Bemerkung zu den Johnsonkörpern

Ein Gebiet, in dem praktische Nutzanwendungen idealer Körperformen Sinn machen kann, ist die Gebäudearchitektur. Klassen idealer Körper, deren Studium dem Anwender Ideen liefern kann, sind neben den unten in den Linkangaben aufgeführten verwandten Klassen die Johnsonkörper.

Hinweis zu den im Folgenden aufgeführten Links:
Falls obige Links bei Ihnen nicht aktiv sind, so steht noch die Seite http://rowicus.ch/Wir/Scripts/StoodJohnsonkoerper.html zur Verfügung.

Liste der Links:

(1) http://rowicus.ch/Wir/Links/Linkpage1.html#Polyeder	Linksammlung
(2) http://mathworld.wolfram.com/JohnsonSolid.html	Ansichten der Johnsonkörper mit Abwicklungen (Wolfram)
(3) http://mathworld.wolfram.com/topics/JohnsonSolids.html	Links zu Mausinteraktionsgraphiken der Johnsonkörper (Wolfram)
(4) http://mathworld.wolfram.com/topics/ArchimedeanSolids.html	Links zu Mausinteraktionsgraphiken der Archimedischen Körper (Wolfram)
(5) http://mathworld.wolfram.com/topics/Polyhedra.html	Links zu diversen Polyeder-Webseiten von Wolfram
(6) http://mathworld.wolfram.com/topics/PlatonicSolids.html	Links zu diversen Mausinteraktionsgraphiken der Platonischen Körper (Wolfram)
(7) http://de.wikipedia.org/wiki/Johnson-Körper	Links zu den Johnsonkörpern (Wikipedia)
(8) http://de.wikipedia.org/wiki/Catalanischer_Körper	Links zu Catalanischen Körpern (Wikipedia)
(9) http://de.wikipedia.org/wiki/Prisma_(Geometrie)	Links zu Prismen und Antiprismen (Wikipedia)
(10) http://de.wikipedia.org/wiki/Archimedische_Körper	Links zu Archimedischen Körpern (Wikipedia)
(11) http://de.wikipedia.org/wiki/Platonische_Körper	Links zu den Platonischen Körpern (Wikipedia)

(12) http://home.ph-freiburg.de/pb/ws23geo/Geo020%20(Koerper%206).doc
(**Zum Link (12):** Dieser momentan nicht mehr aktive, aber wichtige ehemals existierende Link konnte nach intensiver elektronischer Suche in Archiven im Internet wieder entdeckt werden. Dieser Link hat nach den vorliegenden Informationen auf eine Arbeit von Dr. P. Berger (Autor) gezeigt mit dem Titel: "Körper, deren Flächen reguläre Vielecke sind", datiert 2002. Bemerkung zur Aufhebung dieses Links: Nach https://www.ph-freiburg.de/zentral/hochschule/leitung/jahresbericht04/personalia.pdf#search=%22%22Peter%20Berger%22%22 hat der genannte Autor den Ruf auf eine C4-Professur an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg angenommen.)
Im Sommer 2006 ist das unter Link (12) vormals gefundene Dokument unter der neuen Adresse http://www.prof-dr-berger.de/ws45dgeo/DGeo04.doc wieder entdeckt worden.

Die nachstehend gezeigte Semesterarbeit mit dem Titel „Gliederungsstruktur für Johnsonkörper", verfasst vom ehemaligen Architekturstudenten D. Stooss im 3. Jahreskurs *2002/2003* an der Hochschule für Technik und Architektur Biel, BFH, **greift auf Material aus obigen Quellen zurück**. Die Namensgebung und dadurch induziert die Struktur der Gliederung beruht auf greifbaren Fakten aus der Quelle (12). Die gegebenen Skizzen sind übernommen aus (12) und/oder (2). Das Resultat soll dem nicht mathematisch tiefgründig gebildeten Praktiker oder Gestalter eine nach Maßgabe des Gegenstandes vertretbare Orientierung in der komplexen Materie ermöglichen. Die erarbeitete Ordnung ist nicht ganz abschließend, doch sicher in ihrer Art vorläufig recht brauchbar. Bei dieser Gliederungsstruktur geht es um den Wunsch nach einem als natürlich empfundenen morphologischen Zugang zur Sache.

