Eine kleine Blaualgen-Exkursion im Botanischen Garten der Universität Tübingen

Zusammenstellung und Bilder von Franz Oberwinkler (© FO).
Fakultative Ergänzung zur Vorlesung „Blaualgen“ im Grundstudium an der Universität Tübingen im Sommersemester 2005.

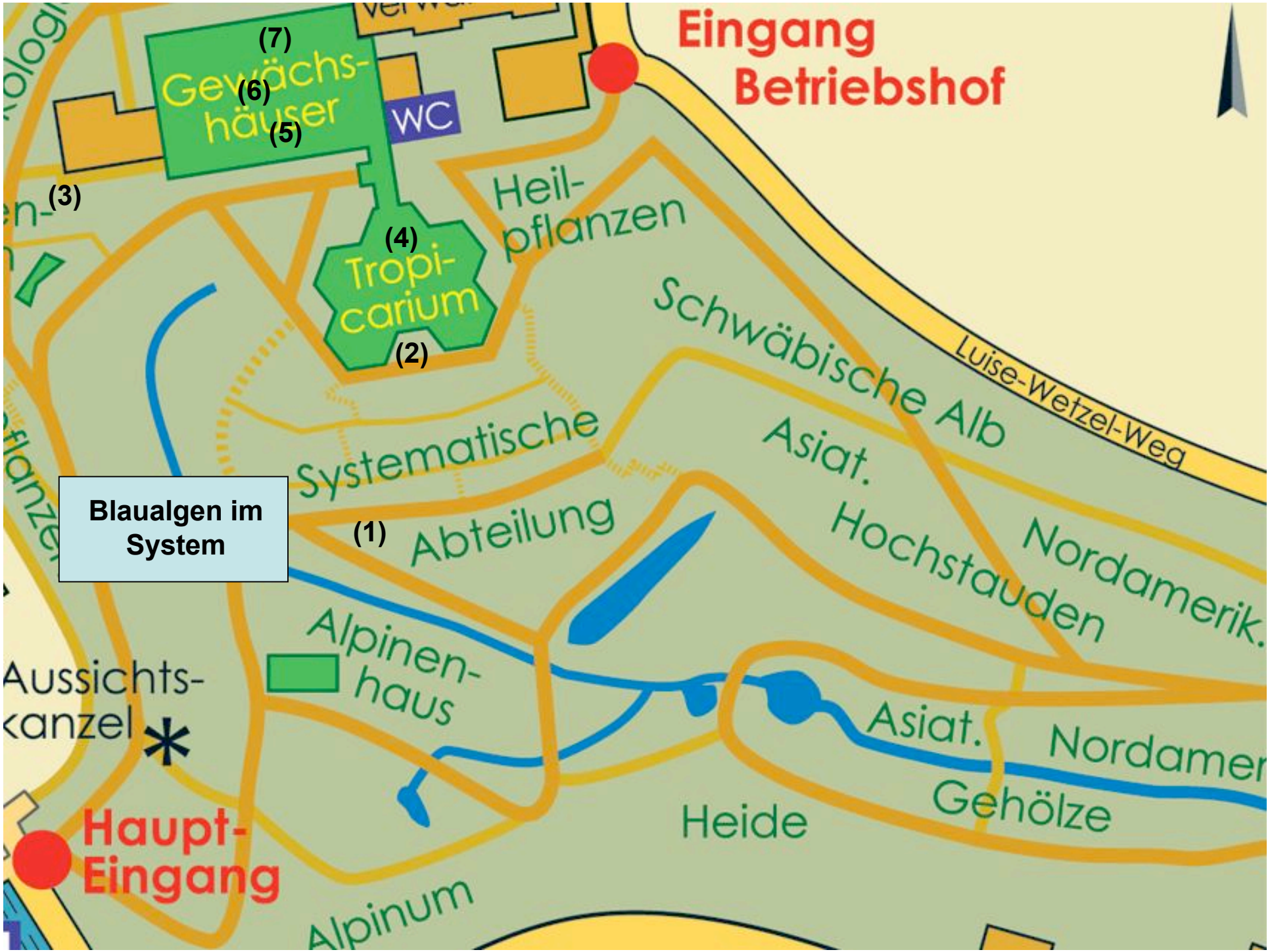
Als Texte für Wirtspflanzen werden Gattungs- und Familien-Kurz-diagnosen verwendet.
Es werden Arten angegeben die im Botanischen Garten Tübingen an unterschiedlichen Orten kultiviert werden.
Artnamen sind mit Autoren und vereinfachten Verbreitungsangaben (als Abkürzungen) versehen.

Cyanobacteria, Cyanophyta*, Blaualgen.* Abteilung der **Prokaryonten** mit ca. 150 **Gattungen** und etwa 2000 ein- bis mehrzelliger Arten, kosmopolitisch im Meer und Süßwasser sowie an unterschiedlichsten und extremsten terrestrischen Standorten verbreitet. Wichtige Symbiosepartner von Flechten.
Zellwand aus Lipopolysacchariden und einfachem Mureinsacculus (Gram negativ), oft nach außen verscheimt (Polysaccharide). Cytoplasma mit peripherem **Chromatoplasma** (enthält frei liegende Thylakoide mit Phycobilisomen und Photosynthesepigmenten Chlorophyll a, Phycobiline) und zentralem **Centroplasma** (Nucleoplasma mit frei liegender DNA = Lineom).
Aerobe Photosynthetiker mit Cyanophyceenstärke. **N_2-Fixierung** in Heterocysten.
Progressionen: Einzeller ⇒ Vielzeller; homotrich ⇒ heterotrich; Wachstum: interkalar ⇒ apikal ⇒ Scheitelzelle; unechte ⇒ echte Verzweigung; autotroph ⇒ heterotroph.
Ohne sexuelle Fortpflanzung, aber mit Transformationen und Konjugationen.
Verwandte: Gram-negative Bakterien.
Nutzen: N-Düngung in Reisfeldern.
Schaden: Cyanophyceentoxine.
Der Name stammt aus dem Griechischen (kyanos-blau, phyke-Alge).

Chroococcales: einzellig oder Kolonien bildend in meist dicken Schleimschichten.
Chroococcus, Gloeocapsa: kugelige Zellen, Zellteilung in drei Raumrichtungen. **Merismopedia** mit plattenförmigen Kolonien.

Nostocales: fädig ohne echte Verzweigungen und **mit Heterocysten**. Vermehrung durch Fadenbruchstücke = Hormogonien.
Anabaena: ohne Gallertkolonien. **Nostoc**: Trichome in Gallertkolonien. **Rivularia**: mit spitz zulaufenden Trichomen und basalen Heterocysten. **Scytonema**: oft mit Scheinverzweigungen.

Oscillatoriales: fädig ohne echte Verzweigungen und **ohne** Heterocysten. Vermehrung durch Fadenbruchstücke = Hormogonien.
Oscillatoria: freie, nicht Kolonie-bildende Trichome.

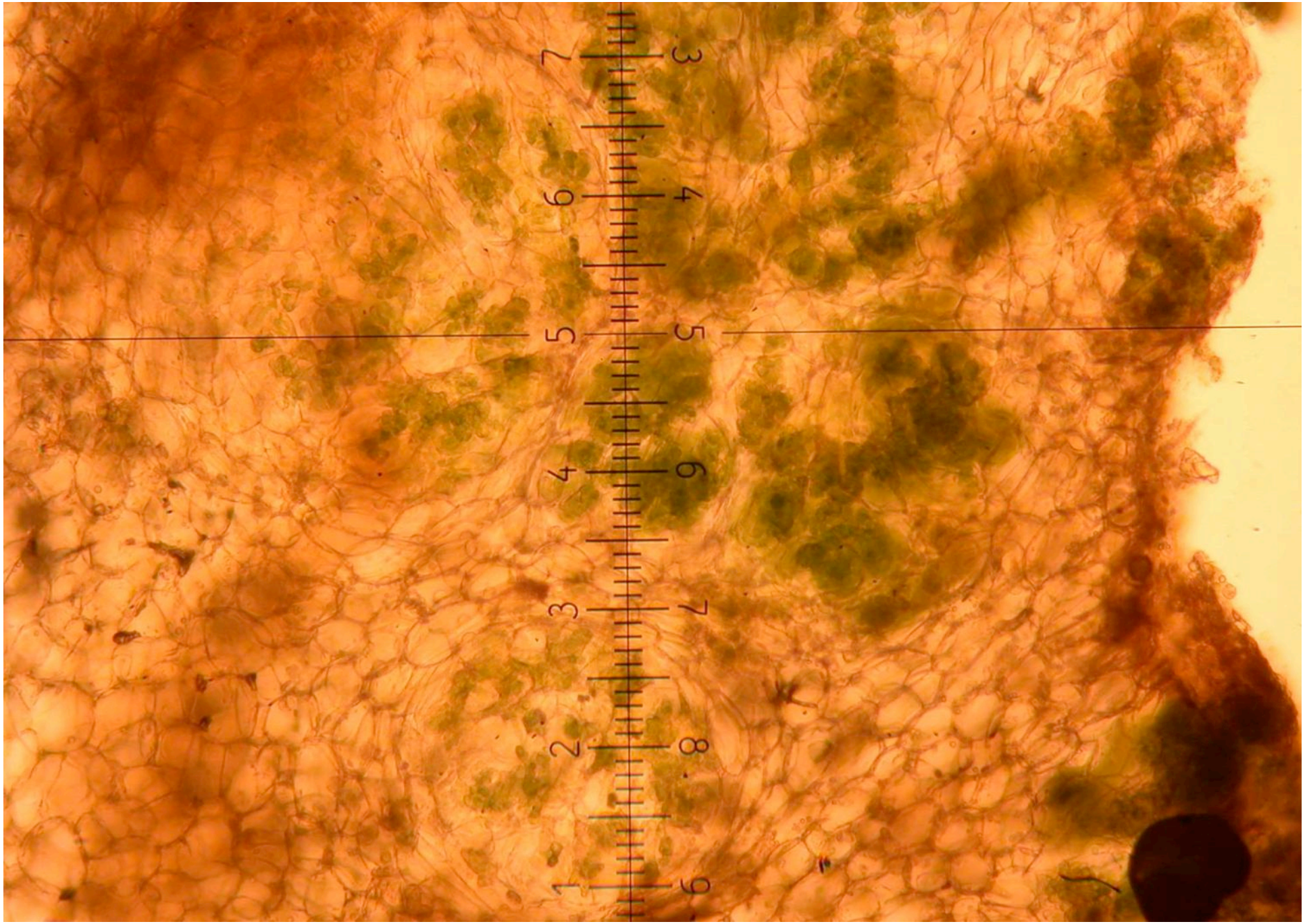

(7)
(6)
(5)
Gewächs-
häuser
WC
Eingang
Betriebshof
(3)
Heil-
pflanzen
(4)
Tropi-
carium
(2)
Schwäbische Alb
Luise-Wetzel-Weg
Systematische
Abteilung
(1)
Asiat.
Hochstauden
Nordamerik.
Blaualgen im
System
Alpinen-
haus
Aussichts-
kanzel
Asiat.
Nordamer
Gehölze
Heide
Haupt-
Eingang
Alpinum

Gunnera manicata

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

Gunneraceae. Familie der **Haloragales** *(Tausendblattartige Gewächse)* mit 1 Gattung und 40-50 Arten von mächtigen, aufrechten, oder kriechend polsterförmigen Rhizomstauden, die hauptsächlich südhemisphärisch verbreitet sind, aber bis Mittelamerika reichen. Blätter mit großen Axillarstipeln. Blütenstände groß, walzlich, Blüten jedoch klein, meist ohne Petalen. A2, Fruchtknoten zweigriffelig, aber einfächerig, mit einer Samenanlage. In den Wurzelstöcken (Adventivwurzeln) sind regelmäßig Blaualgenkolonien (Nostoc) vorhanden. Nach dem norwegischen Bischof und Botaniker Johan Ernst Gunner (Gunnerus, 1718-73) benannt.
Systematik: Die Gattung Gunnera wird meist zu den Haloragaceae gestellt.

