

Grün, gesund, genial - Erlebe und schmecke Algen als Rohstoff der Zukunft!

Mikroalgen - winzige Alleskönner

“Blau ohne Alkohol” – Spirulina Smoothie

Oma´s süffiger Powerdrunk

Chlorella-Kekse mit Vitamin B12

Das verborgene Leuchten der Algen

Der Zauber des Unsichtbaren (Mikroskopie)

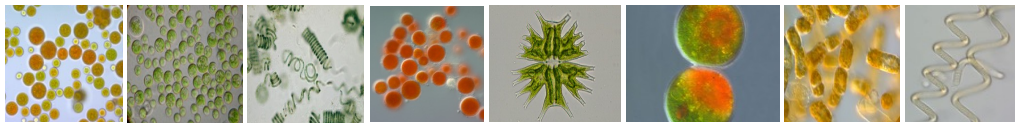
Prinzip des Tintenkillers

Algen-Muffins im Waffelbecher

BOBEI-Waffeln – Algen statt Ei (Vegan)

Gepflegte Haut durch Algenseife





Mikroalgen - winzige Alleskönner

Mikroalgen sind überall. In Meeren, Seen, feuchten Böden und selbst in heißen Quellen. Ohne sie gäbe es uns nicht. Und doch nehmen wir sie kaum wahr.

Die Rede ist von Mikroalgen – winzige Organismen mit enormem Potenzial für unsere Zukunft.



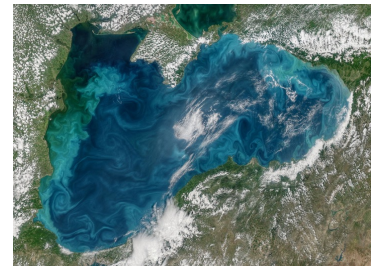
Großglockner mit Schneeealge und See, Jörg Ullmann



See im Schloss Mosigkau, <https://www.welterbe-gartenreich.de/unesco-welterbe/mosigkau/>



Blutschnee in den Alpen durch die Grünalge *Sanguina nivaloides* verursacht, © Thomas Pauze, www.geo.de



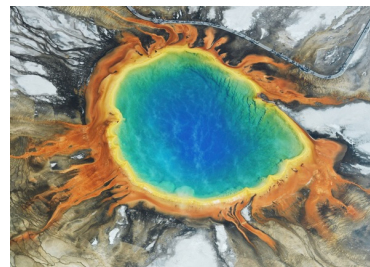
Algenblüten durch Haptophyta im Schwarzen Meer, © Norman Kuring, <https://www.geo.de>



Pilotanlage Algenzucht in Frankreich, www.welt.de



Island, geothermaler Bereich, Hrúna-mannaahreppur, Carola Griehl

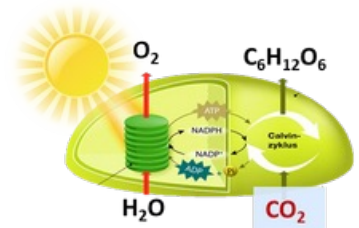


Drittgrößte heiße Quelle der Welt: Grand Prismatic Spring im Yellowstone-Nationalpark, © Carsten Steger



Moor © GettyImages, www.wwf.de/

Algen wandeln mithilfe von Sonnenlicht Kohlendioxid und Wasser in Biomasse um und produzieren dabei durch Photosynthese etwa die Hälfte des weltweit verfügbaren Luftsauerstoffs.



Obwohl es Hunderttausende Algenarten gibt, ist der Großteil von ihnen bisher kaum erforscht. Dennoch reicht das bekannte Spektrum potenzieller Produkte schon jetzt von Lebensmitteln, Landwirtschaft und Kosmetika bis hin zu Krebstherapeutika und bio-basierten Schuhen.

www.energieleben.at/sportschuhe-aus-algen

alganize GmbH



EMRELIS™



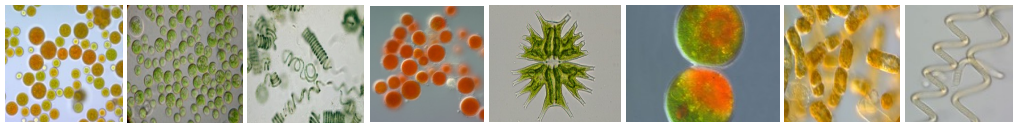
Pflanzenbooster
Natürliches Wachstum
für schönere Pflanzen

- ✓ NEUE BLÄTTER
- ✓ STÄRKERE WURZELN
- ✓ SCHÖNERE ERNTE



Das Kompetenzzentrum Algenbiotechnologie an der Hochschule Anhalt in Köthen erforscht unter der Leitung von Prof. Dr. Carola Griehl seit 2001 das Potenzial dieser Organismen als nachhaltige Rohstoffquelle.





