E DIN EN 18210:2025-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-07-18

Algen und Algenprodukte - Bestimmung der Fettsäurezusammensetzung; Deutsche und Englische Fassung prEN 18210:2025

Algae and algae Products - Determination of the fatty acid composition; German and English version prEN 18210:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 13

Einleitung ... 14

1 Anwendungsbereich ... 15

2 Normative Verweisungen ... 15

3 Begriffe ... 15

4 Kurzbeschreibung ... 17

5 Geräte ... 17

6 Reagenzien und Materialien ... 17

7 Probenahme und Probenhandhabung ... 18

8 Verfahren ... 18
8.1 Allgemeines ... 18
8.2 Spezifische Verfahrensbeschreibung ... 19
8.2.1 Indirektes Verfahren ... 19
8.2.2 Direktes Verfahren ... 21

9 Berechnungen ... 24

10 Qualitätskontrolle ... 25
10.1 Allgemeines ... 25
10.2 Vergleichpräzision zwischen Laboren ... 26

11 Prüfbericht ... 26

Anhang A (informativ) Ergebnisse des Ringversuchs für Fettsäuren ... 27
A.1 Einleitung ... 27
A.2 Ergebnisse des Ringversuchs ... 27
A.2.1 Allgemeines ... 27
A.2.2 Material A — Codium ... 28
A.2.3 Material B — Codium ... 30
A.2.4 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 14:0 (Myristinsäure) berichteten Daten ... 33
A.3 Ergebnisse in % für 16:0 (Palmitinsäure) ... 33
A.3.1 Material A — Codium ... 33
A.3.2 Material B — Codium ... 35
A.3.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 16:0 (Palmitinsäure) berichteten Daten ... 37
A.4 Ergebnisse in % für 18:0 (Stearinsäure) ... 37
A.4.1 Material A — Codium ... 37
A.4.2 Material B — Codium ... 38
A.4.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 18:0 (Stearinsäure) berichteten Daten ... 39
A.5 Ergebnisse in % für 16:1 (Palmitoleinsäure) ... 39
A.5.1 Material A — Codium ... 39
A.5.2 Material B — Codium ... 41
A.5.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 16:1 (Palmitoleinsäure) berichteten Daten ... 43

A.6 Ergebnisse in % für 18:1 (Oleinsäure) ... 43
A.6.1 Material A — Codium ... 43
A.6.2 Material B — Codium ... 45
A.6.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 18:1 (Oleinsäure) berichteten Daten ... 47
A.7 Ergebnisse in % für 18:2 (Linolsäure) ... 47
A.7.1 Material A — Codium ... 47
A.7.2 Material B — Codium ... 49
A.7.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 18:2 (Linolsäure) berichteten Daten ... 51
A.8 Ergebnisse in % für 20:4 (Arachidonsäure) ... 51
A.8.1 Material A — Codium ... 51
A.8.2 Material B — Codium ... 53
A.8.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 20:4 (Arachidonsäure) berichteten Daten ... 55
A.9 Ergebnisse in % für 20:5 (EPA) ... 55
A.9.1 Allgemeines ... 55
A.9.2 Material A — Codium ... 55
A.9.3 Material B — Codium ... 57
A.9.4 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 20:5 (EPA) berichteten Daten ... 58
A.10 Zusammenfassung der Ergebnisse und allgemeine Schlussfolgerung für den ILT ... 58

Anhang B (informativ) Ergebnisse der Ringstudie für Fettsäuren ... 61
B.1 Ergebnisse der Ringstudie ... 61
B.1.1 Einleitung ... 61
B.2 Ergebnisse in % für 14:0 (Myristinsäure) ... 62
B.2.1 Material A — Nannochloropsis ... 62
B.2.2 Material B — Codium ... 63
B.2.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 14:0 (Myristinsäure) berichteten Daten ... 65
B.3 Ergebnisse in % für 16:0 (Palmitinsäure) ... 65
B.3.1 Material A — Nannochloropsis ... 65
B.3.2 Material B — Codium ... 67
B.3.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 16:0 (Palmitinsäure) berichteten Daten ... 69
B.4 Ergebnisse in % für 18:0 (Stearinsäure) ... 69
B.4.1 Material A — Nannochloropsis ... 69
B.4.2 Material B — Codium ... 71
B.4.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 18:0 (Stearinsäure) berichteten Daten ... 72
B.5 Ergebnisse in % für 16:1 (Palmitoleinsäure) ... 72
B.5.1 Material A — Nannochloropsis ... 72
B.5.2 Material B — Codium ... 74
B.5.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 16:1 (Palmitinsäure) berichteten Daten ... 76
B.6 Ergebnisse in % für 18:1 (Oleinsäure) ... 76
B.6.1 Material A — Nannochloropsis ... 76
B.6.2 Material B — Codium ... 78
B.6.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 18:1 (Oleinsäure) berichteten Daten ... 79
B.7 Ergebnisse in % für 18:2 (Linolsäure) ... 80
B.7.1 Material A — Nannochloropsis ... 80
B.7.2 Material B — Codium ... 81
B.7.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 18:2 (Linolsäure) berichteten Daten ... 83
B.8 Ergebnisse in % für 20:4 (Arachidonsäure) ... 83
B.8.1 Material A — Nannochloropsis ... 83
B.8.2 Material B — Codium ... 85
B.8.3 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 20:4 (Arachidonsäure) berichteten Daten ... 87
B.9 Ergebnisse in % für 20:5 (EPA) ... 87
B.9.1 Allgemeines ... 87
B.9.2 Material A — Nannochloropsis ... 87
B.9.3 Material B — Codium ... 89
B.9.4 Allgemeine Schlussfolgerung für die für 20:5 (EPA) berichteten Daten ... 90
B.10 Zusammenfassung der Ergebnisse und allgemeine Schlussfolgerung für die ILS ... 90