Gunnera L., 40-50 SHem/MAm; einzige Gattung der Gunneraceae
manicata Lind., S-Bras



Gunnera manicata Blattbasis mit Blaualgenkolonien, 1 Teilstrich = 10 µm

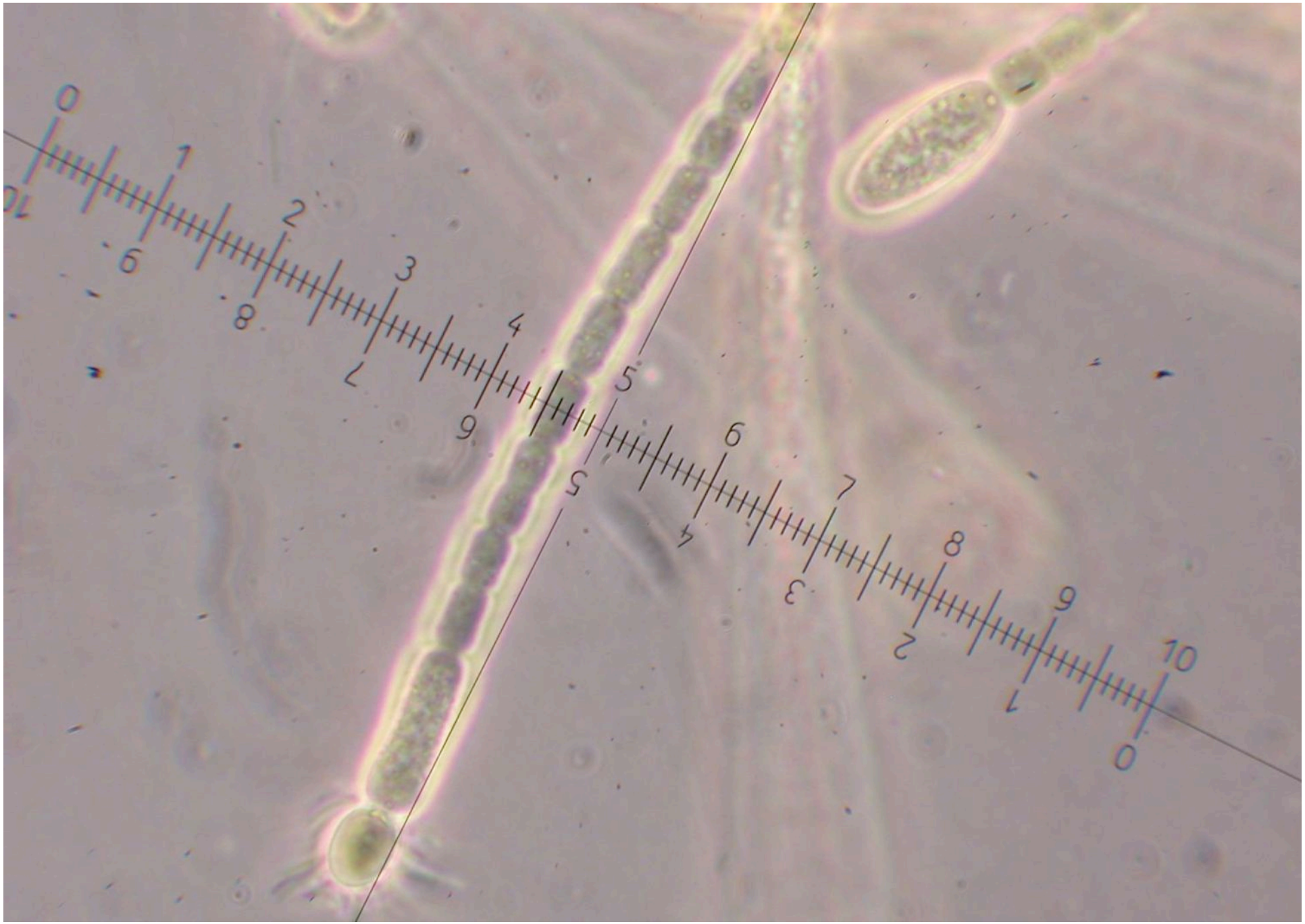
Botan. Garten Tübingen
© FO, 23.5.2005

Blaualgen im Iris-Becken des Systems

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

Blaualgen vom Iris-Becken, 1 Teilstrich = 1µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005



Blaualgen vom Iris-Becken, 1 Teilstrich = 1µm

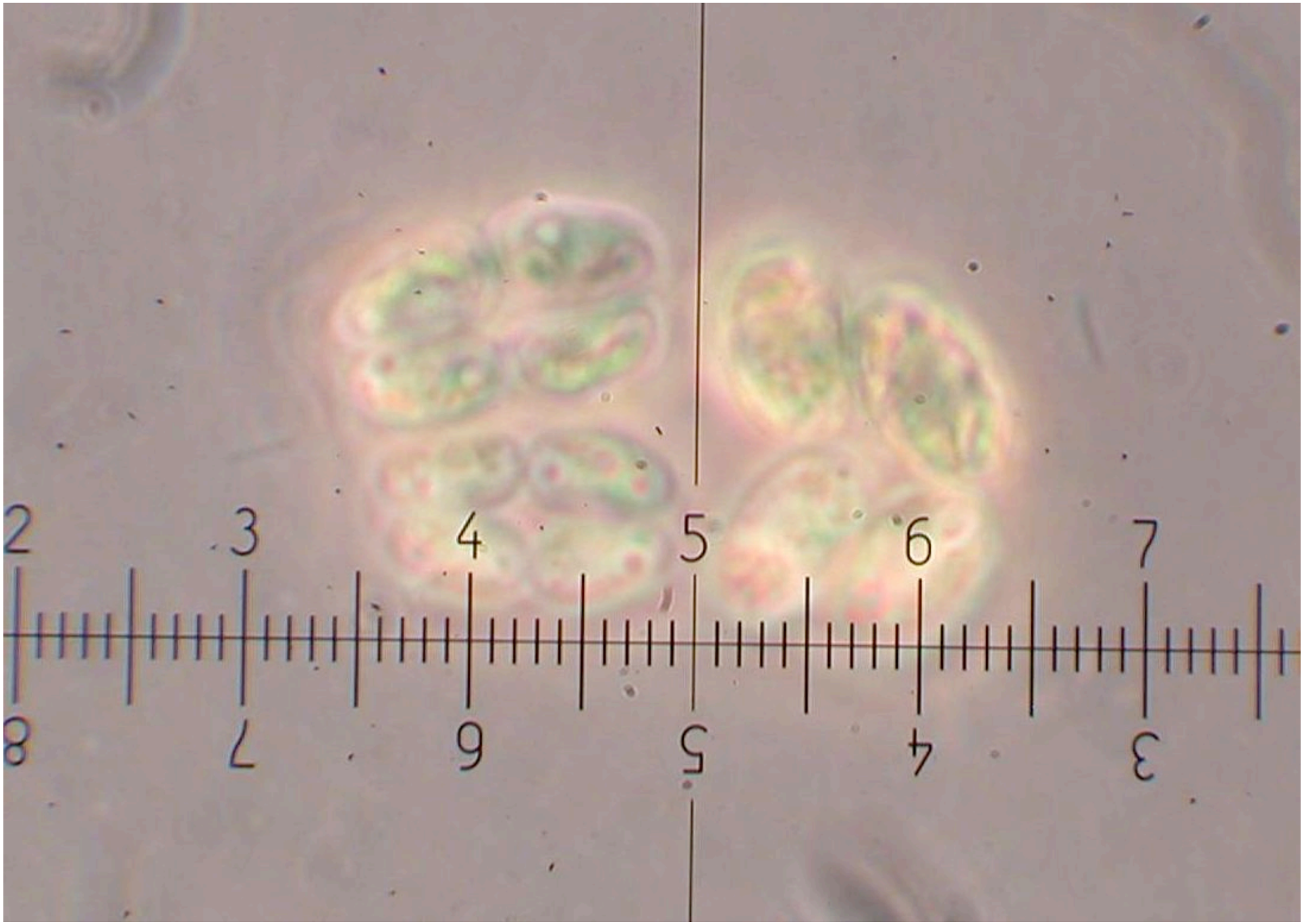
Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

Plankton in den Nymphaea-Becken des Systems

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

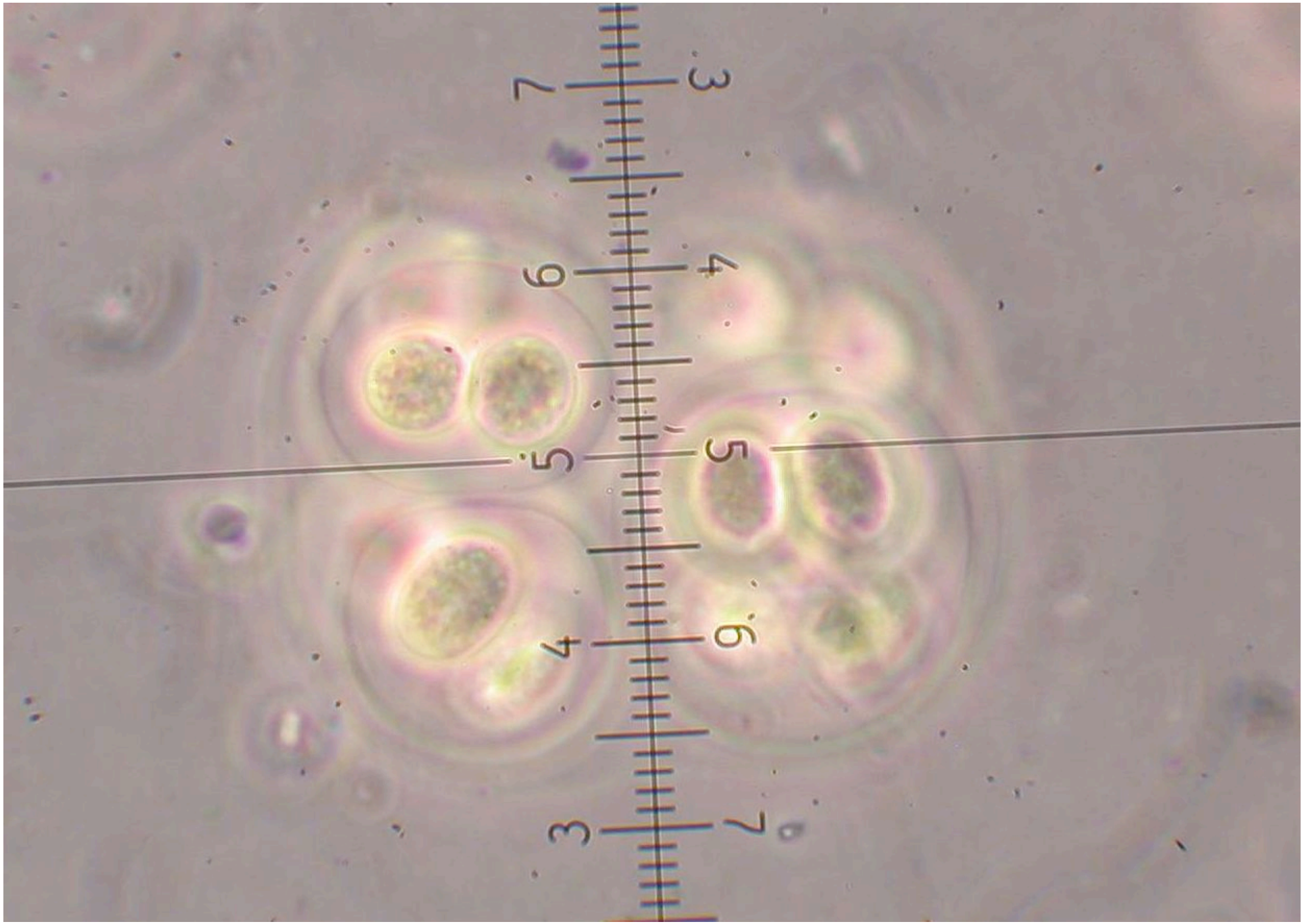
Merismopedia-Kolonie vom Nymphaea-Becken