“Blau ohne Alkohol” – Spirulina Smoothie

Rezept für 2 Gläser:

Apfelsaft
Mangosaft oder frische Mango
Banane
frisch geriebener Ingwer
Crushed Ice
Algenpulver (*Spirulina platensis* oder Phycocyanin)



Alle Zutaten mit dem Smoothie-Rad mixen und frisch genießen!



Hintergrund

Spirulina platensis – “Spirulina” & Co.

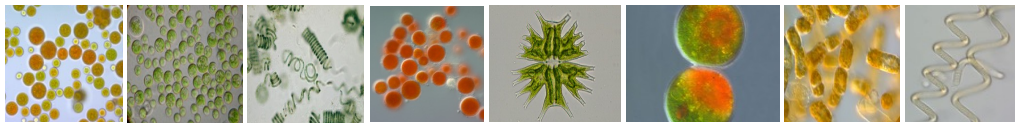
Das Cyanobakterium (Blaualge) *Spirulina platensis* (*Linospira platensis*), auch Spirulina genannt, enthält allen wichtigen essentiellen Aminosäuren. Mit einem Proteinanteil von etwa 60 % gehört *Spirulina* sp. zu den proteinreichsten Nahrungsmitteln und wurde von der WHO als „Health Improving Agent“ eingestuft.

Phycocyanin – blaues Protein aus dem Meer

Das Hauptprotein in *Spirulina* sp. ist das Photosynthesepigment Phycocyanin, das durch wässrige Extraktion aus der Biomasse gewonnen wird und nach der Trocknung als blaues Pulver vorliegt. Aufgrund gesundheitsprotektiver Eigenschaften (immunstimulierend, entzündungshemmend, antikarzinogen) wird dieser zugelassene Naturfarbstoff (FDA 2013) zunehmend zur Blaufärbung von Lebensmitteln wie Brot, Gummibärchen, Bier, Smoothies, Joghurt, Speiseeis verwendet.

Am CAB der Hochschule Anhalt wird u.a. an der Auswahl geeigneter Produktionsstämme und der Etablierung kostengünstiger Kultivierungs- und Aufreinigungsverfahren gearbeitet. In einem neuen Forschungsprojekt wird an der Verbesserung der Thermostabilität der blauen Proteine geforscht, die bisher bei Temperaturen von über 45°C denaturieren. Extremophile Algen aus heißen Quellen könnten eine Lösung liefern.





Oma's süffiger Powerdrunk

Rezeptur für 1,5 L

8 Eigelb
250 g Puderzucker
1 Päckchen Vanillezucker
375 ml Kondensmilch (10% ungesüßert) oder 200 g süße Sahne
250 ml Rum (54%ig)

Eigelb und Vanillezucker in einen kleinen Topf geben und mit einem Schneebesen schaumig schlagen. Sobald die Masse cremig ist, rührt man den Puderzucker unter und gibt die Kondensmilch dazu. Danach wird der Rum vorsichtig eingerührt und das Ganze im Wasserbad unter Rühren langsam erhitzt (kleineren Topf in einen größeren stellen). Achtung: Den Eierlikör nicht aufkochen, sonst wird das Eigelb fest und klumpt!
Zum Abschluss kann man unter weiterem Rühren das farbige Algenpulver einrühren.



Quelle: Hochschule Anhalt

Hintergrund

Eierlikör ist ein in Heinsberg von Eugen Verpoorten erfundenes alkoholisches Getränk, das aus Eigelb, Zucker oder Honig und Alkohol hergestellt wird.

Durch die Zugabe des Eigelbs und je nach Rezept auch von Sahne oder Milch emulgiert das Getränk und bekommt eine dickflüssige Konsistenz.

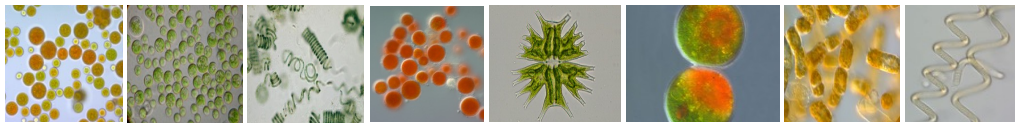
Der Alkoholgehalt der am Markt erhältlichen Eierlikör-Marken beträgt typischerweise zwischen 14 und 20 Vol.-%. Eierlikör ist etwa ein halbes Jahr angebrochen im Kühlschrank haltbar.



Durch Zusatz von farbigen Algenprodukten kann man den Eierlikör beliebig einfärben und mit wertvollen Algenwirkstoffen in einen Powerdrunk verwandeln!

