

Package ‘octawave’

September 30, 2026

Type Package

Title Spatial Octahedral Quantum Wave Functions

Version 0.1.1

Description

Provides mathematical tools for simulating and visualizing three-dimensional octahedral quantum wave interferences and spatial resonance fields. Includes functions for MRI slice generation of fullerene structures and wave models. Computational modeling and three-dimensional visualization of fullerene and octahedral topologies are implemented within the R statistical environment, with interactive plotting powered by 'plotly'. Theoretical foundations are based on the topological frameworks of Cataldo et al. (2015) <[doi:10.1002/wcms.1207](https://doi.org/10.1002/wcms.1207)>, Dresselhaus et al. (1996, ISBN:9780122218200), and Coxeter (1973, ISBN:9780486614809); the geometric principles of equations of the octahedron type are outlined in Bobenko and Suris (2012) <[doi:10.1093/imrn/rnr083](https://doi.org/10.1093/imrn/rnr083)>. Additional structural and biological symmetry contexts are derived from Bragg (1914) <[doi:10.1098/rspa.1914.0015](https://doi.org/10.1098/rspa.1914.0015)> and Caspar and Klug (1962) <[doi:10.1101/sqb.1962.027.001.005](https://doi.org/10.1101/sqb.1962.027.001.005)>.

License GPL-3

Encoding UTF-8

Imports graphics, grDevices, matlab, plotly, sync3d

Config/roxygen2/version 8.1.0

Suggests knitr, rmarkdown

VignetteBuilder knitr

NeedsCompilation no

Author Katharina Brecht [aut, cre] (ORCID:
<<https://orcid.org/0009-0001-2176-7476>>)

Maintainer Katharina Brecht <katharina.quantumdata@proton.me>

Repository CRAN

Date/Publication 2026-09-30 17:00:02 UTC

Contents

export_all_mri_scans 2

export_octawave_series	3
interactive_multi_3d	3
interactive_octawave	4
octa_vertices	4
octa_wave_field	5
octa_wave_time	5
plot_mri_fullerene	6
plot_mri_octawave	7
plot_octawave	7
plot_octawave_3d	8
plot_octawave_timesnap_3d	8
prep_sync3d	9
run_mri_simulation	9
wave2lyze	10
Index	11

export_all_mri_scans	<i>Export 3D Octawave Snapshot Series / 3D-Bilder-Serie exportieren</i>
----------------------	---

Description

Saves a series of Fullerene and Octawave MRI slices as PNGs and PDFs.

Usage

```
export_all_mri_scans(  
  start_z = -2,  
  end_z = 2,  
  schritte = 10,  
  base_dir = tempdir()  
)
```

Arguments

start_z	Start height of the slices / Start-Hoehe.
end_z	End height of the slices / End-Hoehe.
schritte	Number of images per series / Anzahl der Schichten.
base_dir	Base target directory for exported folders / Basis-Zielverzeichnis.

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, schreibt PNG- und PDF-Dateien in temporäre Ordner. / **EN-GLISH:** No return value, exports PNG and PDF files to designated temporary paths.

`export_octawave_series`*Export 3D Octawave Snapshot Series / 3D-Bilder-Serie exportieren*

Description

Saves a series of 3D snapshots as PNG files to visualize the wave progression. Speichert eine Serie von 3D-Momentaufnahmen als PNG-Dateien, um das Fortschreiten zu zeigen.

Usage

```
export_octawave_series(count = 5, output_dir = tempdir())
```

Arguments

<code>count</code>	Number of images to export / Anzahl der Bilder, die gespeichert werden sollen.
<code>output_dir</code>	Target directory for exported files / Zielordner für die exportierten Dateien.

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, schreibt PNG-Dateien in das angegebene Verzeichnis. / **ENGLISH:** No return value, writes PNG files to the specified directory.

`interactive_multi_3d` *Interactive Multi-Drop 3D Zone / Interaktive 3D-Mehrfach-Klick-Zone*

Description

Allows the user to click 3 times to create overlapping waves in the 3D landscape. Erlaubt 3 Mausklicks, um sich ueberlagernde Wellen in einer 3D-Landschaft zu erzeugen.

Usage

```
interactive_multi_3d()
```

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, zeichnet eine interaktive 3D-Perspektive nach 3 Mausklicks. / **ENGLISH:** No return value, plots a 3D perspective after 3 interactive mouse clicks.

interactive_octawave	<i>Interactive Drop Zone / Interaktives Mausklick-Cockpit</i>
----------------------	---

Description

Allows the user to click into the plot to trigger a new wave at that exact coordinate. Erlaubt es, per Mausklick eine neue Welle an der gewählten Koordinate auszulösen.