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005



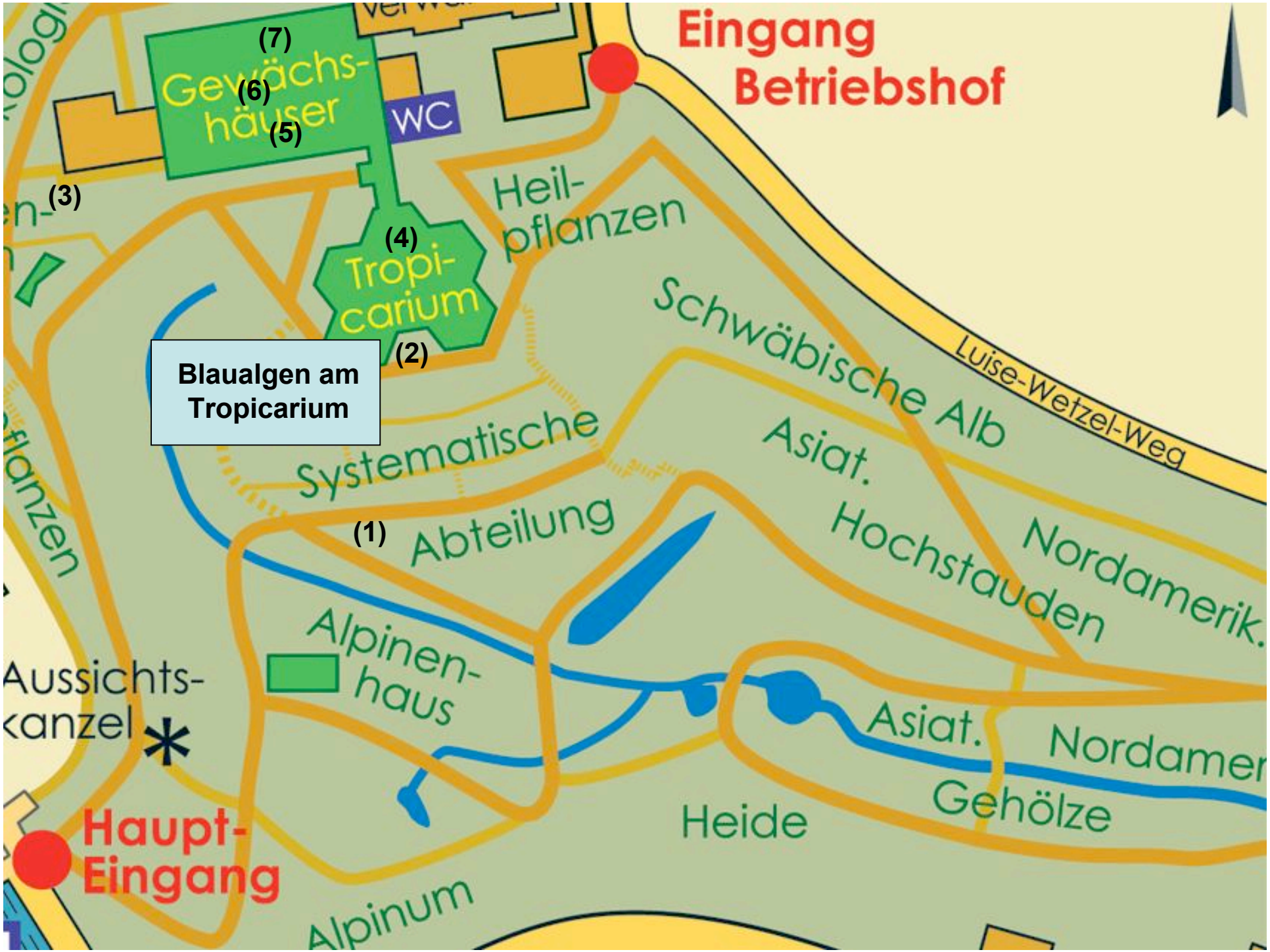
junge Merismopedia-Kolonie vom Nymphaea-Becken, 1 Teilstrich = 1µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005



Chroococcus-Kolonie vom Nymphaea-Becken, 1 Teilstrich = 1µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

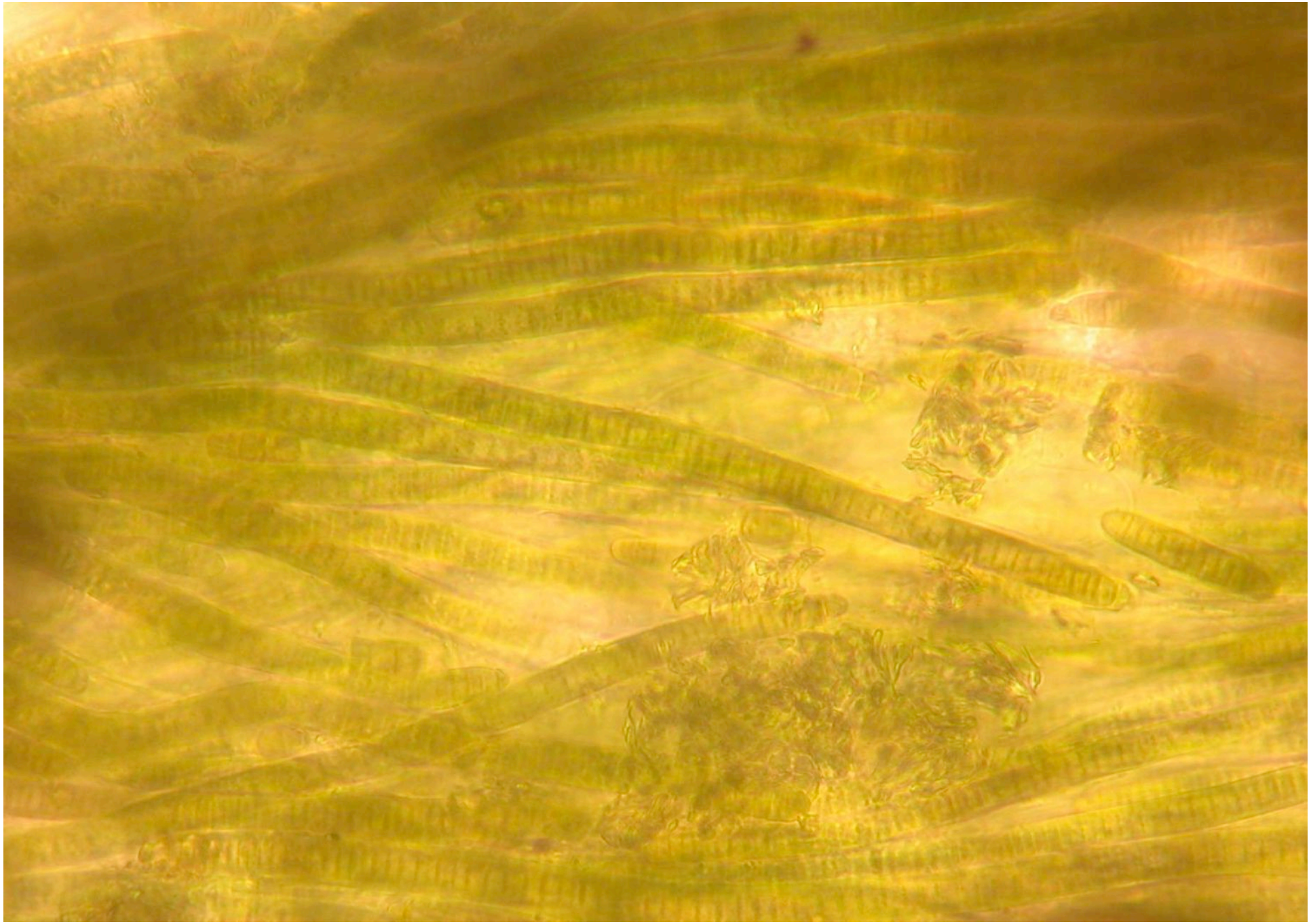

(7)
(6)
(5)
Gewächs-
häuser
WC
Eingang
Betriebshof
(3)
Heil-
pflanzen
(4)
Tropi-
carium
(2)
Blaualgen am
Tropicarium
Schwäbische Alb
Luise-Wetzel-Weg
Systematische
Abteilung
(1)
Asiat.
Hochstauden
Nordamerik.
Alpinen-
haus
Aussichts-
kanzel
Asiat.
Nordamer
Gehölze
Heide
Haupt-
Eingang
Alpinum

Blaualgen an Betonwänden des Tropicariums

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

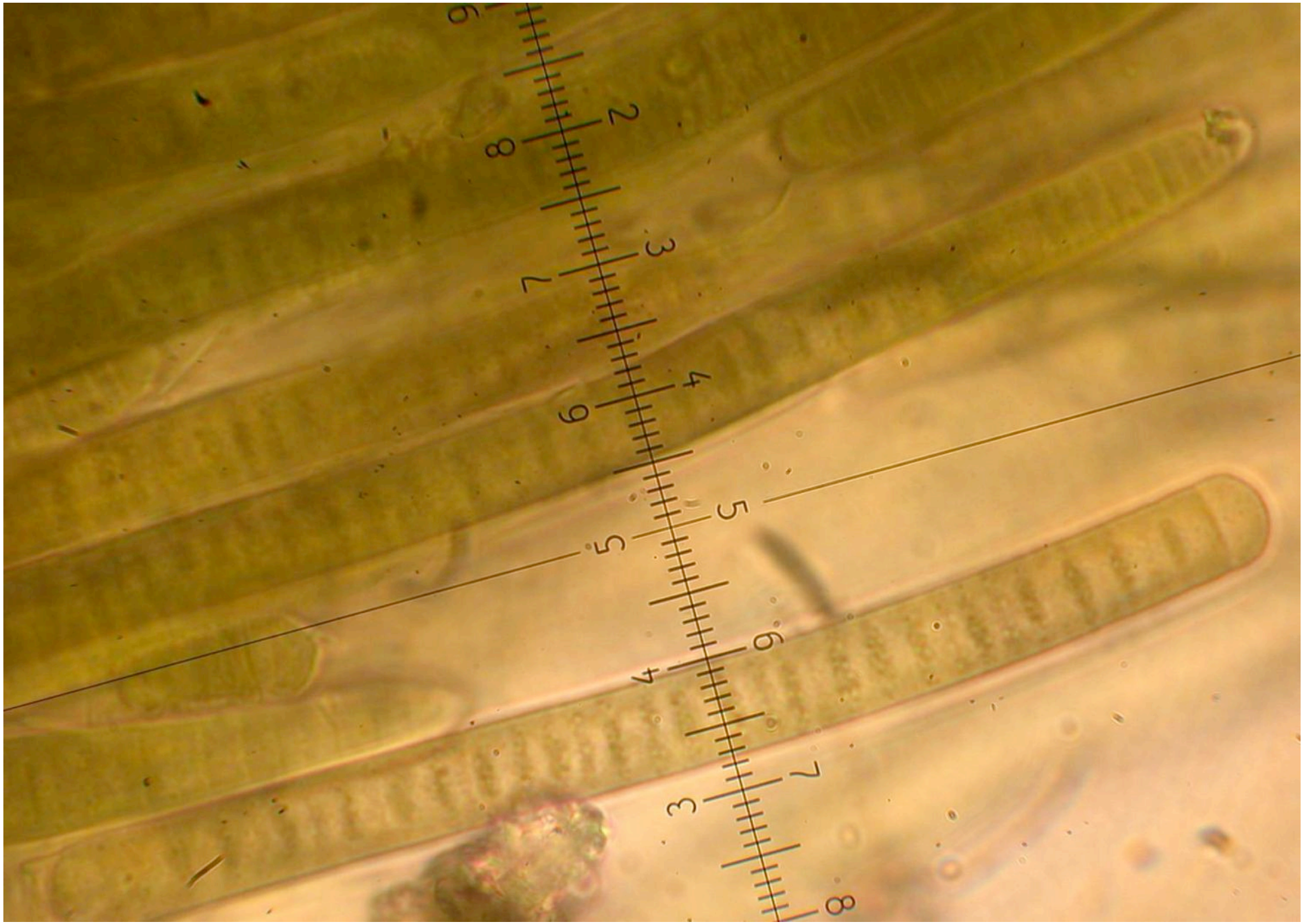
Blaualgen an Betonwänden des Tropicariums