Quelle: www.marions-kochbuch.de





Chlorella-Kekse mit Vitamin B12

Rezeptur

250 g Weizenmehl T 550
 335 g Butter/Pflanzenfett
 170 g Zucker
 17 g Zitronenaroma
 85 g Vollei
 15 g Chlorellapulver (nur für Teig 2)



Quelle: Hochschule Anhalt

Es werden zwei Keksteige zubereitet, ein Teig mit und ein Teig ohne Algenpulver.

Verrühren Sie Fett, Zucker, Aroma und Eier zu einer glatten Masse. Verkneten sie für Teig 1 das gesiebte Mehl mit der glatt gerührten Masse. Für Teig 2 werden zuerst 15 g Algenpulver mit dem Mehl vermischt und dann in den Teig eingearbeitet. Stellen Sie anschließend beide Teige kühl (mind. 1 Stunde).

Rollen Sie beide Teige auf eine Stärke von ca. 2 mm aus und legen Sie die Teigplatte mit Algenpulver deckungsgleich auf die Teigplatte ohne Algen. Streichen Sie die obere Teigplatte mit Wasser ein und rollen Sie beide Platten zusammen auf. Stellen Sie die Teigrolle ca. 1-2 Stunden kühl und schneiden Sie diese danach in 5 mm dicke Scheiben. Legen sie diese Scheiben auf ein mit Backpapier ausgelegtes Blech und backen Sie die Kekse bei 180°C etwa 10-12 Minuten.

Hintergrund

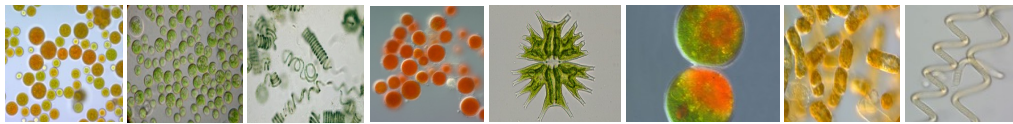
Chlorella – eine proteinreiche Grünalge mit hohen Vitamin-B12-Gehalten

Die einzellige Mikroalge *Chlorella vulgaris*, die die Algenfarm in Klötze produziert, enthält einen Proteinanteil von 40–50 % (einschließlich der essentiellen Aminosäuren) und ist reich an antioxidativ wirksamen Carotinoiden (Lutein, β -Carotin), Vitaminen (insb. C, E, Folsäure, B-Vitamine) und Mineralstoffen (insb. K, Mg, Fe). Eine Besonderheit ist der teilweise hohe **Vitamin B12**-Gehalt in bioverfügbarer Form, das von assoziierten Bakterien erzeugt wird. Vitamin B12 ist wichtig für die Zellteilung, Blutbildung und das Nervensystem. Ein Mangel kann zu Anämie und neurologischen Beschwerden führen. Betroffen sind neben Menschen mit gestörter Vitamin-B12-Aufnahme vor allem Veganer, da Vitamin B12 überwiegend in tierischen Lebensmitteln vorkommt. Etwa 3 g Algenpulver decken den Tagesbedarf.

Als Vitamin B12 wird eine Gruppe komplex aufgebauter Cobalt-haltiger Biomoleküle bezeichnet (Cobalamine). Chlorella-Algen, die mit Vitamin-B12-bildenden Bakterien in Symbiose leben, können Vitamin B12 aufnehmen und speichern, wobei die Gehalte in **Chlorella sp.** bis zu **7-fach** höher sein können als in Fleischprodukten wie Leber.

Das Cyanobakterium **Spirulina** sp. (Spirulina) enthält biologisch unwirksame Cobalamine, die mit den gängigen Analyse-Methoden nicht erfasst werden können. Am CAB in Köthen wird eine UPLC-MS-Methode entwickelt, mit der die Unterscheidung zwischen wirksamen und unwirksamen Vitamin-B12-Formen möglich ist.



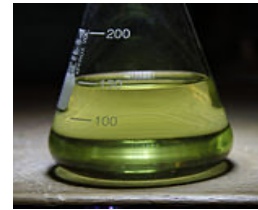


Das verborgene Leuchten der Algen

Nachweis der Chlorophyll - Fluoreszenz

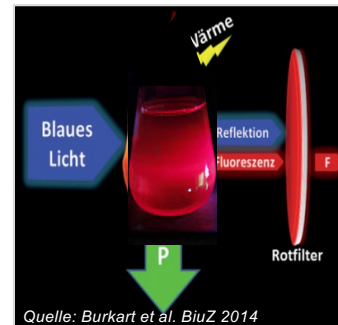
Materialien, Geräte, Hinweise:

- Verdunklungskammer, schwarzes Stofftuch
- Lampe mit blauen LEDs, Gelb-/Rotfilterbrille
- 10 mL Algenkultur
- 10 mL Chlorophyll-Extrakt in Aceton (brennbar!)