hta biel abteilung architektur **mathematik: gliederungsstruktur für johnsonkörper**

semesterarbeit ss 03
daniel stooss b3

einleitung / thematik

die arbeit befasst sich mit den von (?) johnson 1966 entdeckten beziehungsweise 1969 von v. zalgaller bewiesenen 92 verschiedenen konvexen polyedern aus regelmässigen vielecken.

inspiriert von der arbeit über eben schneidbare platonische und archimedische körper, aus der hervorging, dass die den eben schneidbaren platonischen und archimedischen körpern abgeschnitten konvexen polyeder den ersten 6 johnson-körpen entschprechen. diese arbeit kann somit als deren fortsetzung angesehen werden.
die erste vermutung, dass sich alle johnsonkörper aus diesen ersten 6 grundtypen abwandeln lassen, hat sich leider im verlauf der abeit nicht bestätigt.

im folgenden wird versucht durch auflistung und ordunung nach geometrisch nachvollziehbarem aufbau die körper in verschiedene gruppen aufzuteilen. innerhalb dieser gruppen werden die einzelnen körper nach komlexität beziehungsweise abwandlungsprinzipien in zusammenhang gebracht.
auf spezielle querbezüge zwischen den gruppen wird nachfolgend hingewiesen.

leider konnten nicht alle gruppen geleich intensiv bearbeitet werden, es ist deshalb gut möglich das bei weiterführender arbeit komplexere zusammenhänge diese gruppierung in frage stellen.

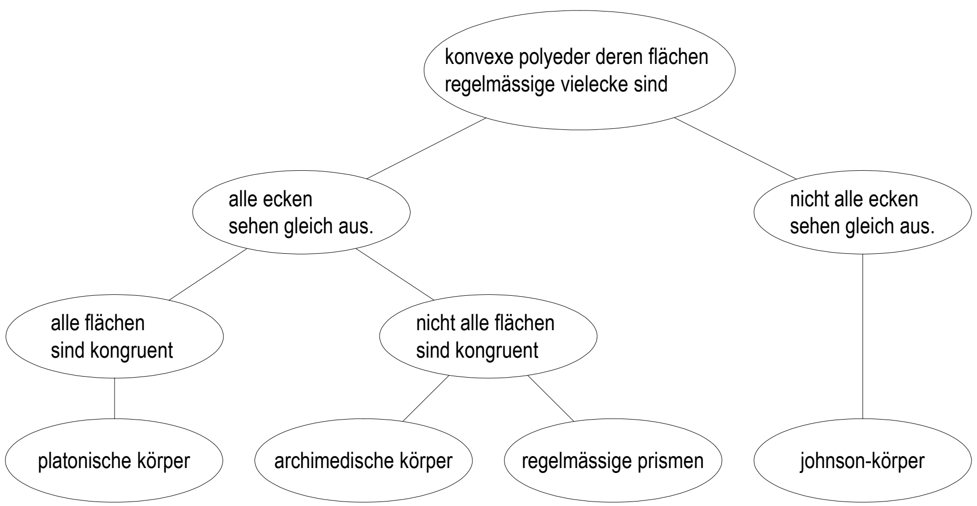
mit dieser auflistung soll primär ein einfacher für laien nachvollziehbarer zugang zu einem grossteil der johnson-körper hergestellt werden.
weiter soll die bestehende nummerierung der johnson-körper zur diskussion gestellt werden.

definition der johnsonkörper

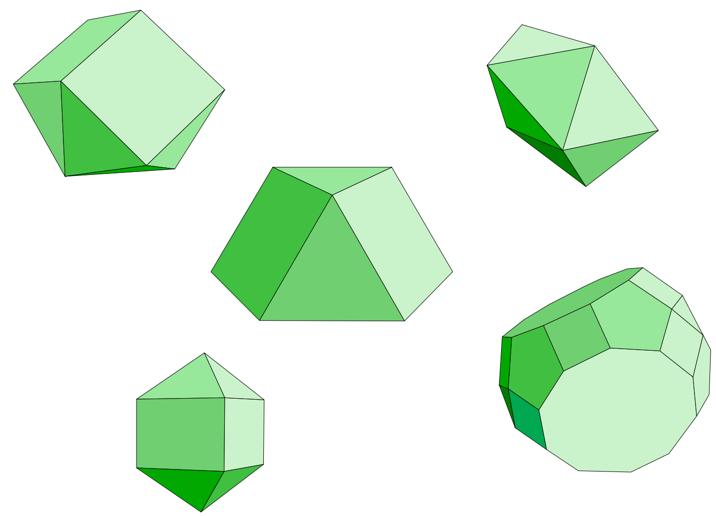
johnson-körper sind konvexe polyeder, deren flächen reguläre vielecke bilden.