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005



Oscillatoriale Blaualgen an Betonwänden des Tropicariums

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005



Oscillatoriale Blaualgen an Betonwänden des Tropicariums, 1 Teilstrich = 1µm

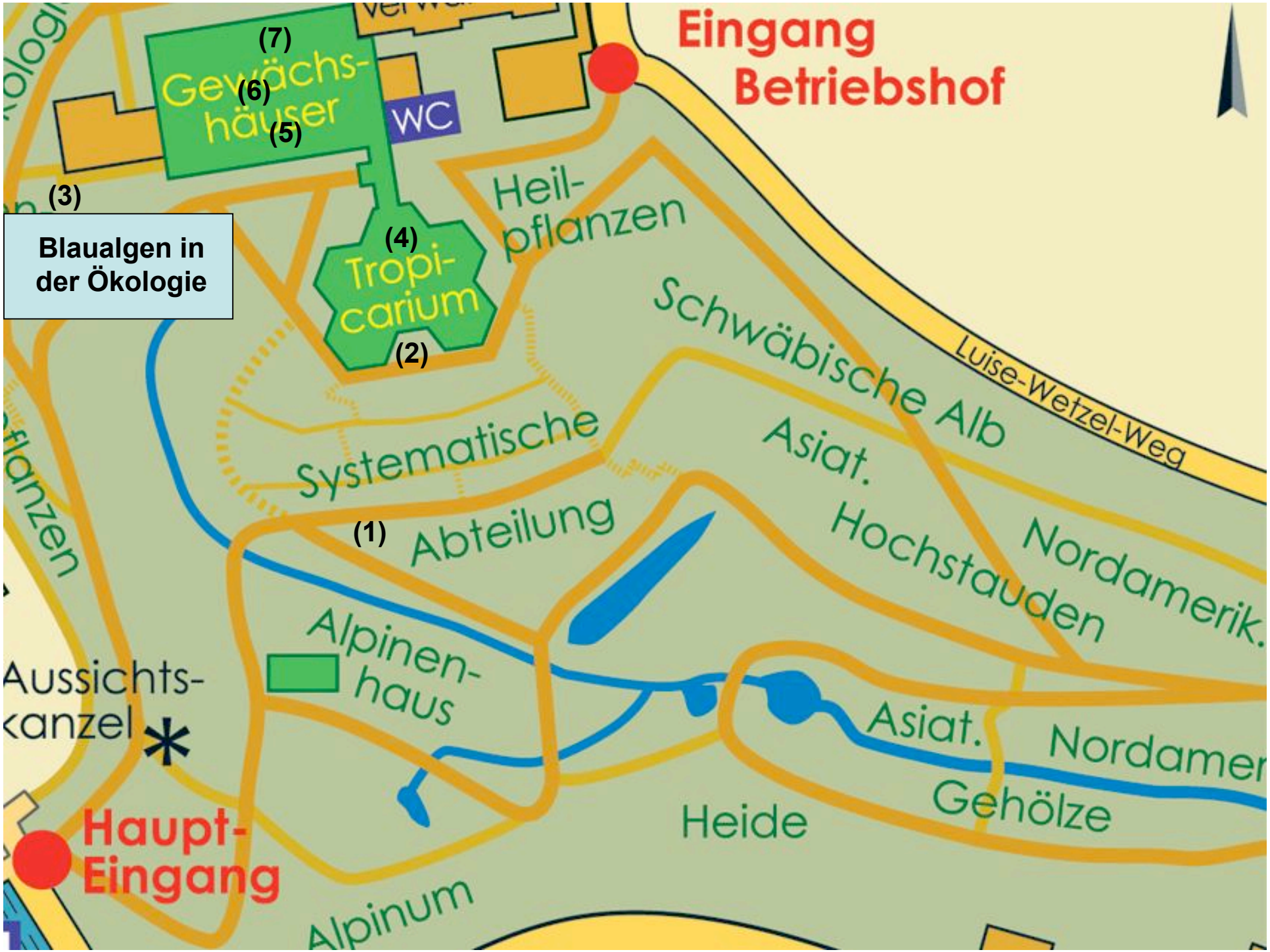
Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

Blaualgen an Betonwänden des Tropicariums

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005

Blaualgen an Betonwänden des Tropicariums, 1 Teilstrich = 1µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 29.5.2005


(7)
(6)
(5)
Gewächs-
häuser
WC
Eingang
Betriebshof
(3)
Blaualgen in
der Ökologie
(4)
Tropi-
carium
(2)
Heil-
pflanzen
Schwäbische Alb
Luise-Wetzel-Weg
Systematische
Abteilung
(1)
Asiat.
Hochstauden
Nordamerik.
Alpinen-
haus
Aussichts-
kanzel
Asiat.
Nordamer
Gehölze
Heide
Haupt-
Eingang
Alpinum

Azolla filiculoides, Algenfarn, in einem Wasserbecken der Ökologie

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

Azollaceae, *Algenfarngewächse.* Familie der *Salviniales (Schwimmfarnartige Gewächse)* mit 1 Gattung, Azolla, und 6 Arten frei schwimmender, kleiner, moosartig aussehender Wasserfarne, die im stehenden oder langsam fließenden Süßwasser weit verbreitet sind, aber in Europa und grossen Teilen Asiens ursprünglich fehlen. Männlicher Gametophyt mit einem Antheridium; Weiblicher Gametophyt aufrecht, schwimmend, meist nur mit einem Archegonium, basal von der widerhakig-stacheligen (Glochidien) Megasporenhülle umgeben. Sporophyten moosähnlich, mit Wurzeln und alternierend stehenden, zweireihig ausgerichteten Schuppenblättern. Blättchen papillös und daher nicht benetzbar, mit Blatthöhlungen, in denen regelmäßig die Blaualge Anabaena azollae in Kolonien zu finden ist. Männliche Mikrosporangien zu vielen gehäuft, Weibliches Megasporangium einzeln, jeweils von zweischichtiger Hülle umgeben ("Sporokarpien"), an den Blattunterlappen inseriert und untergetaucht. Mikrosporen reif zu 4-8 vereint (Massulae), die sich an den Glochidien verfangen können. Der Name ist griechischen Ursprungs (áza - Dürre, allymein - dahinschwinden).

Azolla Lam., *Algenfarn*, 6 subkosm excl. Eu; einzige Gattung der Azollaceae

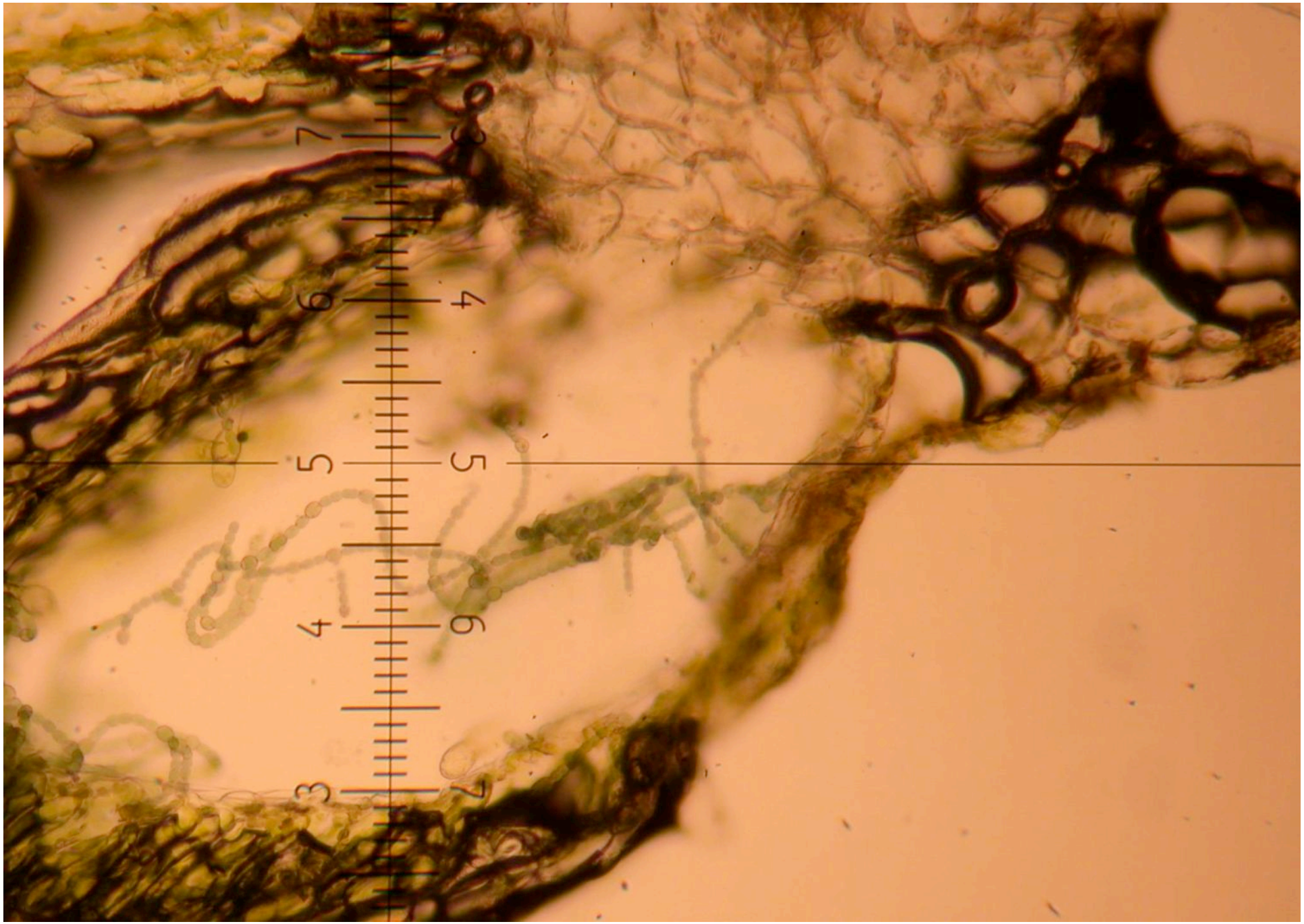
caroliniana Willd., Am, Eu z.T. eingeb
filiculoides Lam., W-NAm/M/SAm, Eu z.T. eingeb