Durchführung:

- Chlorophyll- und Algen-Extrakt nacheinander in die Verdunklungskammer stellen
- Mit schwarzes Stofftuch Kammer und Kopf abdecken, sodass kein Tageslicht eindringt
- blaue LED-Lampe einschalten



schwache Fluoreszenz
(2-5%, bei Stress 5-15%)

starke Fluoreszenz
(30%)

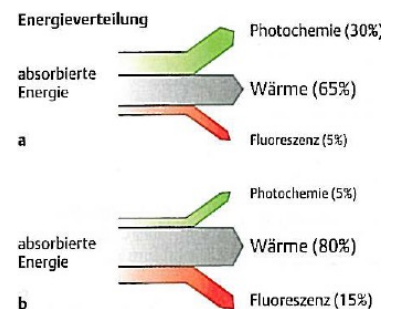
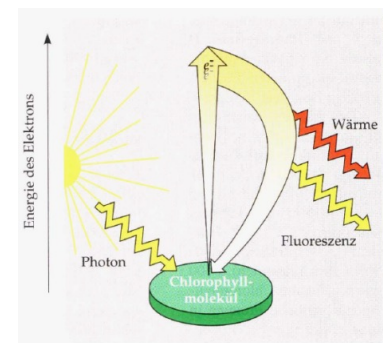
Ergebnis:

- der grüne Chlorophyll-Extrakt leuchtet intensiv rot, der Algen-Extrakt schwach rot

Erklärung / Hintergrund:

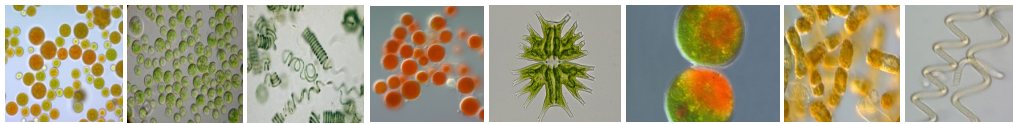
Die Absorption von blauen und roten Lichtquanten überführt Chlorophyll a (430/459 nm) und Chl. b (662/647 nm) in den angeregten, energiereichen Zustand. Die Anregungsenergie kann über Wärme, Fluoreszenzemission (bei längerer Wellenlänge als das Anregungslicht) oder photochemische Reaktion (Elektronenübertragung auf ein Akzeptormolekül) abgegeben werden. Nur der Prozess der photochemischen Reaktion dient der Photosynthese, da er die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie ermöglicht. Da die Summe der abzugebenden Energie bei gleichbleibender Anregung konstant ist, steigt bei Hemmung der Photosynthese der Anteil der Fluoreszenzemission oder Wärmeabgabe.

Isolierte Chlorophyllmoleküle emittieren nach Anregung mit blauem Licht (430 nm) etwa 30 % der absorbierten Strahlung als rotes Fluoreszenzlicht. In intakten Algenzellen wird die von Chlorophyll absorbierte Lichtenergie hauptsächlich in chemische Energie und Wärme umgewandelt. Die Fluoreszenzemission beträgt bei effizienter Photochemie in Algenzellen nur 2-5 %. Durch Blockierung des photosynthetischen Elektronentransports, z. B. infolge von Licht- oder Wärmeüberschuss, steigt sie auf etwa 15 % an. Aufgrund dieses Zusammenhangs kann man die Fluoreszenzemission als Indikator für die Photosyntheseleistung und die Beurteilung des physiolog. Zustandes heranziehen.



Abgabe der absorbierten Lichtenergie bei effizienter ungehemmter Photochemie (Campbell: Biologie; Munk: Botanik)