sie geören weder zu den platonischen noch zu den archimedischen körpern und sind weder prismen noch antiprismen.

es gibt genau 92 verschiedene johnson-körper

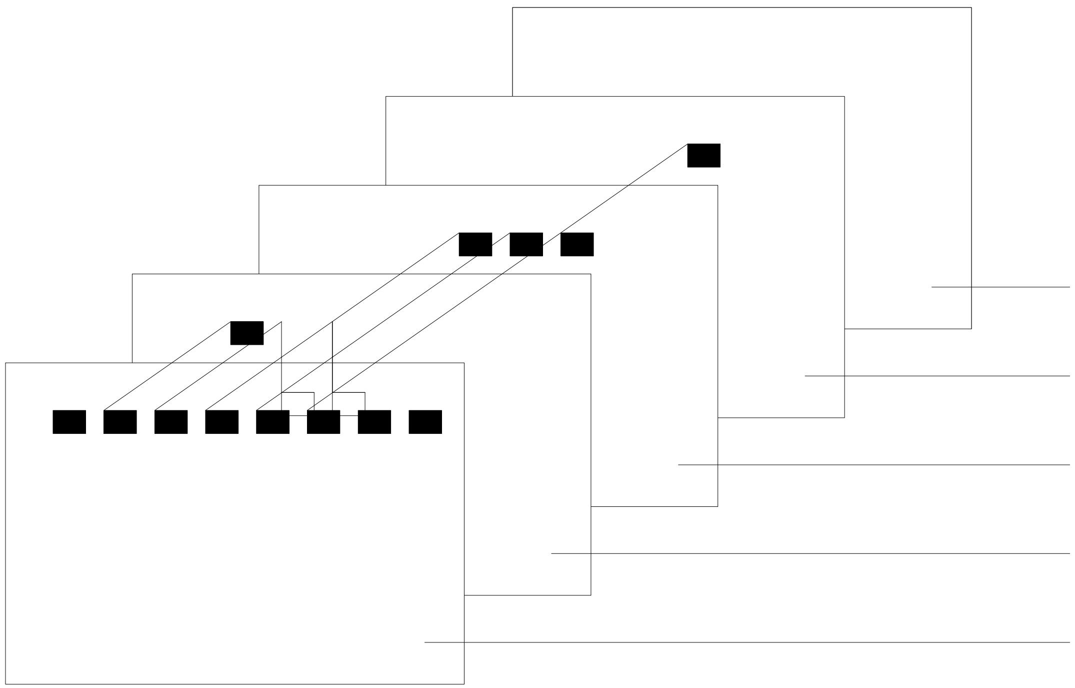


beispiele von johnson körpern:



gliederung und zusammenhang der gruppen

Auf den folgenden Blättern wird der Versuch unternommen die Johnsonkörper in einem dreidimensionalen Ordnungssystem zu gliedern.
Die vernetzung in der z-achse stellt über die ersten vier Blätter mittels verweisen auf Herkunft und Verwandschaft dar.



keilkränze und sonderfälle

modifizierte rhombenikosidodekaeder

modifizierte platonische und archimedische körper

erweiterte prismen

erweiterte abschnitte der eben schneidbaren platonischen und archimedischen körper

erweiterte abschnitte der eben schneidbaren platonischen und archimedischen körper

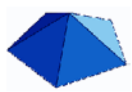
definition
die achisial erweiterten abschnitte der eben schneidbaren platonischen und archimedischen körper* bilden mit 47 körpern die die grösste und regelmässigste gruppe der johnson körper.

aus den 7 grundkörpern werden mittels 7 verschiedenen erweiterungstypologien neue körper hergestellt:

0. Tetraeder

1. Quadratische Pyramide

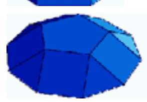
2. Fünfeckige Pyramide



3. Dreieckige Kuppel

4. Quadratische Kuppel

5. Fünfeckige Kuppel



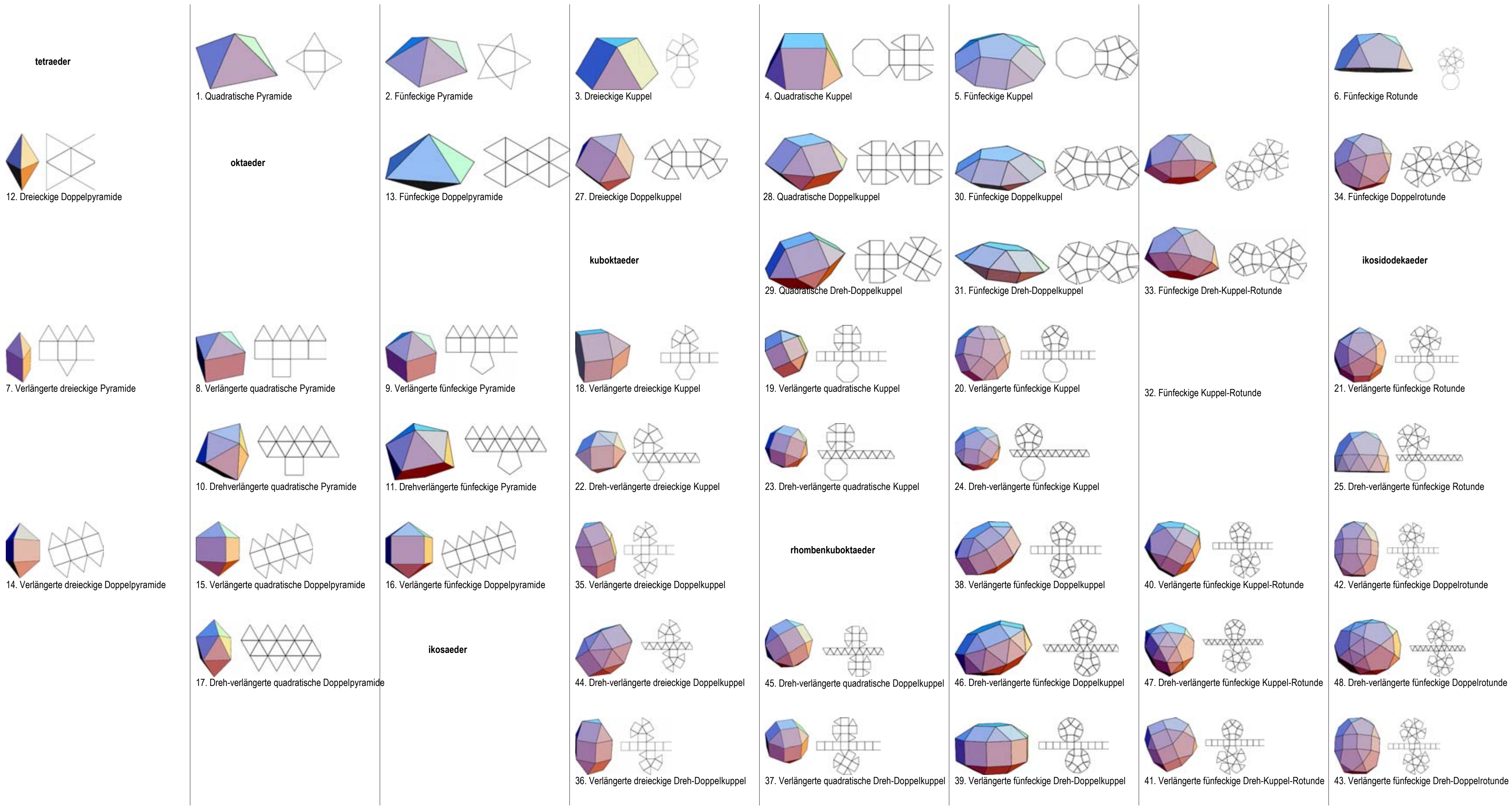
6. Fünfeckige Rotunde

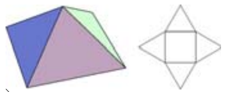
Da sich die Modifikationen dieser Körper alle längs der z-Achse abspielen ist die Derhsymmetrie ein wesentliches Erkennungsmerkmal dieser Körper.