Azolla filiculoides, Algenfarn

Botan. Garten Tübingen
© FO, 18.4.2005

Azolla filiculoides, Unterseite des Algenfarns mit Anabaena-Taschen

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

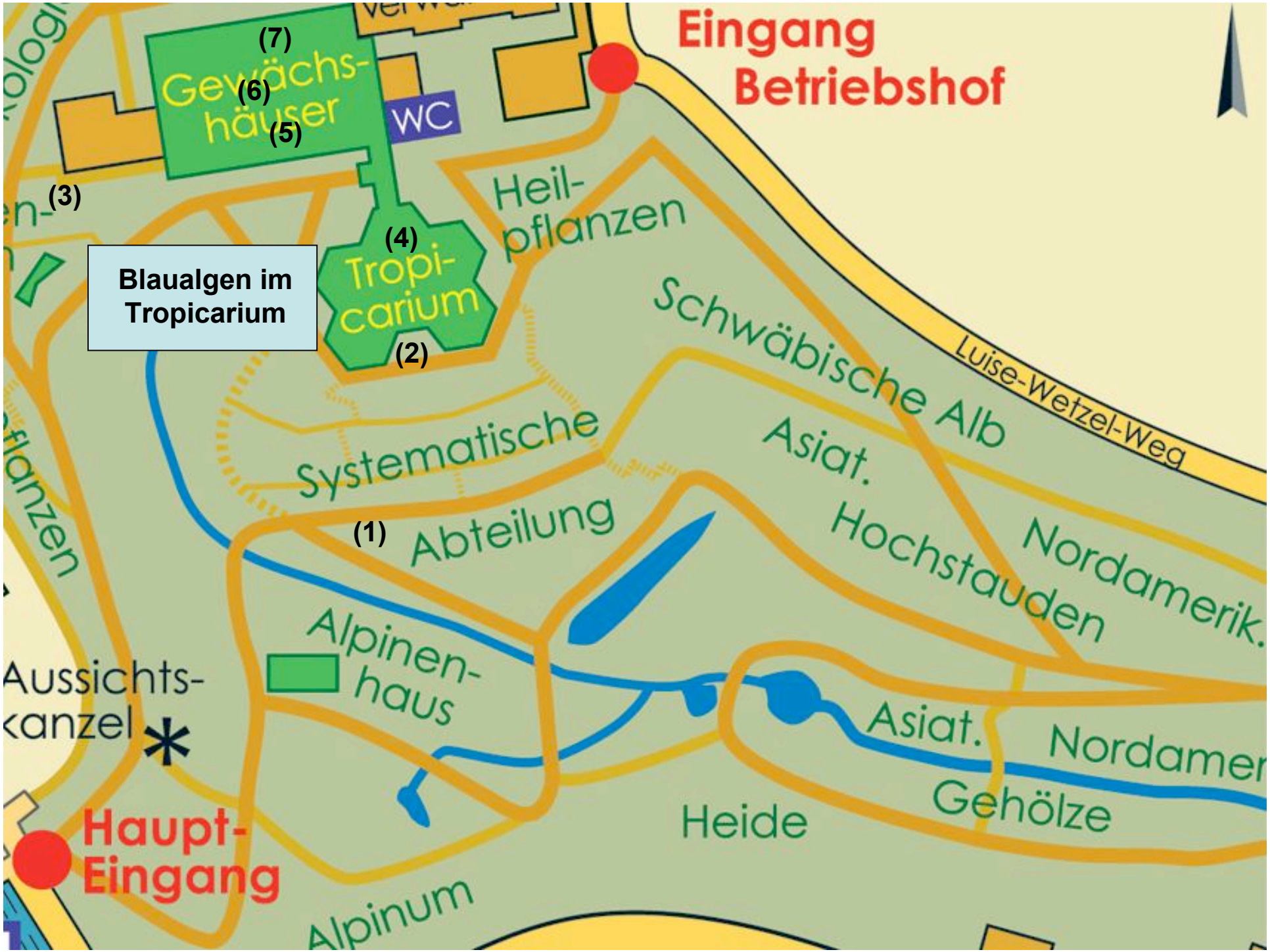


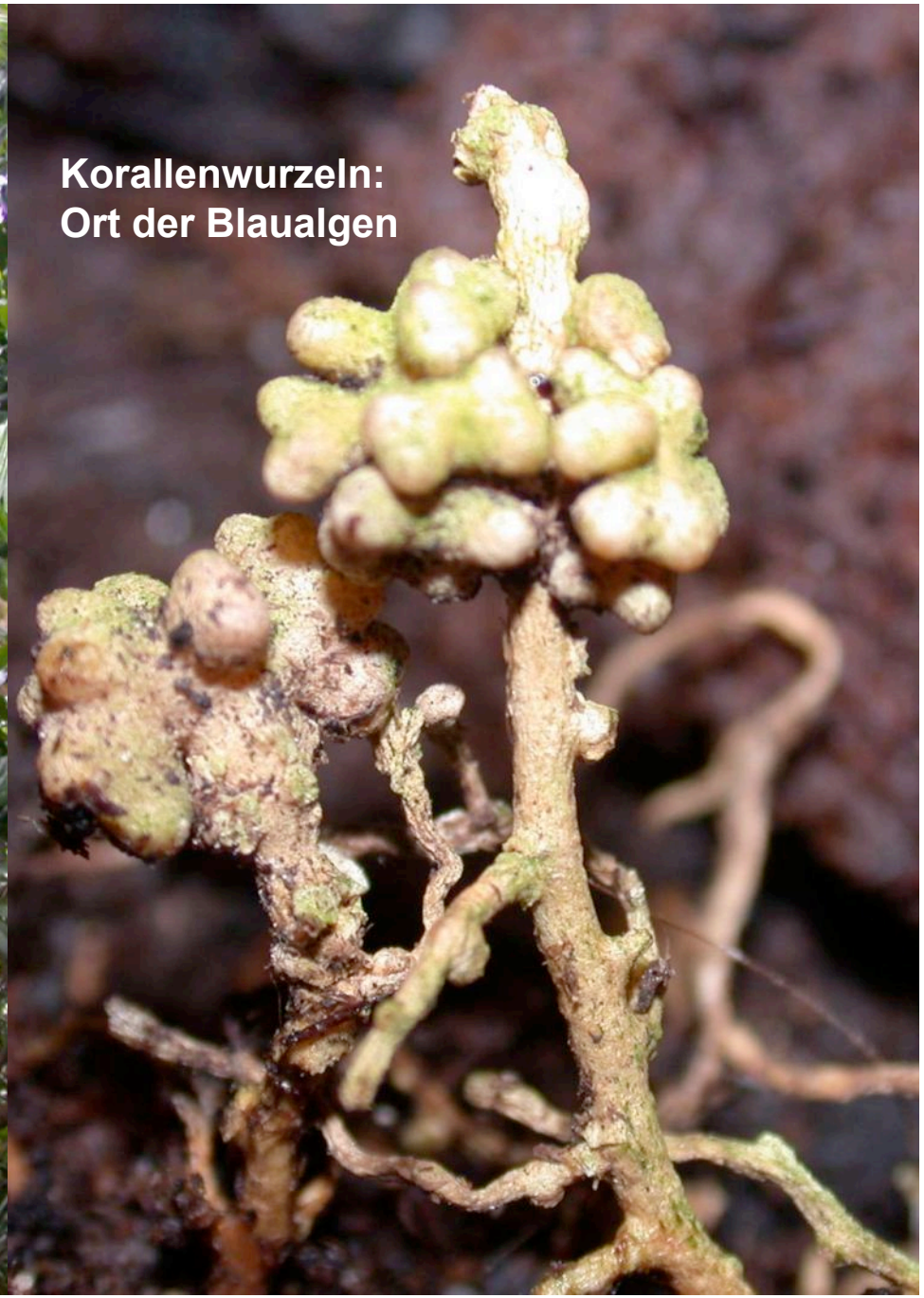
Azolla filiculoides, Algenfarn, mit Anabaena azollae, 1 Teilstrich = 10 µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 23.5.2005

Anabaena azollae, 1 Teilstrich = 100 µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 23.5.2005


(7)
(6)
(5)
Gewächs-
häuser
WC
Eingang
Betriebshof
(3)
Heil-
pflanzen
(4)
Tropi-
carium
(2)
Blaualgen im
Tropicarium
Schwäbische Alb
Luise-Wetzel-Weg
Systematische
Abteilung
(1)
Asiat.
Hochstauden
Nordamerik.
Alpinen-
haus
Aussichts-
kanzel
Asiat.
Nordamer
Gehölze
Heide
Haupt-
Eingang
Alpinum



Cycas rumphii mit Korallenwurzeln im Tropicarium

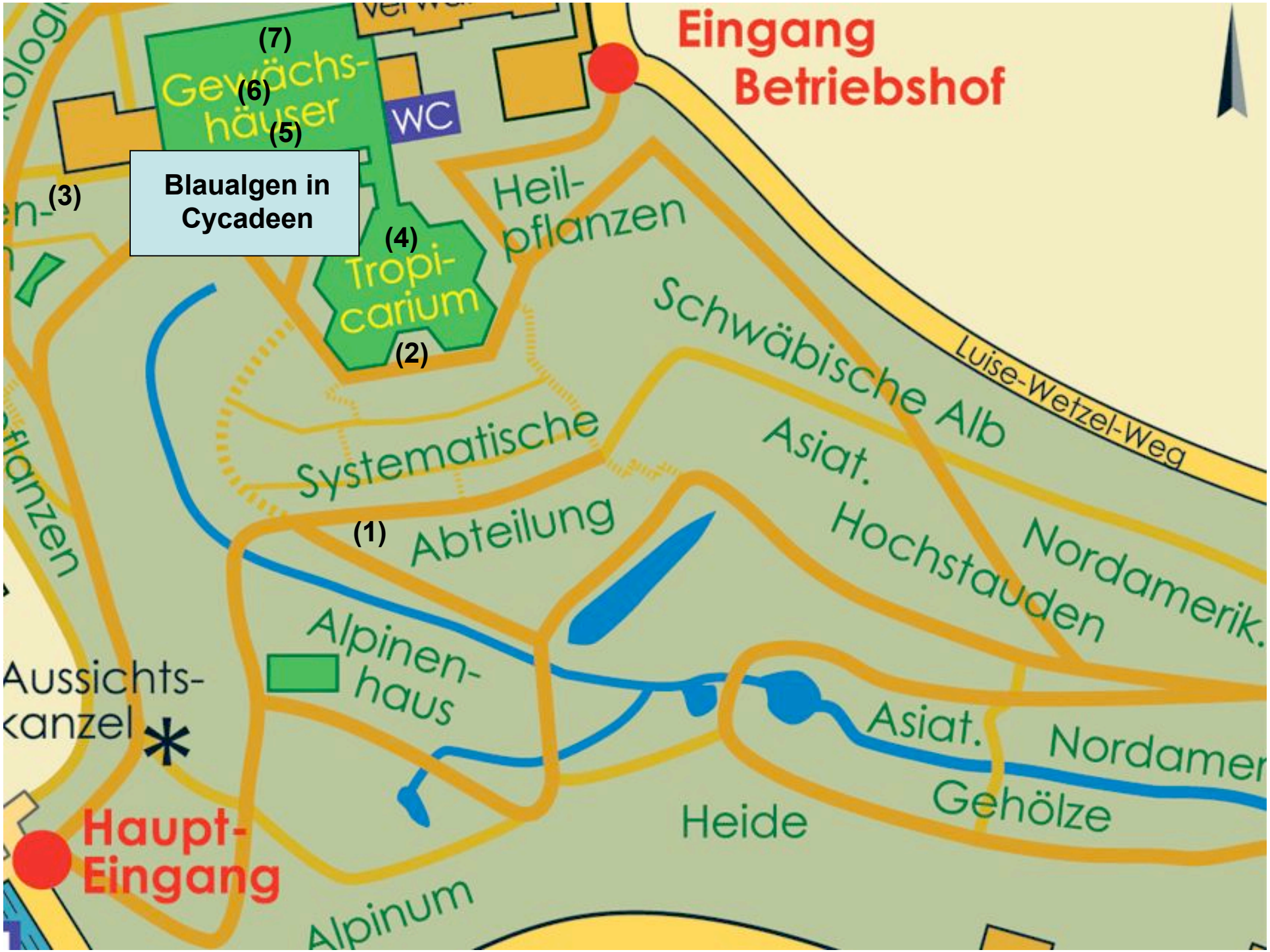
Botan. Garten Tübingen
© FO, 23.5.2005

CYCADALES. Einzige Ordnung der Klasse der Cycadatae mit 3 Familien, 10 Gattungen und etwa 100 Arten palmartiger Schopfbäume, die in den Tropen und Subtropen verbreitet sind. Der Stamm ist in Rinde und Mark gegliedert, die Blätter sind einfach gefiedert. Staubblätter (Mikrosporophylle) tragen viele Pollensäcke (Mikrosporangien). Fruchtblätter (Megasporophylle) besitzen mehrere Samenanlagen (Megasporangien). Die Befruchtung erfolgt durch Spermatozoide. In Korallenwurzeln leben symbiontische Blaualgen. Familien: Cycadaceae, Stangeriaceae, Zamiaceae

Cycadaceae, *Palmfarngewächse.* Familie der **Cycadales** *(Palmfarnartige Gewächse)* mit 1 Gattung, Cycas, und 20 Arten von Schopfbäumen mit unverzweigten Stämmen, die im tropischen Afrika, in Asien und Australien verbreitet sind. Die Fiedern der Blätter haben je eine verdickte Mittelrippe. Staubblätter zapfenartig angeordnet, Fruchtblätter mit freien Samenanlagen, nicht zapfenartig gelagert. Zur Benennung wurde ein altgriechischer Pflanzenname verwendet.

