**Untersuchungsparameter und mögliche Prüfverfahren in den Teilbereichen**Stand: LAWA vom 18.10.2018

Das Fachmodul Wasser unterscheidet grundsätzlich drei Untersuchungsbereiche:

* Abwasser (Abw),
* Oberflächenwasser (Ofw),
* Grund- und Rohwasser (Grw),

die jeweils in die folgenden Teilbereiche untergliedert sind:

[Teilbereich 1: Probenahme und allgemeine Kenngrößen](#_Toc135823078)

[Teilbereich 2: Fotometrie, Ionenchromatografie, Maßanalyse](#_Toc135823079)

[Teilbereich 3: Elementanalytik](#_Toc135823080)

[Teilbereich 4/5: Gruppen- und Summenparameter](#_Toc135823081)

[Teilbereich 6: Gaschromatografische Verfahren](#_Toc135823082)

[Teilbereich 7: HPLC-Verfahren](#_Toc135823083)

[Teilbereich 8: Mikrobiologische Verfahren (nicht besetzt)](#_Toc135823084)

[Teilbereich 9.1: Biologische Verfahren, Biotests (Teil 1)](#_Toc135823085)

[Teilbereich 9.2: Biologische Verfahren, Biotests (Teil 2)](#_Toc135823086)

Das Laboratorium kreuzt  in der Tabelle nur die Untersuchungsverfahren an, die es fachlich beherrscht und für die es die Akkreditierung beantragt bzw. aufrechterhalten will. Die bestätigte Liste wird Bestand­teil des Anhanges zur Akkreditierungsurkunde. Untersuchungs-(teil-)bereiche ohne bestätigte Parameter / Untersuchungsverfahren werden dort als „nicht belegt“ gekennzeichnet.

**Prüfverfahrensliste zum Fachmodul WASSER – Mehrere Standorte**

**Angaben zum Prüflaboratorium:**

|  |  |
| --- | --- |
| Name/Bezeichnung: |  |
| Straße: |  |
| PLZ/Ort: |  |
| Verfahrensnummer[[1]](#footnote-1) |  |
| Standorte und Kürzel: |  |

Erläuterungen:

Abw: relevant für Abwasser (incl. Deponie-Sickerwasser) **(Verfahren nach AbwV fett gedruckt)**

Ofw. Relevant für Oberflächenwasser

Grw: relevant für Roh- und Grundwasser

# Teilbereich 1: Probenahme und allgemeine Kenngrößen

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort[[2]](#endnote-1)** | **Ofw** | **Standort** | **Grw** | **Standort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Probenahme Abwasser | **DIN 38402-A 11: 2009-02** |  |  |  |  |  |  |
| Probenahmen aus Fließgewässern | DIN EN ISO 5667-6: 2016-12 (A 15 |  |  |  |  |  |  |
| Probenahme aus Grundwasserleitern | DIN 38402-A 13: 1985-12 |  |  |  |  |  |  |
| Probenahme aus stehenden Gewässern | DIN 38402-A 12: 1985-06 |  |  |  |  |  |  |
| Homogenisierung von Proben | **DIN 38402-A 30: 1998-07** |  |  |  |  |  |  |
| Temperatur | DIN 38404-C 4: 1976-12 |  |  |  |  |  |  |
| pH-Wert | **DIN EN ISO 10523: 2012-04 (C 5)** |  |  |  |  |  |  |
| Leitfähigkeit (25°C) | DIN EN 27888: 1993-11 (C 8) |  |  |  |  |  |  |
| Geruch | DIN EN 1622: 2006-10 (B 3) Anhang C |  |  |  |  |  |  |
| Färbung | DIN EN ISO 7887: 2012-04 (C 1), Verfahren A |  |  |  |  |  |  |
| Trübung | DIN EN ISO 7027: 2000-04 (C 2) |  |  |  |  |  |  |
| Sauerstoff | DIN EN ISO 5814: 2013-03 (G 22) |  |  |  |  |  |  |
| DIN ISO 17289: 2014-12 (G 25) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN 25813: 1993-01 (G 21) |  |  |  |  |  |  |
| Redoxspannung | **DIN 38404-C 6: 1984-05** |  |  |  |  |  |  |