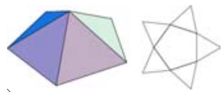
1. verdoppelung
   der körper wird an der grundfläche gespiegelt.
2. drehverdoppelung
   der körper wird an der grundfläche gespiegelt. und um 360° / n gedreht.
3. verlängerung
   die grundfläche wird um ein prisma verlängert
4. drehverlängerung
   die grundfläche wird um 360° / 2n gedreht und mittels gleichseitigen dreiecken verbunden.
5. verlängerung + verdoppelung
   die grundfläche wird um ein prisma verlängert und der ursprüngliche körper an der mittelebene des prismas gespiegelt
6. drehverlängerung + verdoppelung
   die grundfläche wird um 360° / 2n gedreht und mittels gleichseitigen dreiecken verbunden der ursprüngliche körper an der mittelebene des prismas gespiegelt und auch um 360° / 2n gedreht
7. verlängerung + drehverdoppelung
   die grundfläche wird um ein prisma verlängert, der körper wird an der mittelebene des prismas gespiegelt. und um 360° / n gedreht.

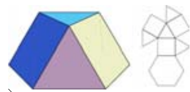
* hinzu kommt noch das tetraeder das auch als grundform für die selben erweiterungen dient.

erweiterte abschnitte der eben schneidbaren platonischen und archimedischen körper

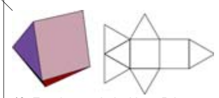




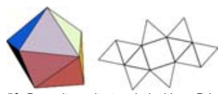




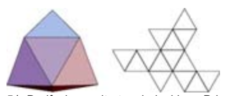
erweiterte prismen



49. Erweitertes dreieckiges Prisma

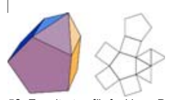


50. Doppelterweitertes dreieckiges Prisma



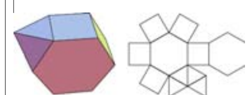
51. Dreifach erweitertes dreieckiges Prisma

alle erweiterungen mittels quadratischen pyramiden

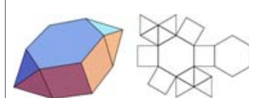


52. Erweitertes fünfeckiges Prisma

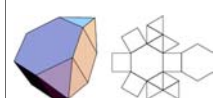
53. Doppelterweitertes fünfeckiges Prisma



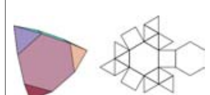
54. Erweitertes sechseckiges Prisma



55. Gegenüber-doppelterweitertes sechseckiges Prisma

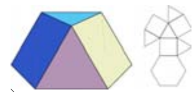


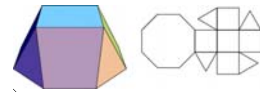
56. Nebenan-doppelterweitertes sechseckiges Prisma

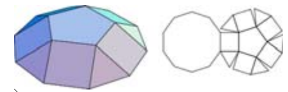


57. Dreifach erweitertes sechseckiges Prisma

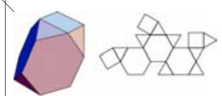
bei erweiterungen von regelmässigen prismen mitt
mehr als 6 ecken werden die körper konkav.



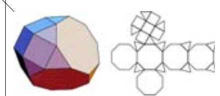




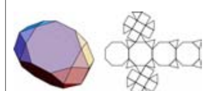
modifizierte platonische und archimedesche körper



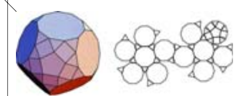
65. Erweitertes abgeschnittenes Tetraeder



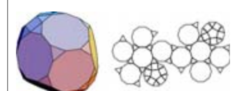
66. Erweiterter abgeschnittener Würfel



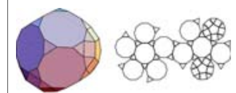
67. Doppelterweiterter abgeschnittener Würfel



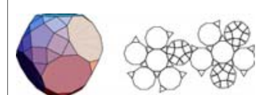
68. Erweitertes abgeschnittenes Dodekaeder



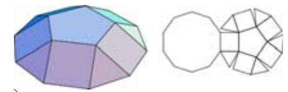
69. Gegenüber-doppelterweitertes abgeschnittenes Dodekaeder



70. Nebenan-doppelterweitertes abgeschnittenes Dodekaeder

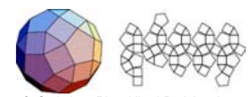


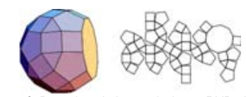
71. Dreifach erweitertes abgeschnittenes Dodekaeder