Cycas L., *Palmfarn,* 20 Mada/Ind/Jap/Males/Aus/Poly; palmartige Cycadeen mit unverzweigten Stämmen und terminal schopfig angeordneten Fiederblättern; je Fieder eine dicke Mittelrippe; giftig durch Cycasine; Cycadaceae

circinalis L., S/SO-As/Phil/Taiw
media R.Br., Queensl
revoluta Thunb., SO-As/Jap
rumphii Miq., SO-As/OAf-Mada
taiwaniana Carruth., Taiw/S-Chi

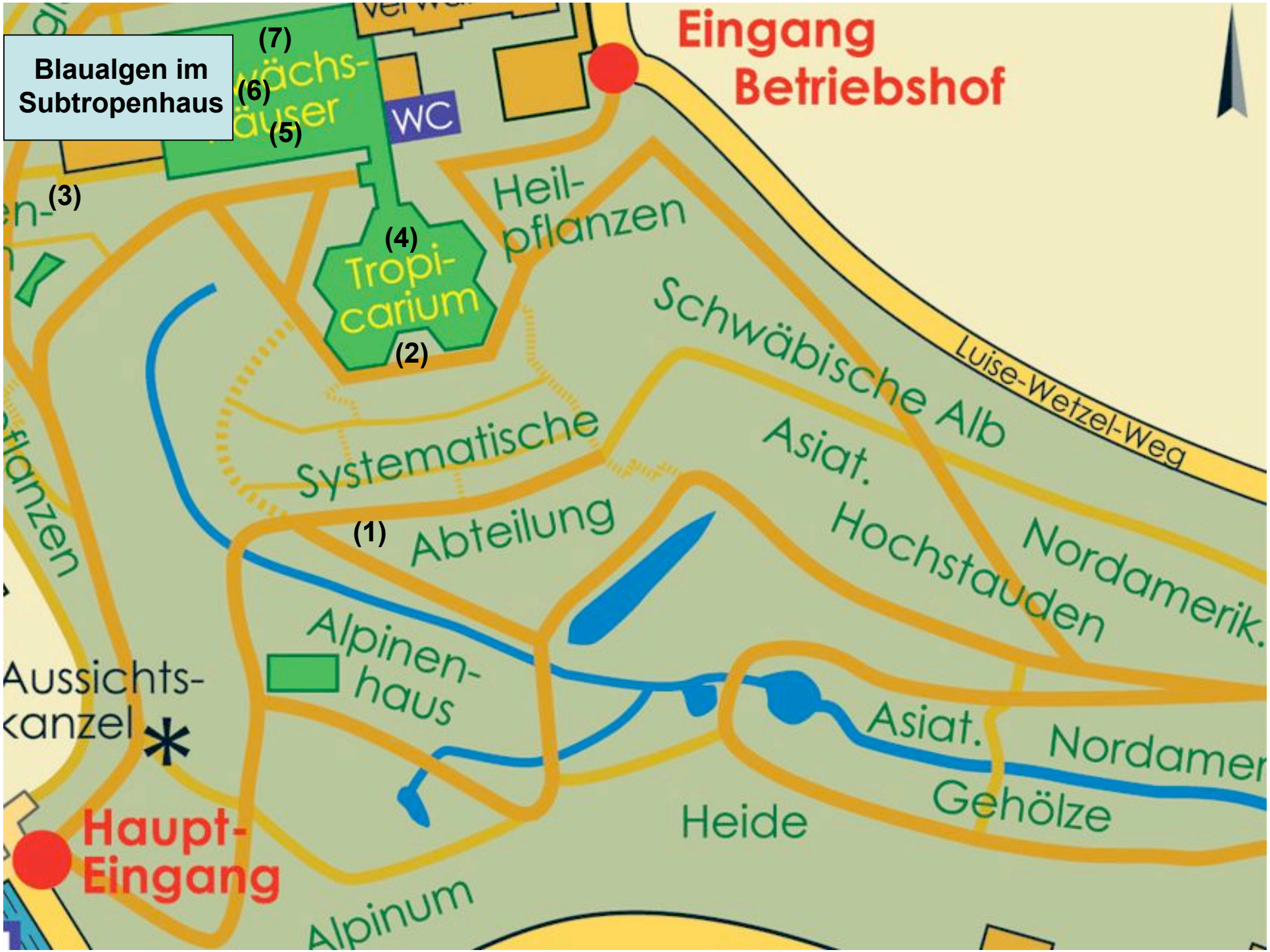

(7)
(6)
(5)
Gewächs-
häuser
WC
Blaualgen in
Cycadeen
(3)
(4)
Tropi-
carium
(2)
Heil-
pflanzen
Eingang
Betriebshof
Luise-Wetzel-Weg
Schwäbische Alb
Systematische
Abteilung
(1)
Asiat.
Hochstauden
Nordamerik.
Alpinen-
haus
Aussichts-
kanzel
Asiat.
Nordamer
Gehölze
Heide
Haupt-
Eingang
Alpinum

Korallenwurzeln von Encephalartos horridus mit Grünalgenbelag aber ohne Blaualgen

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

Encephalartos Lehm., *Brotpalmfarn,* ca. 35 tropAf/SAf; Palmfarne mit Stämmen, die auch unterirdisch entwickelt sein können; Blätter gefiedert, aufrecht oder spreizend, Fiedern ganzrandig, gezähnt oder gelappt; Zapfen blattachselständig, Zapfenschuppen überlappend; Name: Griech. en - in, kephale - Kopf, artos - Brot, bezieht sich auf die Verwendung der Samen durch die Eingeborenen in Südafrika; außerordentlich dekorative Cycadeen, die für Zierzwecke intensiv genutzt werden sollten; Zamiaceae

altensteinii Lehm., SAf
barteri Carruth., tropAf
ferox Bertol.f., tropAf
horridus (Jacq.) Lehm., Kap
transvenosus Stapf & Burtt, Transv
villosus Lem., SO-Kap/Nat


Blaualgen im Subtropenhaus
(7)
(6)
(5)
(3)
(4)
(2)
(1)
WC
Eingang Betriebshof
Luise-Wetzel-Weg
Heil-pflanzen
Tropi-carium
Schwäbische Alb
Systematische Abteilung
Asiat. Hochstauden
Nordamerik.
Alpinen-haus
Aussichts-kanzel
Asiat. Gehölze
Nordamer
Heide
Haupt-Eingang
Alpinum

Subtropenhaus mit Baumfarnen, Cycadeen, Zwergpalme und Fließgewässer

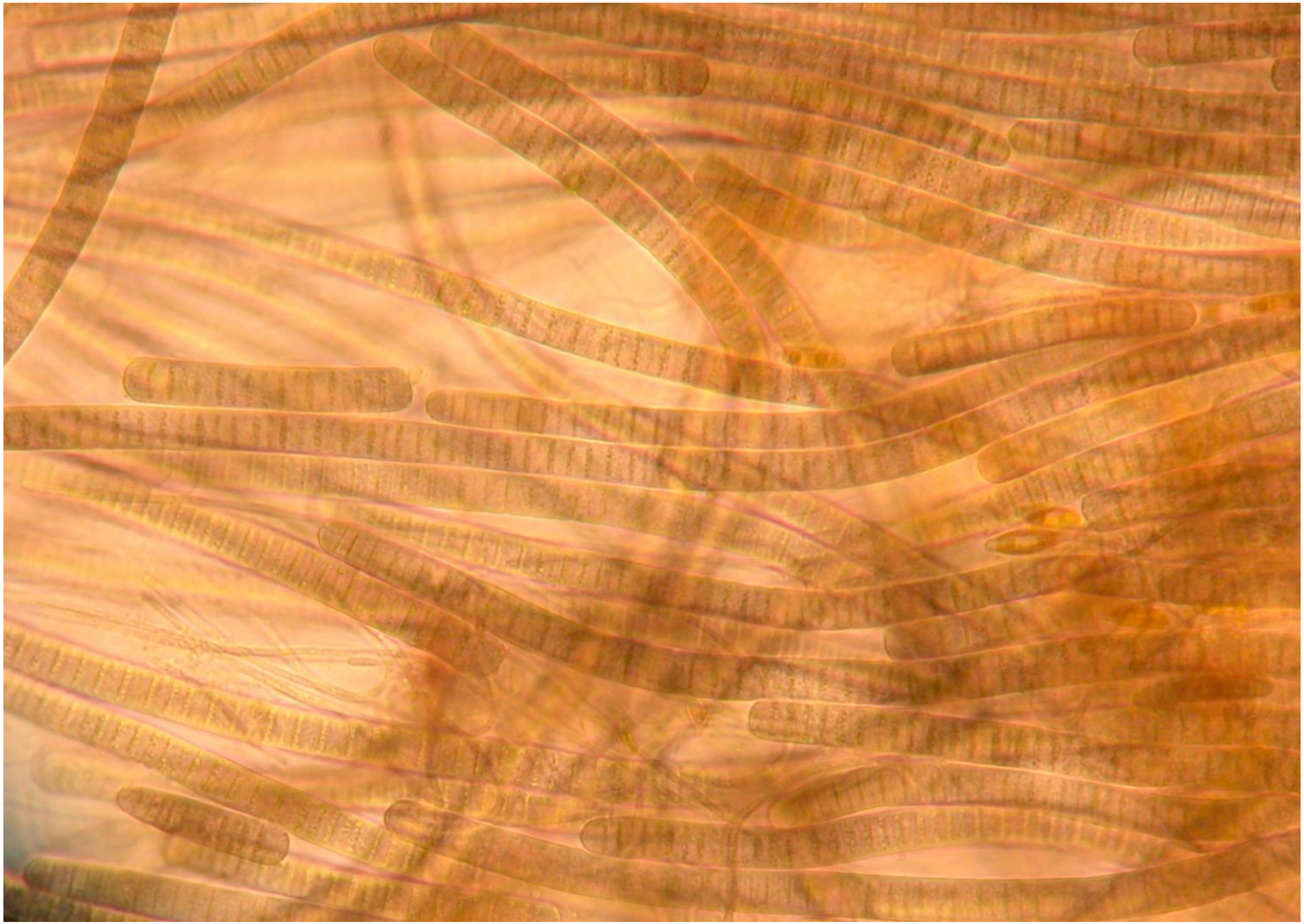
Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

Subtropenhaus mit Grün- und Blaualgen im Fließgewässer

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

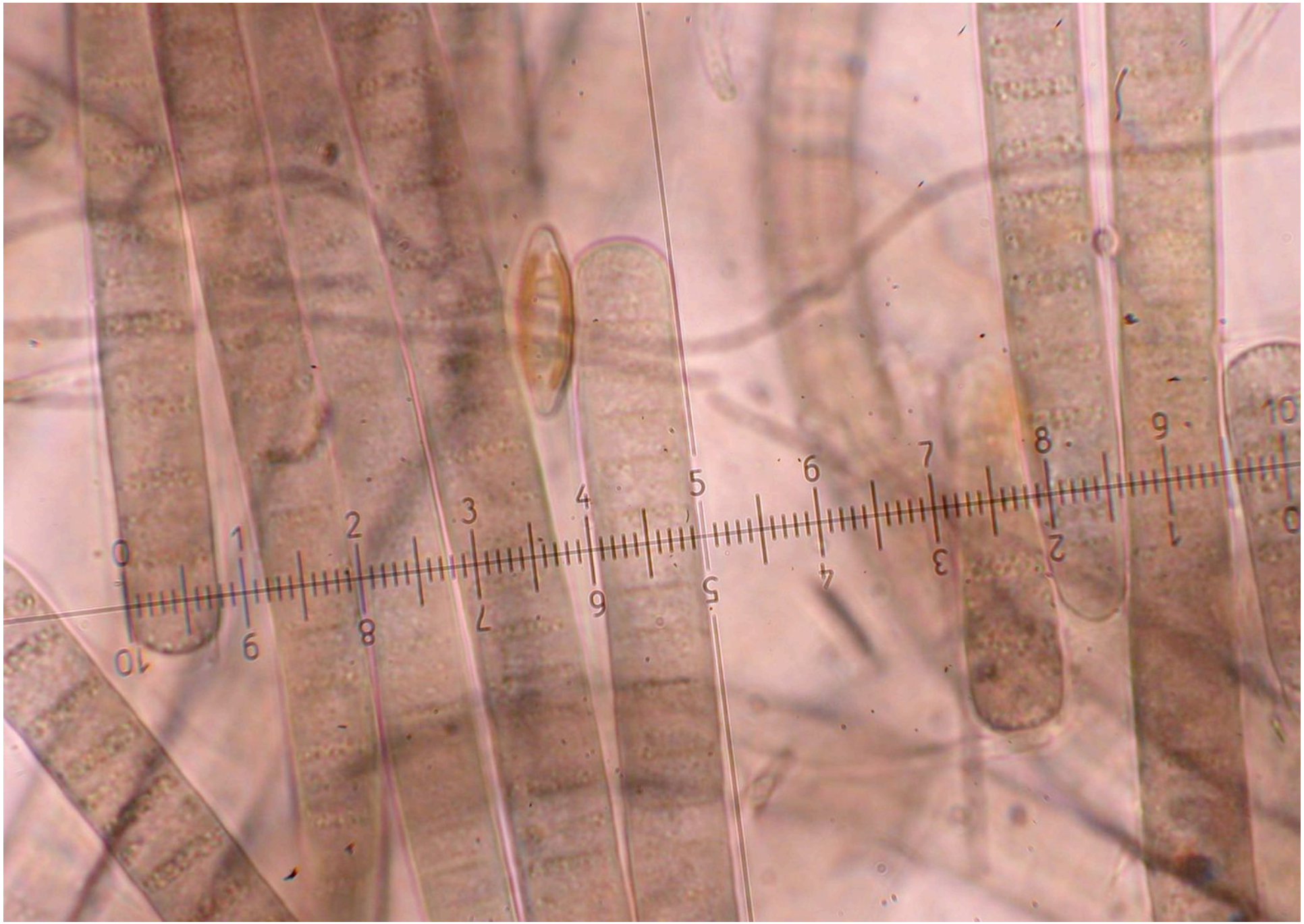
Oscillatoria im Bach des Subtropenhauses