# Teilbereich 2: Fotometrie, Ionenchromatografie, Maßanalyse

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort1** | **Ofw** | **Standort** | **Grw** | **Standort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Absorption bei 254 nm (SAK 254) | DIN 38404-C 3: 2005-07 |  |  |  |  |  |  |
| Absorption bei 436 nm (SAK 436) | DIN EN ISO 7887: 2012-04 (C 1), Verfahren B |  |  |  |  |  |  |
| Ammoniumstickstoff | **DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E 23)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38406-E 5: 1983-10** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 14911: 1999-12 (E 34) |  |  |  |  |  |  |
| **DIN ISO 15923-1: 2014-07 (D 49)** |  |  |  |  |  |  |
| Nitritstickstoff | **DIN EN 26777: 1993-04 (D 10)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D 20)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 13395: 1996-12 (D 28)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN ISO 15923-1: 2014-07 (D 49)** |  |  |  |  |  |  |
| Nitratstickstoff | **DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D 20)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 13395: 1996-12 (D 28)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38405-D 9: 2011-09** |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38405-D 29: 1994-11 |  |  |  |  |  |  |
| **DIN ISO 15923-1: 2014-07 (D 49)** |  |  |  |  |  |  |
| Phosphor, gesamt *(s. auch Teilbereich 3)* | **DIN EN ISO 6878: 2004-09 (D 11)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15681-1: 2005-05 (D 45)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15681-2: 2005-05 (D 46)** |  |  |  |  |  |  |
| Orthophosphat | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D 20) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 6878: 2004-09 (D 11) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 15681-1: 2004-07 (D 45) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 15681-2: 2005-05 (D 46) |  |  |  |  |  |  |
| DIN ISO 15923-1: 2014-07 (D 49) |  |  |  |  |  |  |
| Fluorid (gelöst) | **DIN 38405-D 4-1, 1985-07** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D 20)** |  |  |  |  |  |  |
| Chlorid | **DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D 20)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15682: 2002-01 (D 31)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN ISO 15923-1: 2014-07 (D 49)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 10304-4: 1999-07 (D 25) |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38405-D 1-1 und D 1-2: 1985-12** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38405-D 1-3 und D 1-4: 1985-12** |  |  |  |  |  |  |
| Sulfat | **DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D 20)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38405-D 5-1: 1985-01** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38405 D 5-2:1985-01** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN ISO 15923-1: 2014-07 (D 49)** |  |  |  |  |  |  |
| Cyanid (leicht freisetzbar) | **DIN 38405-D 13-2: 1981-02** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 14403-1: 2012-10 (D 2)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 (D 3)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38405-D 7: 2002-04 |  |  |  |  |  |  |
| Cyanid (Gesamt-) | **DIN 38405-D 13-1: 1981-02** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 14403-1: 2012-10 (D 2)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 (D 3)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38405-D 7: 2002-04 |  |  |  |  |  |  |
| Chrom VI | **DIN 38405-D 24: 1987-05** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 10304-3: 1997-11 (D 22), Abschn. 6 (gelöstes Chromat)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 23913: 2009-09 (D 41)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 18412: 2007-02 (D 40) |  |  |  |  |  |  |
| Sulfid (leicht freisetzbar) | **DIN 38405-D 27: 1992-07** |  |  |  |  |  |  |