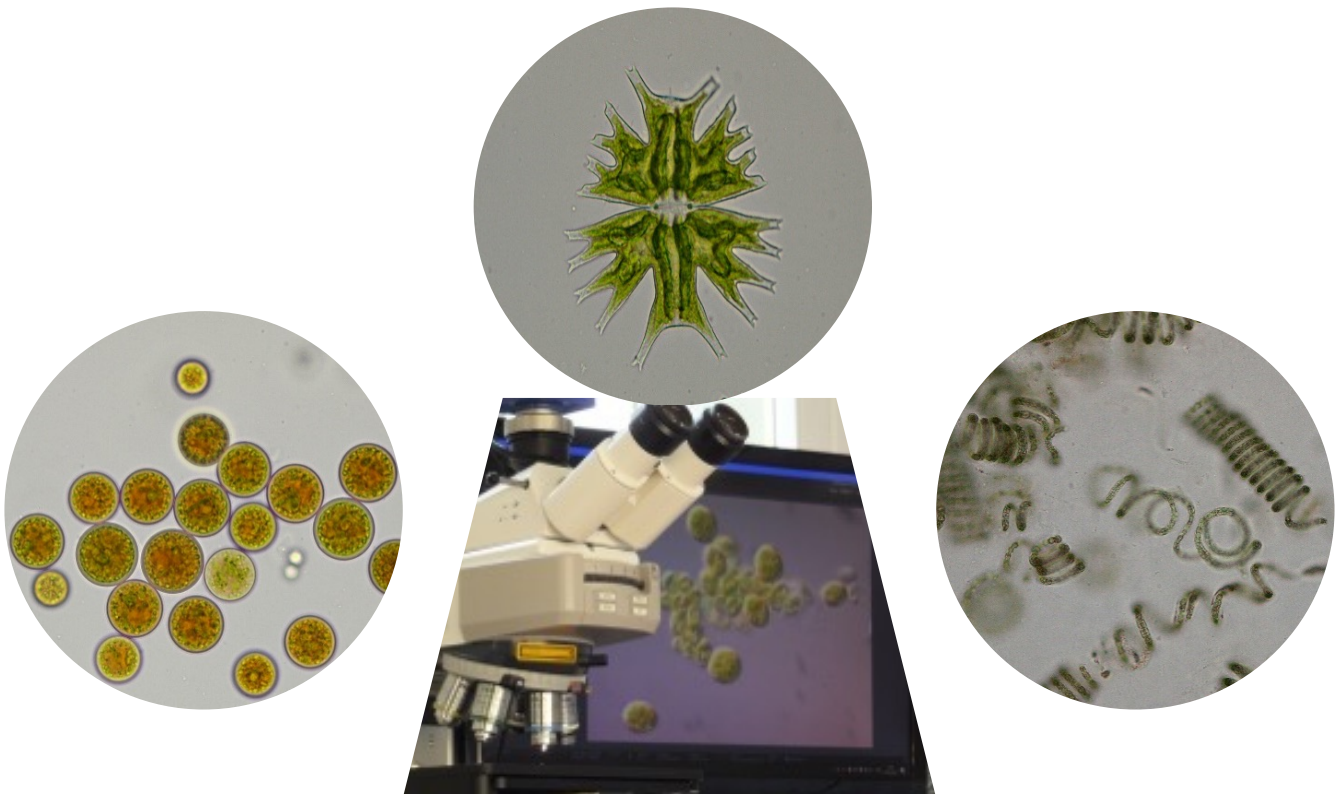
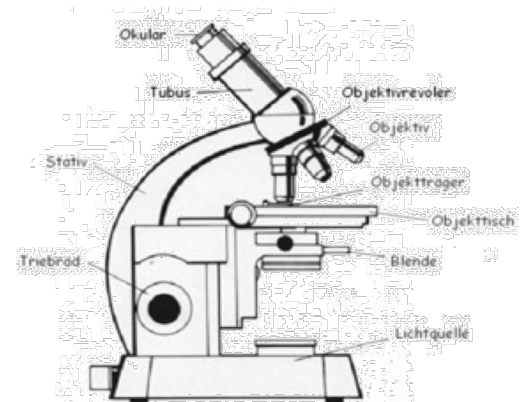




Der Zauber des Unsichtbaren

Die faszinierende Vielfalt an Formen und Strukturen von Mikroalgen

1. Entnehmen Sie mit der Pipette 20 µl Algensuspension und bringen diese auf einen Objektträger aus. Decken Sie den Tropfen mit einem Deckgläschen ab. Achten Sie dabei darauf, dass keine Luft-einschlüsse unter dem Deckgläschen vorhanden sind.
2. Fixieren Sie den Objektträger auf dem Objektisch des Mikroskops.
3. Schwenken Sie am Objektrevolver des Mikroskops das Objektiv mit 10-fachem Vergrößerungsfaktor in Arbeitsposition und stellen durch Fokussieren am Triebrod ein scharfes Bild der Algen ein.
4. Wählen sie durch Bewegen des Objektisches einen günstigen Ausschnitt des Präparates.
5. Schwenken sie nun nacheinander das Objektiv mit 20-facher und 40-facher Vergrößerung in Arbeitsposition. Stellen Sie nach jedem Objektivwechsel ein scharfes Bild der Algen ein.