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005



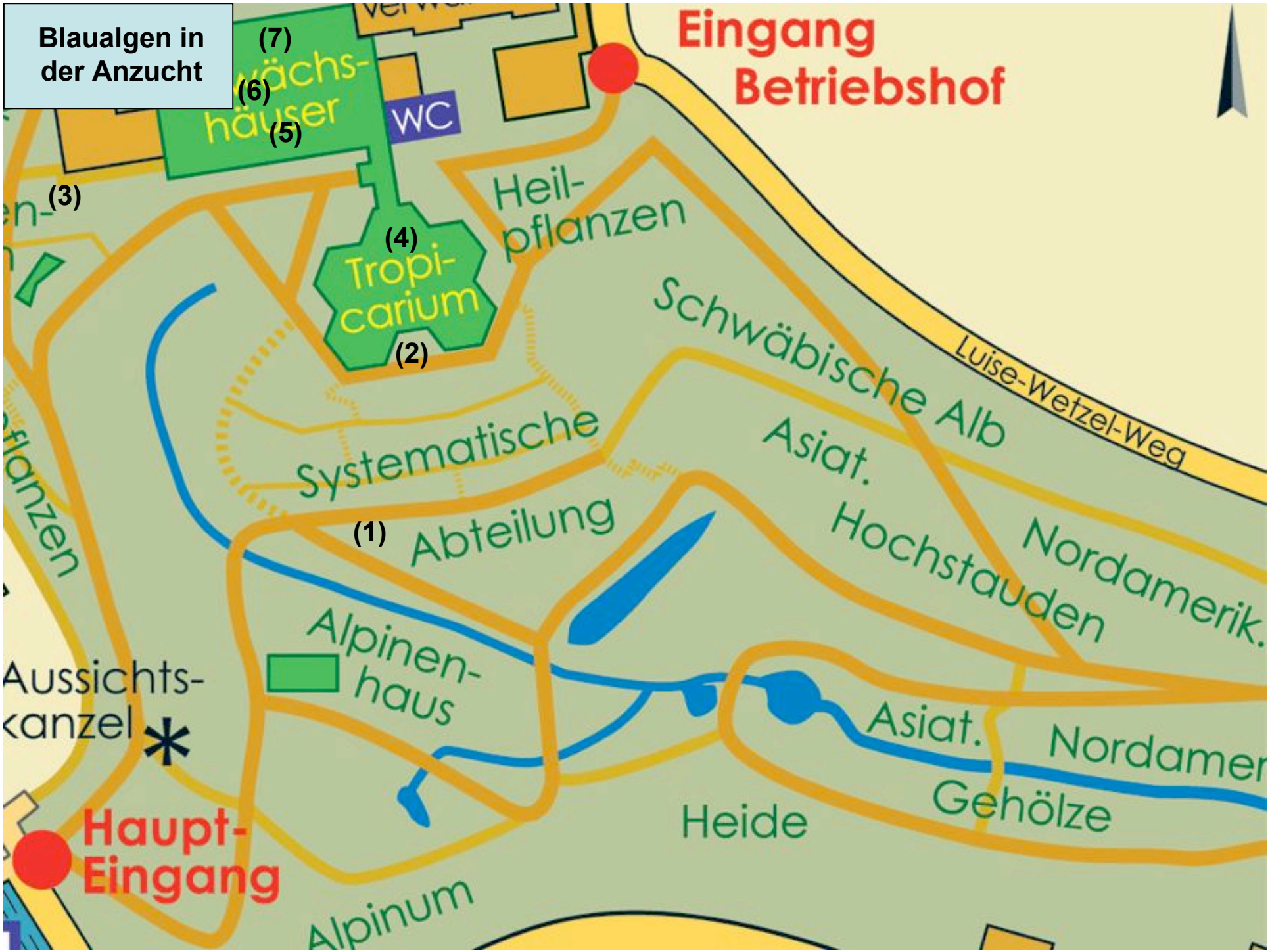
Oscillatoria im Bach des Subtropenhauses

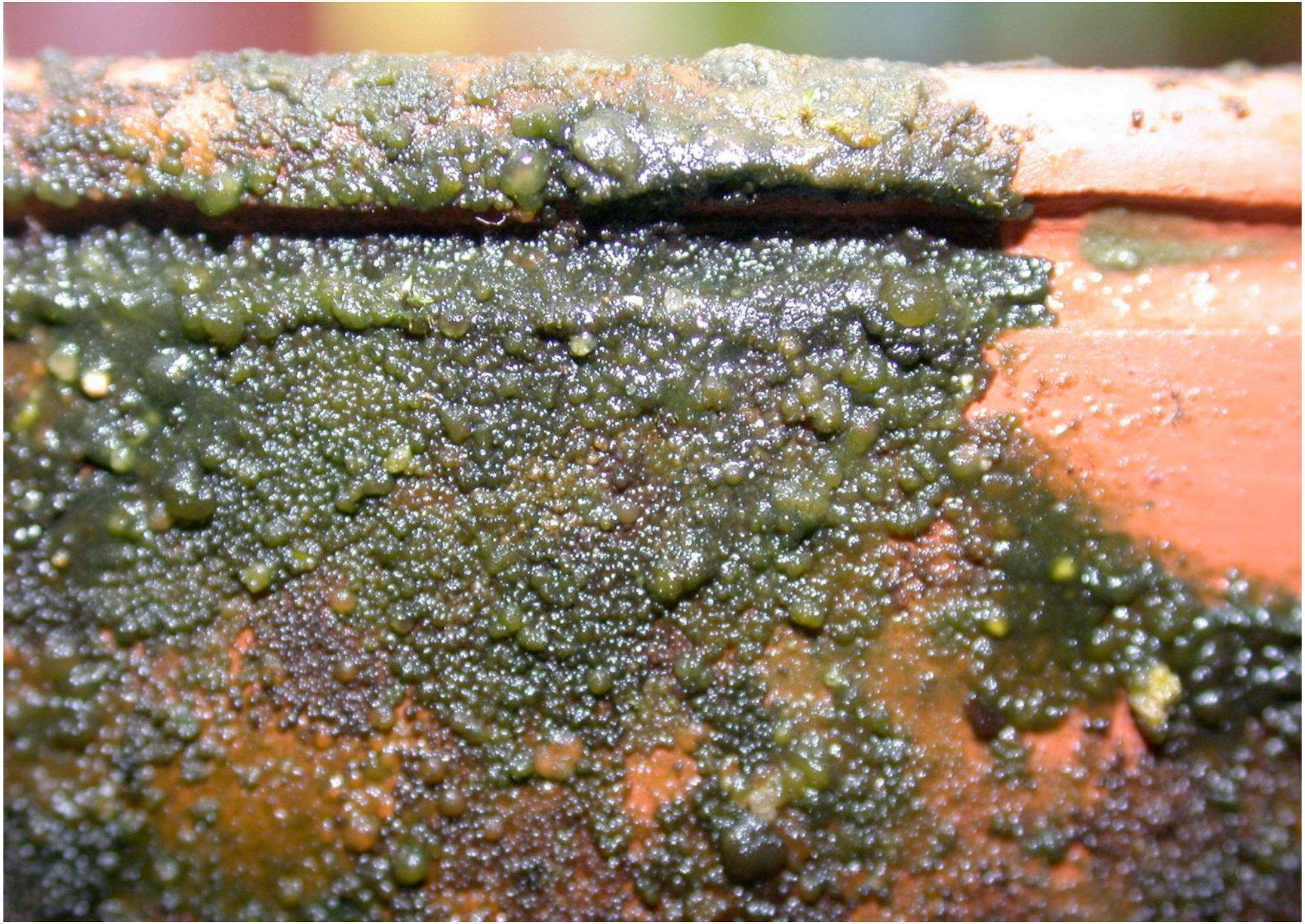
Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005



Oscillatoria im Bach des Subtropenhauses, 1 Teilstrich = 1µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005


Blaualgen in der Anzucht
(7)
(6)
(5)
(4)
(3)
(2)
(1)
wächs-
häuser
WC
Eingang
Betriebshof
Heil-
pflanzen
Tropi-
carium
Schwäbische Alb
Luise-Wetzel-Weg
Systematische
Abteilung
Asiat.
Hochstauden
Nordamerik.
Alpinen-
haus
Aussichts-
kanzel
Asiat.
Nordamer
Gehölze
Heide
Haupt-
Eingang
Alpinum