# Teilbereich 3: Elementanalytik

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort1** | **Ofw** | **Standort** | **Grw** | **Standort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aluminium | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 12020: 2000-05 (E 25)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4) |  |  |  |  |  |  |
| Arsen | **DIN EN ISO 11969: 1996-11 (D 18)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38405-D 35: 2004-09** |  |  |  |  |  |  |
| Blei | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38406-E 6: 1998-07** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| Cadmium | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 5961: 1995-05 (E 19)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02(E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| Calcium | DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22) |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38406-E 3: 2002-03 |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 7980: 2000-07 (E 3a) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 14911: 1999-12 (E 34) |  |  |  |  |  |  |
| Chrom | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN 1233: 1996-08 (E 10)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| Eisen | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38406-E 32: 2000-05** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| Kalium | DIN 38406-E 13: 1992-07 |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 14911: 1999-12 (E 34) |  |  |  |  |  |  |
| Kupfer | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38406-E 7: 1991-09** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| Mangan | DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29) |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38406-E 33: 2000-06 |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 14911: 1999-12 (E 34) |  |  |  |  |  |  |
| Natrium | DIN 38406-E 14: 1992-07 |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 14911: 1999-12 (E 34) |  |  |  |  |  |  |
| Nickel | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38406-E 11: 1991-09** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| Quecksilber | **DIN EN ISO17852: 2008-04 (E 35)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 12846: 2012-08 (E 12)** |  |  |  |  |  |  |
| Zink | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38406-E 8: 2004-10** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15586: 2004-02 (E 4)** |  |  |  |  |  |  |
| Bor | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |
| Magnesium | DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22) |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38406-E 3: 2002-03 |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 7980: 2000-07 (E 3a) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29) |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 14911: 1999-12 (E 34) |  |  |  |  |  |  |
| Phosphor, gesamt  *(s. auch Teilbereich 2)* | **DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E 22)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 (E 29)** |  |  |  |  |  |  |

# Teilbereich 4/5: Gruppen- und Summenparameter

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort1** | **Ofw** | **Standort** | **Grw** | **Standort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB5) | **DIN EN 1899-1: 1998-05 (H 51)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN 1899-2: 1998-05 (H 52)** |  |  |  |  |  |  |
| Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) | **DIN 38409-H 41: 1980-12** |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38409-H 44: 1992-05 |  |  |  |  |  |  |
| DIN ISO 15705: 2003-01 (H 45) |  |  |  |  |  |  |
| Phenolindex | **DIN 38409-H 16-2: 1984-06** |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38409-H 16-1: 1984-06 |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 14402: 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschn. 4** |  |  |  |  |  |  |
| Abfiltrierbare Stoffe | **DIN EN 872: 2005-04 (H 33)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38409-H 2-3: 1987-03 |  |  |  |  |  |  |
| Säure- und Basenkapazität | DIN 38409-H 7: 2005-12 |  |  |  |  |  |  |
| Organischer Gesamtkohlenstoff (TOC) | **DIN EN 1484: 1997-08 (H 3)** |  |  |  |  |  |  |
| Gelöster organsicher Kohlenstoff (DOC) | DIN EN 1484: 1997-08 (H 3) |  |  |  |  |  |  |
| Gesamter gebundener Stickstoff (TNb) | **DIN EN 12260: 2003-12 (H 34)** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 11905-1: 1998-08 (H 36)** |  |  |  |  |  |  |
| Adsorbierbare organische Halogene (AOX) | **DIN EN ISO 9562: 2005-02 (H 14)** |  |  |  |  |  |  |