Prinzip des Tintenkillers

Reduktion von Methyleneblau

Materialien, Geräte, Hinweise:

- 1,5 g Natriumhydroxid (NaOH), 5 g Glucose , 1 %ige alkohl.-wässrige Methylenblaulösung
- 250 ml Standkolben mit Stopfen, Wägebapier oder Wägelöffel, 100 ml Messzylinder
- Schutzbrille tragen!, Entsorgung: über Abwasser

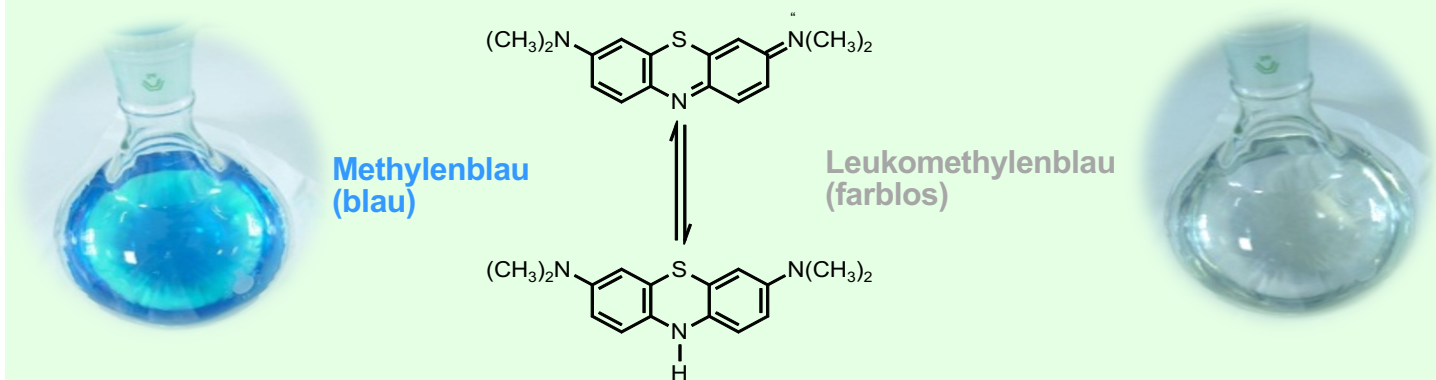
Rezeptur für den Blue-Bottle-Versuch:

In einen 250 ml Stehkolben werden 1,5 g NaOH + 100 ml H₂O + 5 g Glucose gegeben. Hierzu gibt man ca. 1 ml 1 %ige Methylenblaulösung. Der Kolben wird verschlossen und geschüttelt, es entsteht eine tiefblaue Farbe. Lässt man den Kolben (Stopfen!) stehen, verschwindet die blaue Farbe. Bei erneutem Schütteln wird die Lösung wieder blau. Ab und zu frische Luft in den Kolben bringen. Die Lösung ist bis zu 12 h haltbar.

Prinzip / Hintergrund:

Blaue Tinte enthält als farbgebende Komponente Methylenblau. Im Tintenkiller ist das Reduktionsmittel Natriumsulfit enthalten, das das Methylenblau zu farblosem Leukomethylenblau reduziert. Das Sulfit wird dabei in Sulfat oxidiert. Das Prinzip kann man am besten mit dem Blue-Bottle-Versuch verdeutlichen, bei dem Glucose als Reduktionsmittel verwendet wird und dabei zu Gluconsäure oxidiert.

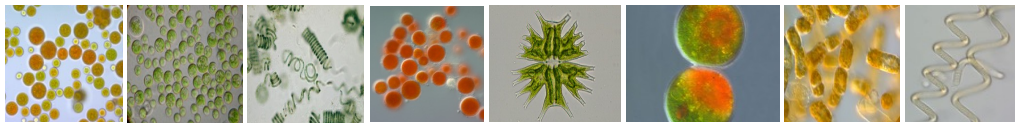
Durch Schütteln des Kolbens wird Luftsauerstoff eingetragen, wodurch das farblose Leukomethylenblau wieder zum farbigen Methylenblau oxidiert wird.



Historisches/Verwendung:

Methylenblau wurde 1876 von dem deutschen Chemiker Heinrich Caro (1834-1910) erstmals hergestellt. Es dient als sogenannter Vitalfarbstoff, das heißt, es färbt manche lebenden Gewebekomponenten z. B. Zellen sehr intensiv an (Methodik entwickelt von P. EHRLICH, 1885). Weiterhin wurde es als Antiseptikum (Wundspülungen, Schleimhautpinselungen), Antirheumatikum sowie in der Tierheilkunde als Bestandteil von Präparaten gegen Ekzeme, Furunkel, Magen-/ Darmkatarrh, Geflügelkrankheiten usw. verwendet. Die früher übliche Anwendung bei Malaria, Enteritis und Pyelitis ist veraltet. Heute wird es hauptsächlich als Antidot gegen Nitrit- und Anilinvergiftungen eingesetzt.





