APEIRON - KRITISCHE HORIZONLOSE RÜCKWANDLUNG

Kurze technische Diskussionsnotiz zu Horvat, Ilijić & Marunović (2011) - deutscher Entwurf

Zweck dieser Notiz

Diese Notiz soll keine bestehende Gravastar-Arbeit als Beleg für Apeiron vereinnahmen. Die Arbeit von Horvat, Ilijić und Marunović wird hier ausschließlich als mathematisches Testbett benutzt, weil sie eine kontinuierliche Gravastar-Familie mit radial stabilen und instabilen Bereichen sowie einem Turning-Point-/Stabilitätswechsel analysiert.

1. Ausgangspunkt

Im Apeiron-Projekt wird geprüft, ob der Rückfluss beobachtbarer Materie in einen fundamentaleren Träger nicht zwingend an einen Ereignishorizont gebunden sein muss. Die engere Hypothese dieses Teilzweigs lautet: Eine Rückwandlung könnte erst dann einsetzen, wenn zwei lokale Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind: (i) eine geeignete positive Krümmungsstruktur und (ii) die Annäherung an eine Stabilitätsgrenze.

Damit wäre der Ereignishorizont nicht der Auslöser, sondern höchstens eine mögliche Folge oder Begleiterscheinung extremer Kompaktheit.

2. Bezug zur kontinuierlichen Gravastar-Familie

Die relevante Referenz ist:
D. Horvat, S. Ilijić, A. Marunović, "Radial stability analysis of the continuous pressure gravastar", Classical and Quantum Gravity 28 (2011) 195008, DOI 10.1088/0264-9381/28/19/195008, arXiv:1104.3537.

Die publizierte Arbeit zeigt, dass innerhalb des Modells Parameterbereiche mit stabilem Fundamentalmodus existieren und dass ein Extremum der zentralen Energiedichte die stabilen und instabilen Konfigurationen trennt. Genau diese Struktur wird hier als Stabilitätskoordinate genutzt.

3. Minimale zusätzliche Dynamik

Wir parametrisieren die letzte stabile Zone durch eine dimensionslose Koordinate x:

x = 0 am Beginn der hypothetischen Konversionszone,
x = 1 am marginalen Stabilitätspunkt.

Als absichtlich einfachste Feasibility-Erweiterung verwenden wir:

C_G(x) = x
C_stab(x) = x
Mdot_conv = Gamma_0 M_zone x^2

Für konstante äußere Zufuhr folgt damit:

xdot = Mdot_acc / M_zone - Gamma_0 x^2

Der stationäre Punkt ist

x_* = sqrt[(Mdot_acc/M)/(Gamma_0 f_zone)], mit f_zone = M_zone/M.

Er ist stabil, solange x_* < 1. Das Modell besitzt dann eine negative Rückkopplung: steigende Kompaktheit erhöht die Konversion, die wiederum den Netto-Massenzuwachs reduziert.

4. Eigene Rekonstruktion - ausdrücklich nicht aus der Publikation übernommen

Aus einer eigenen Rekonstruktion eines in der Arbeit diskutierten festen Parameterzweigs erhielten wir näherungsweise:

M_G ≈ 0.3231
M_crit ≈ 0.3348
Delta M ≈ 0.0117
f_zone = Delta M/M_crit ≈ 0.03495

Daraus folgt M_G/M_crit ≈ 0.965. Das bedeutet nur: innerhalb dieser rekonstruierten Gleichgewichtsfamilie liegt der hypothetische Trigger sehr spät auf dem stabilen Ast. Es ist keine Aussage, dass 96.5 % der realen kosmologischen Entwicklung eines supermassereichen Objekts bereits abgeschlossen sein müssten.

5. Ein einzelner Feasibility-Zeuge

Um nur zu testen, ob der gemeinsame Parameterraum leer oder nichtleer ist, wurde als Beispiel gewählt:

Gamma_0 = 3 x 10^-6 yr^-1
f_zone = 0.03495

Dieser Wert für Gamma_0 ist nicht gemessen, nicht aus der Arbeit von Horvat et al. abgeleitet und kein Fit. Er ist ausschließlich ein Existenzzeuge für die Frage, ob gleichzeitig ruhige Systeme, Eddington-artige Zufuhr und sehr hohe Akkretionsraten innerhalb desselben Minimalmodells möglich sind.

Mit dieser Testwahl ergibt sich ungefähr:

Regime	spez. Zufuhr	x_*	Interpretation
ruhig	1e-11 /yr	0.0098	nahe Aktivierungsschwelle
Eddington-artig	2.2e-8 /yr	0.458	stabiler Regelpunkt
~5 x Eddington	1e-7 /yr	0.976	knapp vor Stabilitätsrand

6. Vorläufige Schlussfolgerung

Für diese minimale Konstruktion wurde kein interner Feasibility-Widerspruch gefunden. Der aktuelle Projektstatus lautet deshalb Scientific Feasibility GO - ausdrücklich nicht Beobachtungsnachweis und nicht vollständige Dynamik.

Die interessanteste mögliche Vorhersage wäre eine selbstregulierte Häufung ultrakompakter, horizonloser Objekte nahe einer kritischen Kompaktheitszone ("critical compactness pile-up"), gekoppelt an die längerfristige Akkretionsrate.

7. Was wir gern von Fachleuten wissen würden

1. Ist es mathematisch sinnvoll, einen zusätzlichen dissipativen/konvertierenden Kanal so an die Nähe zum radialen Stabilitätsrand einer kontinuierlichen Gravastar-Familie zu koppeln, oder verletzt diese Konstruktion bereits eine wesentliche Eigenschaft des Modells?

2. Ist die verwendete Interpretation des Turning Points als geeignete lokale Stabilitätskoordinate in dieser Form zulässig, oder müsste zwingend die fundamentale Eigenfrequenz omega_0^2 selbst als Aktivierungsvariable benutzt werden?

3. Wäre eine Erweiterung der radialen Störungsanalyse um einen kleinen, zustandsabhängigen Verlustterm ein sinnvoller nächster Test - und falls ja, welche Form wäre aus Ihrer Sicht mathematisch am saubersten?

4. Sehen Sie in der hier skizzierten späten Selbstregulation einen offensichtlichen Ausschlussgrund, den wir übersehen haben?

8. Grenzen

Nicht behauptet werden: reale Existenz von Gravastars; Nachweis eines Apeiron-Sektors; Ableitung von Gamma_0; vollständige Entstehungs- oder Akkretionsgeschichte eines realen SMBH; Beobachtungsnachweis eines zusätzlichen Materiesinks.

Kontakt / Autor

Josip Fellner
unabhängiges theoretisches Projekt: Apeiron
Website: https://apeironfield.com
Hinweis: Diese Notiz ist als Diskussionsgrundlage gedacht, nicht als fertige Publikation.