Literaturhinweise ... 93

Bilder

Bild A.1 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material A 29

Bild A.2 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 4:0 für das indirekte Verfahren in Material A 29

Bild A.3 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material A 30

Bild A.4 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material A 30

Bild A.5 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material B 31

Bild A.6 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material B 31

Bild A.7 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material B 32

Bild A.8 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material B 32

Bild A.9 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material A 33

Bild A.10 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material A 34

Bild A.11 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material A 34

Bild A.12 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material A 35

Bild A.13 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material B 35

Bild A.14 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material B 36

Bild A.15 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material B 36

Bild A.16 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material B 37

Bild A.17 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material A 39

Bild A.18 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material A 40

Bild A.19 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material A 40

Bild A.20 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material A 41

Bild A.21 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material B 41

Bild A.22 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material B 42

Bild A.23 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material B 42

Bild A.24 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material B 43

Bild A.25 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material A 44

Bild A.26 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material A 44

Bild A.27 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:1 für das indirekte Verfahren in Material A 45

Bild A.28 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material B 45

Bild A.29 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material B 46

Bild A.30 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:1 für das indirekte Verfahren in Material B 46

Bild A.31 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material A 47

Bild A.32 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das indirekte Verfahren in Material A 48

Bild A.33 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material A 48

Bild A.34 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:2 für das indirekte Verfahren in Material A 49

Bild A.35 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material B 49

Bild A.36 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material B 50

Bild A.37 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material B 50

Bild A.38 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material A 51

Bild A.39 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material A 52

Bild A.40 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material A 52

Bild A.41 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material A 53

Bild A.42 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material B 53

Bild A.43 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material B 54

Bild A.44 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material B 54

Bild A.45 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:5 für das indirekte Verfahren in Material A 55

Bild A.46 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material A 56

Bild A.47 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 20:5 für das indirekte Verfahren in Material A 56

Bild A.48 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material B 57

Bild A.49 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material B 57

Bild B.1 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material A 62

Bild B.2 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material A 62

Bild B.3 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material A 63

Bild B.4 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material A 63

Bild B.5 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material B 64

Bild B.6 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material B 64

Bild B.7 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 14:0 für das direkte Verfahren in Material B 65

Bild B.8 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 14:0 für das indirekte Verfahren in Material B 65

Bild B.9 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material A 66

Bild B.10 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material A 66

Bild B.11 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material A 66

Bild B.12 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material A 67

Bild B.13 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material B 67

Bild B.14 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material B 68

Bild B.15 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material B 68

Bild B.16 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:0 für das indirekte Verfahren in Material B 69

Bild B.17 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:0 für das direkte Verfahren in Material A 70

Bild B.18 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:0 für das direkte Verfahren in Material A 70

Bild B.19 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:0 für das indirekte Verfahren in Material A 70

Bild B.20 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:0 für das direkte Verfahren in Material B 71

Bild B.21 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:0 für das direkte Verfahren in Material B 71

Bild B.22 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material A 73

Bild B.23 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material A 73

Bild B.24 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material A 73

Bild B.25 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material A 74

Bild B.26 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material B 74

Bild B.27 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material B 75

Bild B.28 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 16:1 für das direkte Verfahren in Material B 75

Bild B.29 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 16:1 für das indirekte Verfahren in Material B 76

Bild B.30 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material A 76

Bild B.31 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material A 77

Bild B.32 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material A 77

Bild B.33 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:1 für das indirekte Verfahren in Material A 77

Bild B.34 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material B 78

Bild B.35 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:1 für das indirekte Verfahren in Material B 78

Bild B.36 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:1 für das direkte Verfahren in Material B 79

Bild B.37 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:1 für das indirekte Verfahren in Material B 79

Bild B.38 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material A 80

Bild B.39 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das indirekte Verfahren in Material A 80

Bild B.40 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material A 81

Bild B.41 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 18:2 für das indirekte Verfahren in Material A 81

Bild B.42 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material B 82

Bild B.43 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material B 82

Bild B.44 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:2 für das direkte Verfahren in Material B 82

Bild B.45 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 18:2 für das indirekte Verfahren in Material B 83

Bild B.46 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material A 84

Bild B.47 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material A 84

Bild B.48 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material A 84

Bild B.49 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material A 85

Bild B.50 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material B 85

Bild B.51 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material B 86

Bild B.52 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:4 für das direkte Verfahren in Material B 86

Bild B.53 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 20:4 für das indirekte Verfahren in Material B 87

Bild B.54 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material A 88

Bild B.55 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:5 für das indirekte Verfahren in Material A 88

Bild B.56 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material A 88

Bild B.57 — Graphische Darstellung Ergebnisse für 20:5 für das indirekte Verfahren in Material A 89

Bild B.58 — Graphische Darstellung %-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material B 89

Bild B.59 — Graphische Darstellung mg/g-Ergebnisse für 20:5 für das direkte Verfahren in Material B 90

Tabellen

Tabelle 1 — Mengen an interner Standardlösung und Chemikalien in Abhängigkeit der für die Umesterung mit Salzsäure als Katalysator verfügbaren Ölmenge 20

Tabelle 2 — Probengewicht und entsprechende Mengen an interner Standardlösung und Chemikalien in Abhängigkeit des Lipidgehalts für die direkte Umesterung mit Salzsäure als Katalysator 23

Tabelle 3 — Ergebnisse der ILS 26

Tabelle A.1 — Numerische Werte der teilnehmenden Labore 58

Tabelle B.1 — Numerische Werte der teilnehmenden Labore 92