Algen-Muffins im Waffelbecher

Rezeptur für 20 Algen-Muffins

Für den Teig

- 125 g Mehl
- 50 g Zucker
- 100 g Butter oder Margarine
- ½ gestrichenen TL Backpulver
- 2 Eier
- 1 Pck. Vanillezucker
- 1 EL Algenpulver (Chlorella / Phycocyanin / Astaxanthin)
- 20 Waffelbecher



Für den blauen Zuckerguss

- Puderzucker
- Zitronensaft
- 1 EL natürlicher Farbstoff (z.B. Phycocyanin aus Cyanobakterien)



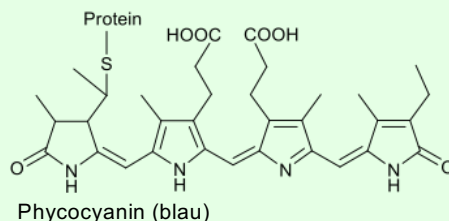
Alles für den Teig mit einander verrühren und in die Waffelbecher geben. Bei 180°C Umluft für 15-20 min backen. Abkühlen lassen und danach den blauen Zuckerguss anrühren und auf den Muffins verteilen.

Hintergrund

Der Spirulina-Farbstoff Phycocyanin kommt in der Natur ausschließlich in Algen vor. Aufgrund der gesundheitsprotektiven (immunstimulierend, antiviral, entzündungshemmend, antikarzinogen) sowie intensiv färbenden Eigenschaften wird dieser zugelassene Naturfarbstoff (FDA, 2013) zunehmend zur Blaufärbung von Lebensmitteln eingesetzt. Die Herstellung erfolgt durch wässrige Extraktion des Farbstoffs aus der Blaualge (Cyanobakterium) *Spirulina* sp..



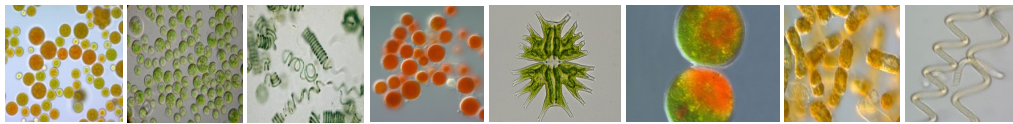
Spirulina platensis



Extraktion von Phycocyanin aus *Spirulina* sp. - Biomasse

Durch Zusatz von farbigen Algenprodukten kann der Muffin-Teig beliebig eingefärbt und mit wertvollen Algenwirkstoffen in einen gesunden Genuss verwandelt werden!





BOBEI-Waffeln – Algen statt Ei

Rezeptur für ca. 10 Waffeln

355 g Weizenmehl
55 g BOBEI
30 g Zucker (-alternative)
1 TL Bourbon-Vanillepulver
1 Prise Salz
10 g Backpulver oder Alternative
120 ml Wasser
360 ml Pflanzendrink oder Milch
190 ml Sprudelwasser



PureRaw
NATURAL FOOD & NUTRITION



Alle trockenen Zutaten in einer großen Schüssel gut vermischen.
Wasser und Milch dazugeben und alles zu einem glatten, dickflüssigen Teig verrühren.
Zum Schluss das Sprudelwasser vorsichtig unterrühren.
Den Teig etwa 5 Minuten ruhen lassen.
Das Waffeleisen leicht einfetten.
Den Teig portionsweise einfüllen und die Waffeln goldbraun ausbacken.
Nach Wunsch mit frischen Beeren, Puderzucker oder Ahornsirup servieren und genießen.

Hintergrund

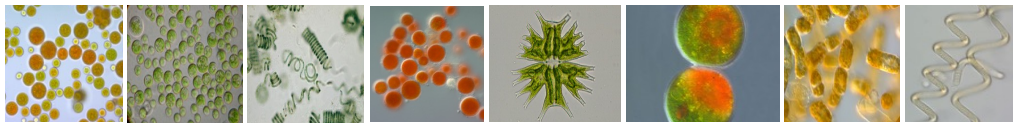
Backen ohne Ei? Mit BOBEI wird's einfach natürlich. Die besondere Kombination aus fermentierter Chlorella und vorgekochtem Kichererbsenmehl macht BOBEI zu einer vielseitigen pflanzlichen Ei-Alternative für deine bewusste Küche. Ob Pancakes, Kuchen, Bratlinge, Waffeln oder cremige Bowls – BOBEI bringt pflanzliche Power in deine Lieblingsrezepte.