# Teilbereich 6: Gaschromatografische Verfahren

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort1** | **Ofw** | **Standort** | **Grw** | **Standort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Leichtflüchtige Halogenkohlenwasser­stoffe (LHKW) | **DIN EN ISO 10301: 1997-08 (F 4)\*** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38407-F 43: 2014-10** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15680: 2004-04 (F 19)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17943: 2016-11 (F 41) |  |  |  |  |  |  |
| Benzol und Derivate (BTEX) | **DIN 38407-F 9: 1991-05\*** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38407-F 43: 2014-10** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15680: 2004-04 (F 19)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN ISO 17943: 2016-11 (F 41) |  |  |  |  |  |  |
| Organochlor- Insektizide (OCP)  Organochlor- Insektizide (OCP) | DIN EN ISO 6468: 1997-02 (F 1)\* |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38407-F 37: 2013-11 |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN 16693: 2015-12 (F 51) |  |  |  |  |  |  |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB) | DIN EN ISO 6468: 1997-02 (F 1)\* |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38407-F 3: 1998-07 |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38407-F 37: 2013-11 |  |  |  |  |  |  |
| Mono-, Dichlorbenzole | DIN EN ISO 15680: 2004-04 (F 19) |  |  |  |  |  |  |
| DIN 38407-F 43: 2014-10 |  |  |  |  |  |  |
| Tri- bis Hexachlorbenzol | **DIN EN ISO 6468: 1997-02 (F 1)\*** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38407-F 2: 1993-02** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 15680 (F19):2004-04\*\*** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38407-F 43: 2014-10\*\*** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN 38407-F 37: 2013-11** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN 16693: 2015-12 (F 51)\*\*\* |  |  |  |  |  |  |
| Chlorphenole | DIN EN 12673: 1999-05 (F 15) |  |  |  |  |  |  |
| Organophosphor- und Organostickstoff-verbindungen | DIN EN ISO 10695: 2000-11 (F 6) \* |  |  |  |  |  |  |
| Polycylische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  *(s. auch Teilbereich 7)* | **DIN 38407-F 39: 2011-09** |  |  |  |  |  |  |
| **DIN ISO 28540: 2014-05 (F 40)** |  |  |  |  |  |  |
| DIN EN 16691: 2015-12 (F 50) |  |  |  |  |  |  |
| Kohlenwasserstoff-Index | **DIN EN ISO 9377-2: 2001-07 (H 53)** |  |  |  |  |  |  |
| \* Massenspektrometrische Detektion zulässig  \*\* Nur für Trichlorbenzoll anwendbar  \*\*\* Nur für Hexachlorbenzol anwendbar | | | | | | | |

# Teilbereich 7: HPLC-Verfahren

| **Parameter** | **Verfahren** | | **Abw** | **Standort1** | | **Ofw** | **Standort** | **Grw** | **Standort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)\*  *(s. auch Teilbereich 6)* | | **DIN EN ISO 17993: 2004-03 (F 18)** |  | |  |  |  |  |  |
| Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM)  *(Die Verfahren sind nach substanzspezifischen Anforderungen anzuwenden.)* | | DIN EN ISO 11369: 1997-11 (F 12)\* |  | |  |  |  |  |  |
| DIN 38407-F 35: 2010-10 |  | |  |  |  |  |  |
| DIN 38407-F 36: 2014-09 |  | |  |  |  |  |  |
| \* Massenspektrometrische Detektion ist zulässig | | | | | | | | | |

# Teilbereich 8: Mikrobiologische Verfahren (nicht besetzt)

# Teilbereich 9.1: Biologische Verfahren, Biotests (Teil 1)

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort1** | **Ofw** | **Grw** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fischeitest | **DIN EN ISO 15088: 2009-06 (T 6)** |  |  |  |  |
| Leuchtbakterien-Hemmtest | **DIN EN ISO 11348-1: 2009-05 (L 51)** |  |  |  |  |
| **DIN EN ISO 11348-2: 2009-05 (L 52)** |  |  |  |  |

# Teilbereich 9.2: Biologische Verfahren, Biotests (Teil 2)

| **Parameter** | **Verfahren** | **Abw** | **Standort1** | **Ofw** | **Grw** | **Grw** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Saprobienindex | DIN 38410-M 1: 2004-10 |  |  |  |  |  |
| Chlorophyll a | DIN 38412-L 16: 1985-12 |  |  |  |  |  |
| Phaeophytin | DIN 38412-L 16: 1985-12 |  |  |  |  |  |
| Daphnientest | **DIN 38412-L 30: 1989-03** |  |  |  |  |  |
| Algentest | **DIN 38412-L 33: 1991-03** |  |  |  |  |  |
| Umu-Test | **DIN 38415-T 3: 1996-12** |  |  |  |  |  |

**Unterschriften**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Laborleiter |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Begutachter für |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Begutachter für |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Begutachter für |

1. Die Verfahrensnummer wird nach Eingabe automatisch in die Kopfzeile übertragen. [↑](#footnote-ref-1)
2. Bei mehreren Standorten bitte hier Standortkürzel angeben [↑](#endnote-ref-1)