemnaTec GmbH
Schumanstr. 18
52146 Würselen
Germany

mail: info@lemnatec.de

Tel.: + 49 (0) 2405 / 4126-0

Fax.: + 49 (0) 2405 / 4126-26

ASTM, 1991 – Modified Hoagland's Medium^a (no Sucrose or EDTA) for Culturing and Testing *Lemna gibba*

Substance	Stock Solution [g/L]	Medium ^b [mg/L]	Element	Stock Solution
MgSO ₄ – 7 H ₂ O	NI ^c	75	NI	A ^d
KNO ₃	NI	85	NI	A
Ca(NO ₃) ₂ – 4 H ₂ O	NI	36	NI	A
KH ₂ PO ₄	NI	13,4	NI	A
H ₃ BO ₃	NI	1,0	NI	B ^d
MnCl ₂ – 4 H ₂ O	NI	0,2	NI	B
Na ₂ MoO ₄ – 2H ₂ O	NI	0,010	NI	B
ZnSO ₄ – 7 H ₂ O	NI	0,050	NI	B
CuSO ₄ – 5 H ₂ O	NI	0,005	NI	B
FeCl ₃ – 6 H ₂ O	NI	0,010	NI	A
Tartaric Acid	NI	1,4	NI	A
PH Adjustment	PH adjustment to 5,01 ± 0,1 by addition of 1N KOH or HCl			
Sterilization	Autoclave 20 min. at 121°C and 1,1 Kg/cm ²			
a	This medium is the same as Hoagland's E+ medium except the sucrose, bacto-tryptone, yeast and EDTA have been excluded			
b	Concentration of substance in Medium			
c	Not indicated			
d	Add each chemical (A) to distilled or deionized water Add 1 ml of micronutrient stock solution			

Zitiert aus: Report EPS 1/RM/37; Dec. 1998,
 Biological Test Method: Test for Measuring the Inhibition of Growth using the Freshwater
 Macrophyte, *Lemna minor*
 Method Development and Application Section
 Environmental Technology Centre
 Environment Canada
 Ottawa, Ontario