BOBEI ist mild im Geschmack, einfach anzuwenden und voller wertvoller pflanzlicher Zutaten.

Für alle, die vegan, bewusst oder einfach neugierig kochen und backen möchten.

BOBEI ist reich an pflanzlichen Proteinen, Ballaststoffen, Vitamin B12 und Folsäure.





Gepflegte Haut durch Algenseife

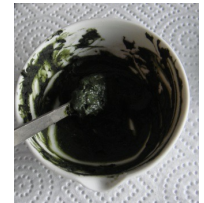
Rezeptur

Rohseife Bio Sheabutter oder Aloe Vera
Bio Kokosöl
Algenpulver Phycocyanin / Chlorella / Astaxanthin
Ätherisches Öl

Stellen Sie zunächst einen Algenextrakt her, indem Sie einen Teelöffel Algenpulver (z.B. *Chlorella vulgaris*) mit einen Teelöffel Kokosöl verrühren.

Erhitzen sie die Rohseife unter ständigem Rühren, bis sie flüssig ist. Im Anschluss geben sie vorsichtig ein paar Tropfen des ätherischen Öles und den Algenextrakt unter Rühren hinzu. Die flüssige Seife kann nun in Formen gefüllt werden und aushärten.

Die Seife ist für alle Hauttypen geeignet.



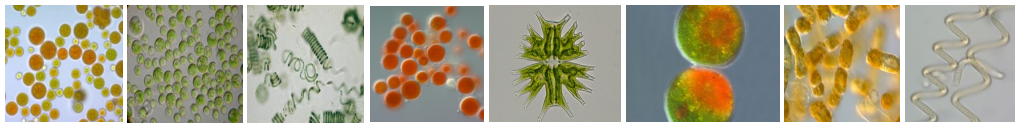
Hintergrund

Zur Herstellung der Algenseife wird entweder ein Algen-Extrakt aus *Chlorella vulgaris*, *Haematoccus pluvialis* oder *Arthrospira platensis* verwendet, der antioxidativ, feuchtigkeitsspendend und zellerneuernd wirkende Algeninhaltsstoffe (Carotinoide, Peptide, Glykane, Phytosterole u.a.) enthält.

Durch die Zugabe von ätherischen Ölen, wie z. B. Rosenöl, erhält die Seife einen angenehmen Duft. Rosenöl ist ein ätherisches Öl, das durch Wasserdampf-Destillation aus den Blütenblättern von Rosen gewonnen wird.

Kokosöl pflegt die Haut durch seine feuchtigkeitsspendende Eigenschaft. Es enthält zudem Laurinsäure, welche antibakteriell und entzündungshemmend wirkt.

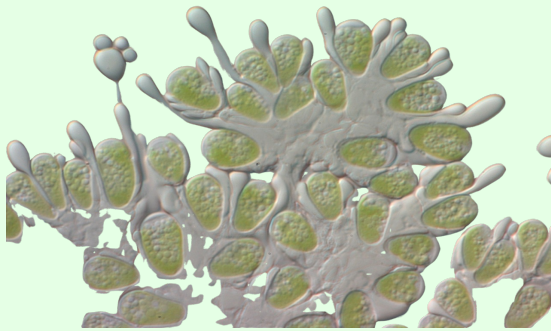




Competence
Center
ALGAL
BIOTECH



HOCHSCHULE
ANHALT University
of Applied Sciences



Gewinnung extrazellulärer langkettige
Kohlenwasserstoff-Öle aus *Botryococcus braunii*



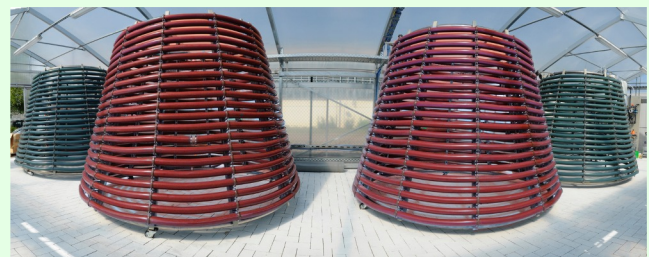
“

Viele bemerkenswerte Eigenschaften und Fähigkeiten hat die Algenforschung bereits im Labor nachgewiesen.

Nun muss es gelingen, die Ergebnisse erfolgreich in der Praxis umzusetzen und so den Transfer auf dem Markt voranzutreiben.

”

Prof. Dr. Carola Griehl



Hochschule Anhalt

Kompetenzzentrum Algenbiotechnologie

Prof. Dr. Carola Griehl

Bernburger Straße 55

06366 Köthen Germany

Phone: +49 (0) 3496 672526

E-Mail: carola.griehl@hs-anhalt.de