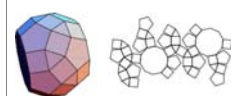


modifizierte rhombenikosidodekaeder

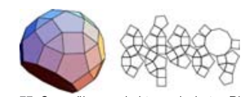

76. Reduziertes Rhombikosi-Dodekaeder

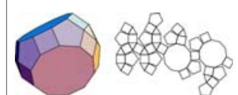

72. Gedrehtes Rhombikosi-Dodekaeder

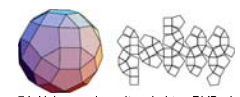

79. Doppeltverdrehtes reduziertes Rh'Dod.

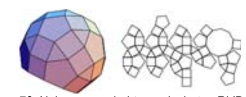

80. Gegenüber-doppeltreduziertes Rh'Dod.

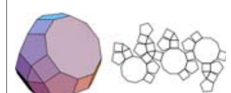

73. Gegenüber-doppeltverdrehtes Rh'-Dod.

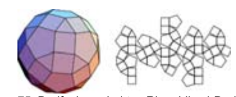

77. Gegenüber-verdrehtes reduziertes Rh'Dod.

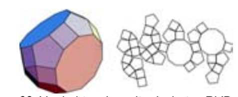

81. Nebenan-doppeltreduziertes Rh'Dod.


74. Nebenan-doppeltverdrehtes Rh'Dod.


78. Nebenan-verdrehtes reduziertes Rh'Dod.

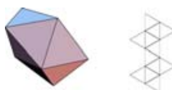

83. Dreifach reduziertes Rhombikosi-Dodekaeder

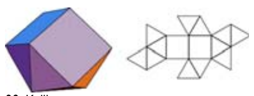

75. Dreifach verdrehtes Rhombikosi-Dodekaeder

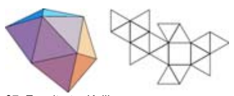

82. Verdrehtes doppeltreduziertes Rh'Dod.

die variationen werden mittels verdrehen bzw.
abschneiden der fünfeckigen kuppel erzeugt

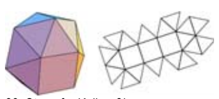
komlexe nicht zugeordnete körper

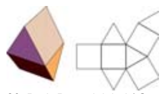

84. Stumpfer Doppelkeil

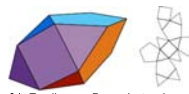

86. Keilkranz


87. Erweiterter Keilkranz


88. Keilgroßkranz

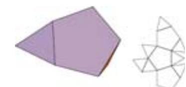

89. Stumpfer Keilgroßkranz

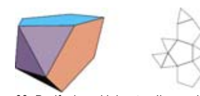

26. Dreh-Doppelgiebel (‚Gyrobifastigium')

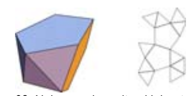

91. Zweibogen-Doppelrotunde


85. Stumpfes quadratisches Antiprisma


92. Dreieckige stumpfe Keilrotunde

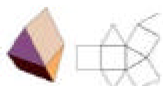

64. Erweitertes dreifach verkleinertes Ikosaeder


63. Dreifach verkleinertes Ikosaeder

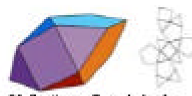

62. Nebenan-doppeltverkleinertes Ikosaeder

komplexe nicht zugeordnete körper

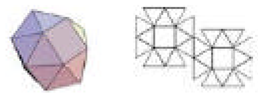
84. Stumpfer Doppelkeil

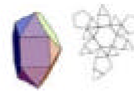


26. Dreh-Doppelgiebel („Gyrobifastigium")



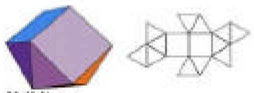
91. Zweibogen-Doppelrotunde



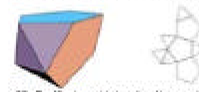


92. Dreieckige stumpfe Keilrotunde

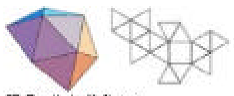
64. Erweitertes dreifach verkleinertes Ikosaeder



86. Keilkranz

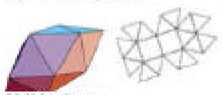


63. Dreifach verkleinertes Ikosaeder

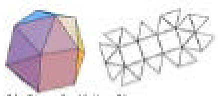


87. Erweiterter Keilkranz

62. Nebenan-doppeltverkleinertes Ikosaeder



88. Keilgroßkranz



89. Stumpfer Keilgroßkranz