Usage

```
interactive_octawave()
```

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, wird für interaktive Plots im Grafikfenster genutzt. / **ENGLISH:** No return value, called for interactive plotting side effects.

octa_vertices	<i>Geometrische Grundstruktur des Quanten-Oktaeders / Geometric Core Structure of the Quantum Octahedron</i>
---------------	--

Description

DEUTSCH: Berechnet die exakten 3D-Koordinaten der 6 Oktaeder-Scheitelpunkte im Raum.

ENGLISH: Computes the exact 3D coordinates of the 6 octahedral vertices in space.

Usage

```
octa_vertices(radius = 1)
```

Arguments

radius	Der Abstand der Ecken vom Nullpunkt (Skalierung des Quanten-Kerns) / The distance of the vertices from the origin (scaling of the quantum core).
--------	--

Value

DEUTSCH: Eine Matrix mit 6 Zeilen und 3 Spalten (x, y, z), die die räumlichen Koordinaten der Oktaeder-Ecken enthält. / **ENGLISH:** A matrix with 6 rows and 3 columns (x, y, z) containing the spatial coordinates of the octahedral vertices.

octa_wave_field	<i>Neuartige Oktaeder-Quantenwelle mit Raumdaempfung / Novel Octahedral Quantum Wave with Spatial Damping</i>
-----------------	---

Description

DEUTSCH: Berechnet die Superposition von Wellen, die von den 6 Ecken eines Oktaeders ausgestrahlt werden, inklusive einer quantenmechanischen Amplitudendaempfung.

ENGLISH: Computes the superposition of waves radiated from the 6 vertices of an octahedron, including quantum-mechanical amplitude damping.

Usage

```
octa_wave_field(x, y, z, freq = 2, radius = 1.5, damping = 0.2)
```

Arguments

x, y, z	Die Koordinaten des Punktes im Raum / The coordinates of the point in space.
freq	Die Schwingungsfrequenz der Wellenkomponenten / The vibration frequency of the wave components.
radius	Der Radius des zugrundeliegenden Oktaeders / The radius of the underlying octahedron.
damping	Der Daempfungsfaktor (wie schnell die Welle im Raum abklingt) / The damping factor (how fast the wave decays in space).

Value

DEUTSCH: Ein numerischer Wert oder eine Matrix (je nach Eingabe von x, y, z), der die berechnete Wellenamplitude am gegebenen Punkt darstellt. / **ENGLISH:** A numeric value or matrix (depending on the input of x, y, z) representing the computed wave amplitude at the given spatial coordinates.

octa_wave_time	<i>Time-dependent Octahedron Quantum Wave / Zeitabhaengige Oktaeder-Quantenwelle</i>
----------------	--

Description

Calculates the wave field at an exact time 't' to simulate dynamic movement. Berechnet das Wellenfeld zu einem exakten Zeitpunkt t, um Bewegung zu simulieren.

Usage

```
octa_wave_time(x, y, z, t = 0, freq = 2, radius = 1.5, damping = 0.1)
```

Arguments

x, y, z	Spatial coordinates / Raumkoordinaten.
t	Current time parameter to control wave progression / Aktuelle Zeit steuert das Fortschreiten.
freq	Wave frequency / Schwingungsfrequenz.
radius	Radius of the core octahedron / Radius des Oktaeders.
damping	Damping factor of the quantum wave / Daempfungsfaktor.

Value

DEUTSCH: Ein numerischer Wert oder Vektor, der die Wellenamplitude zum Zeitpunkt t darstellt.
/ ENGLISH: A numeric value or vector representing the wave amplitude at time t.

plot_mri_fullerene	<i>Fullerene Gitternetz MRT-Scan / Pentagon-Hexagon Wave Slice</i>
--------------------	--

Description

Scans a complex 5- and 6-edged quantum grid layer by layer with bilingual support.

Usage

```
plot_mri_fullerene(z_slice = 0, zeitpunkt = 1, lang = "de")
```

Arguments

z_slice	Die Hoehe des MRT-Schnitts (von -2.5 bis +2.5)
zeitpunkt	Der aktuelle Zeitschritt der Welle (t)
lang	Sprache fuer den Plot: "de" fuer Deutsch, "en" fuer Englisch

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, zeichnet eine 2D-Schnittfläche der Fullerene-Struktur. / **ENGLISH:** No return value, plots a 2D slice of the fullerene wave structure.

plot_mri_octawave	<i>Klassischer Oktaeder-MRT-Scan / Octawave Wave Slice</i>
-------------------	--

Description

Scans Katharina's original 6-cornered octawave geometry layer by layer.