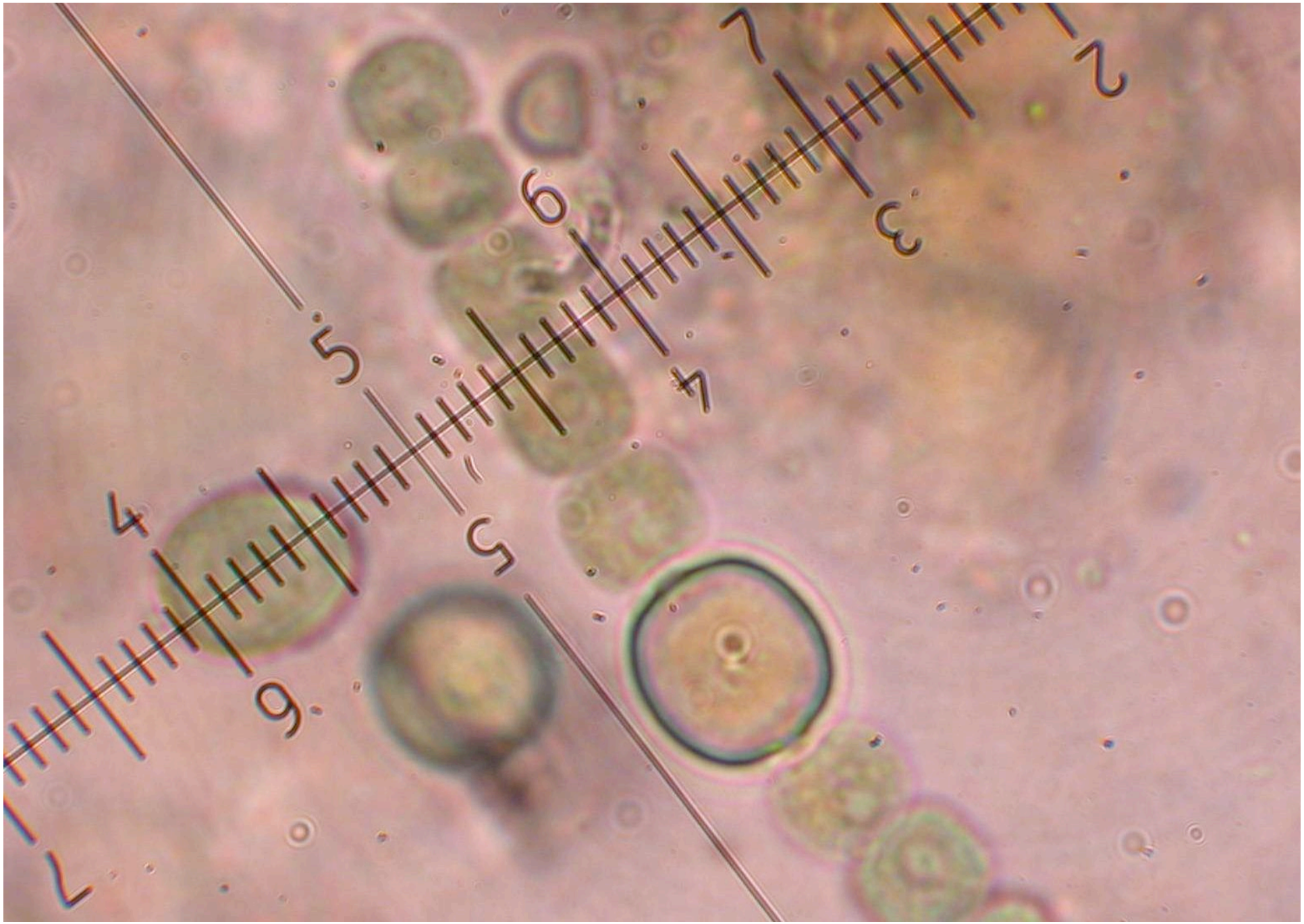


Algenbelag auf Blumentopf

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

Nostocale Blaualge von Algenbelag auf Blumentopf

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

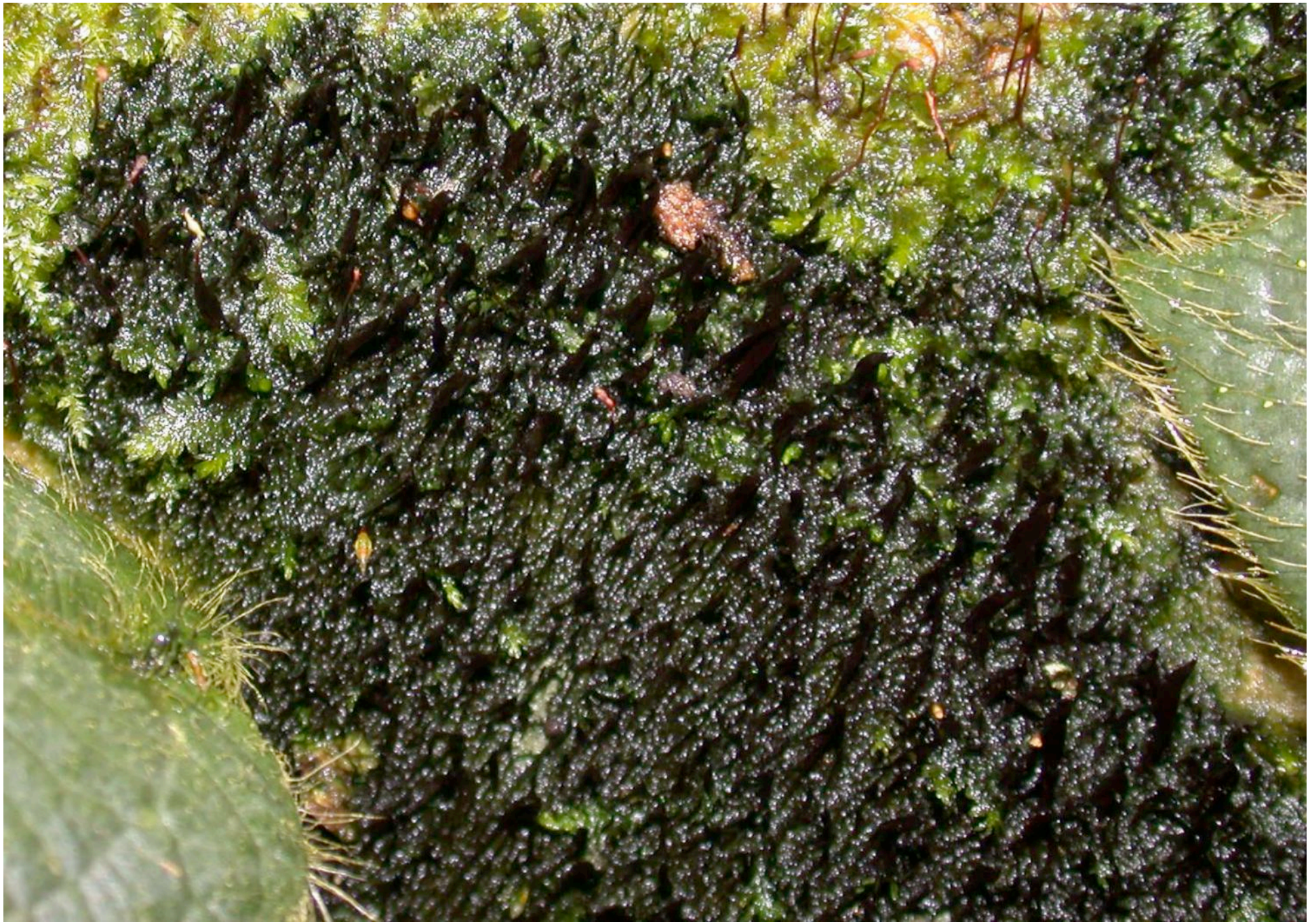


Nostocale Blaualge von Algenbelag auf Blumentopf

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005

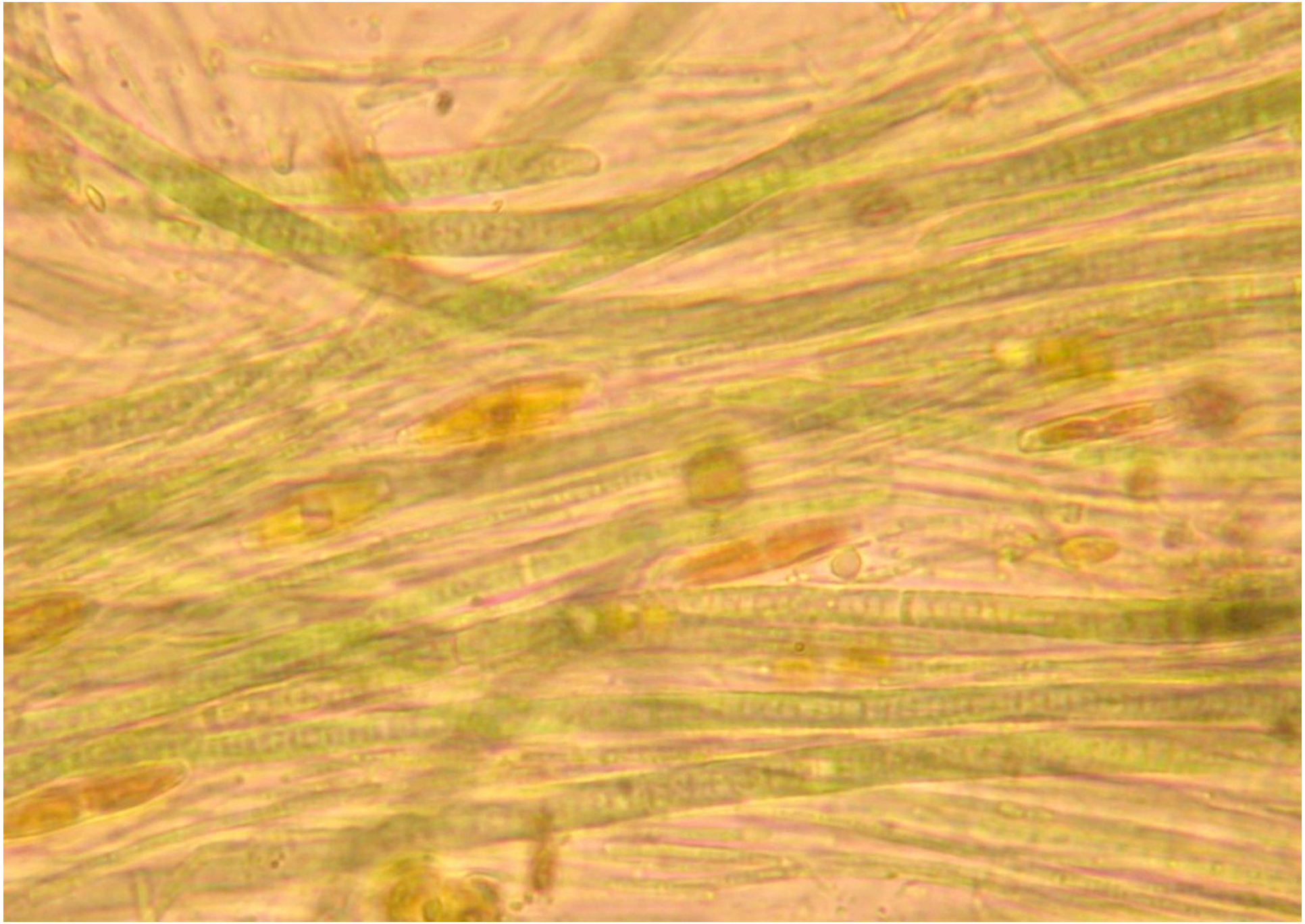
Blaualgen in der Anzucht auf Moosen

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005



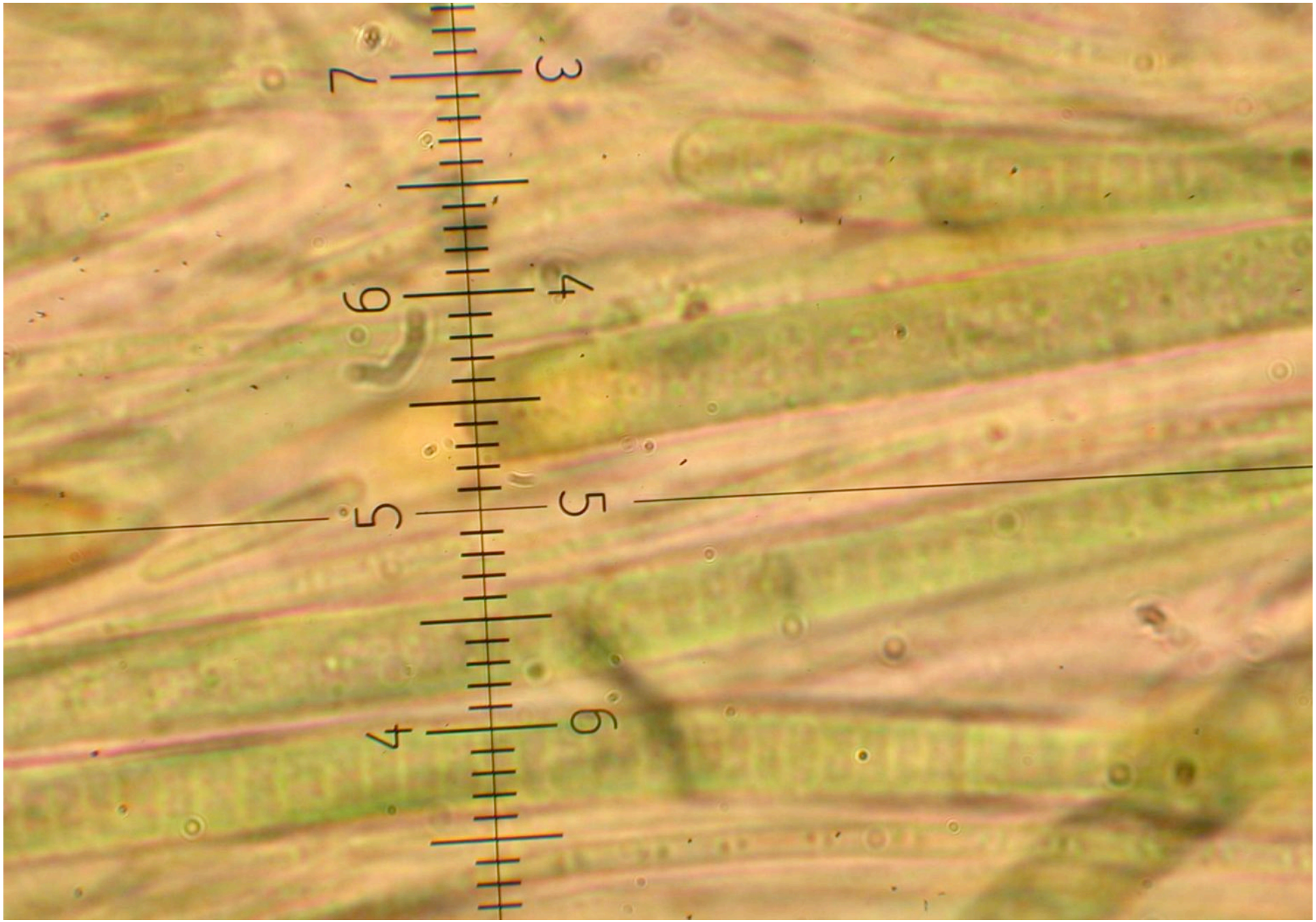
Blaualgen in der Anzucht auf Moosen

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005



Blaualgen in der Anzucht auf Moosen

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005



Blaualgen in der Anzucht auf Moosen, 1 Teilstrich = 1 µm

Botan. Garten Tübingen
© FO, 26.5.2005