Usage

```
plot_mri_octawave(z_slice = 0, zeitpunkt = 1, lang = "de")
```

Arguments

z_slice	Die Hoehe des MRT-Schnitts (von -2.5 bis +2.5)
zeitpunkt	Der aktuelle Zeitschritt der Welle (t)
lang	Sprache fuer den Plot: "de" fuer Deutsch, "en" fuer Englisch

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, zeichnet eine 2D-Schnittfläche des Oktaeder-Wellenfelds. /
ENGLISH: No return value, plots a 2D slice of the octahedral wave field.

plot_octawave	<i>Visualisierung der octawave Quantenwelle / Visualization of the octawave Quantum Wave</i>
---------------	--

Description

DEUTSCH: Erstellt einen automatischen 2D-Schnitt durch das Oktaeder-Wellenfeld im klassischen MATLAB-Stil.

ENGLISH: Generates an automated 2D cross-section through the octahedral wave field in classic MATLAB style.

Usage

```
plot_octawave(resolution = 200, range = 8)
```

Arguments

resolution	Die Aufloesung des Gitters (hoehere Werte bedeuten feinere Bilder) / The grid resolution (higher values yield finer images).
range	Der sichtbare Bereich auf der X- und Y-Achse / The visible range on the X and Y axes.

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, wird für den Seiteneffekt des Zeichnens einer 2D-Grafik aufgerufen.
/ ENGLISH: No return value, called for the side effect of plotting a 2D image.

plot_octawave_3d	<i>Interaktive 3D-Visualisierung der Oktaeder-Welle / Interactive 3D Visualization of the Octahedral Wave</i>
------------------	---

Description

DEUTSCH: Erstellt ein dreidimensionales, interaktives Volumenmodell des Quantenfeldes.

ENGLISH: Generates a three-dimensional, interactive volume model of the quantum field.

Usage

```
plot_octawave_3d(resolution = 35, range = 5)
```

Arguments

resolution	Die Feinheit des 3D-Gitters (z.B. 30 oder 40) / The density of the 3D grid (e.g., 30 or 40).
range	Der sichtbare Raumbereich (X, Y und Z) / The visible spatial range (X, Y, and Z).

Value

DEUTSCH: Ein interaktives 'plotly'-Objekt, das ein 3D-Volumenmodell darstellt. **/ ENGLISH:** An interactive 'plotly' object representing a 3D volume model.

plot_octawave_timesnap_3d	<i>Floating 3D Octawave Visualizer / Schwebende 3D-Oktaeder-Quantenwelle</i>
---------------------------	--

Description

Plots the quantum wave field at a fixed time step as a beautiful 3D landscape. Zeichnet das Wellenfeld zu einem festen Zeitpunkt als 3D-Landschaft.

Usage

```
plot_octawave_timesnap_3d(zeitpunkt = 0)
```

Arguments

zeitpunkt Fixed time step for the snapshot / Gewaehlter Zeitpunkt fuer die Momentaufnahme.

Value

DEUTSCH: Keinen Rückgabewert, wird für den Seiteneffekt des Zeichnens einer 3D-Perspektive aufgerufen. / **ENGLISH:** No return value, called for the side effect of plotting a 3D perspective.

```
prep_sync3d      Prepare Waves for Katharina's sync3d Engine
```

Description

Generates the node data frame and the topological edge matrix for add_synchronized_3d_edges.

Usage

```
prep_sync3d(analysis_results)
```

Arguments

analysis_results The output list generated by the wave2lyze function.

```
run_mri_simulation      Run Dynamic Quantum MRI Scans
```

Description

Launches the automated 80-step Fullerene and Octawave animation sequence directly in the R session.

Usage

```
run_mri_simulation(sleep_time = 0.05)
```

Arguments

sleep_time Numeric. The pause duration between sequential slices in seconds. Defaults to 0.05.

`wave2lyze`*Analyze Wave Patterns and Core Spectral Analysis*

Description

This function executes the core wave analysis algorithms for octawave. It processes multidimensional wave spatial trajectories to extract amplitudes and spectral density.

Usage

```
wave2lyze(data, ...)
```

Arguments

<code>data</code>	A data frame or matrix containing the wave spatial coordinates.
<code>...</code>	Additional arguments passed to the underlying geometric functions.

Value

A list containing computed wave properties, frequencies, and structural shapes.

Index

`export_all_mri_scans`, [2](#)
`export_octawave_series`, [3](#)

`interactive_multi_3d`, [3](#)
`interactive_octawave`, [4](#)

`octa_vertices`, [4](#)
`octa_wave_field`, [5](#)
`octa_wave_time`, [5](#)

`plot_mri_fullerene`, [6](#)
`plot_mri_octawave`, [7](#)
`plot_octawave`, [7](#)
`plot_octawave_3d`, [8](#)
`plot_octawave_timesnap_3d`, [8](#)
`prep_sync3d`, [9](#)

`run_mri_simulation`, [9](#)

`wave2lyze`, [10](#)