

T0-Modell: Vollständige Dokumentenanalyse und strukturierte Zusammenfassung

Von der geometrischen Konstante zur Vereinheitlichung der Physik

Zusammenfassung

Basierend auf der Analyse der verfügbaren PDF-Dokumente aus dem GitHub-Repository `jpascher/T0-Time-Mass-Duality` wurde eine umfassende Zusammenfassung erstellt. Die Dokumente liegen sowohl in deutscher (`.De.pdf`) als auch englischer (`.En.pdf`) Version vor. Das T0-Modell verfolgt das ambitionierte Ziel, die gesamte Physik von über 20 freien Parametern des Standardmodells auf eine einzige geometrische Konstante $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ zu reduzieren. Diese Abhandlung präsentiert eine vollständige Darstellung der theoretischen Grundlagen, mathematischen Strukturen und experimentellen Vorhersagen.

Inhaltsverzeichnis

1	Das T0-Modell: Eine neue Perspektive für Nachrichtentechniker	3
1.1	Das Parameterproblem der modernen Physik	3
1.2	Die universelle Konstante ξ	3
1.3	Energiefelder als Grundlage	3
1.4	Zeit-Energie-Dualität und Modulation	3
1.5	Deterministische Quantenmechanik	4
1.6	Feldgeometrien und Systemtheorie	4
1.7	Experimentelle Verifikation: Das Myon g-2	4
1.8	Technologische Implikationen	5
1.9	Mathematische Eleganz	5
2	Übersicht der analysierten Dokumente	5
2.1	Hauptdokumente im GitHub-Repository	5
3	Grundlagen des T0-Modells	6
3.1	Die zentrale Vision	6
3.2	Das universelle Energiefeld	6
3.3	Zeit-Energie-Dualität	6
4	Mathematische Struktur	7
4.1	Die ξ -Konstante als geometrischer Parameter	7
4.2	Parameterfreie Lagrange-Funktion	7

4.3	Drei fundamentale Feldgeometrien	7
5	Experimentelle Bestätigung und empirische Validierung	8
5.1	Bereits bestätigte Vorhersagen	8
5.1.1	Anomales magnetisches Moment des Myons	8
5.1.2	Weitere empirisch bestätigte Werte	8
5.2	Testbare Parameter ohne neue freie Konstanten	8
5.3	Teilchenphysik	9
5.3.1	Vereinfachte Dirac-Gleichung	9
5.4	Kosmologie	9
5.4.1	Statisches, zyklisches Universum	9
5.4.2	Wellenlängenabhängige Rotverschiebung	9
5.5	Quantenmechanik	9
5.5.1	Deterministische Quantenmechanik	9
5.5.2	Modifizierte Schrödinger-Gleichung	10
5.5.3	Deterministische Verschränkung	10
5.5.4	Modifizierte Quantenmechanik	10
6	Theoretische Implikationen	10
6.1	Eliminierung freier Parameter	10
6.2	Vereinfachung der Physik-Hierarchie	10
6.3	Epistemologische Überlegungen	11
7	Zukunftsperspektiven	11
7.1	Theoretische Entwicklung	11
7.2	Experimentelle Programme	11
8	Abschließende Bewertung	11
8.1	Wesentliche Aspekte	11
8.2	Zentrale Botschaft	12
9	Quellenverzeichnis	12
9.1	Deutsche Versionen	12
9.2	Englische Versionen	12

1 Das T0-Modell: Eine neue Perspektive für Nachrichtentechniker

1.1 Das Parameterproblem der modernen Physik

Ihr kennt aus der Nachrichtentechnik das Problem der Parameteroptimierung. Bei einem Filter müsst ihr viele Koeffizienten einstellen, bei einem Verstärker verschiedene Arbeitspunkte wählen. Je mehr Parameter, desto komplexer wird das System und desto anfälliger für Instabilitäten.

Die moderne Physik hat genau dieses Problem: Das Standardmodell der Teilchenphysik benötigt über 20 freie Parameter - Massen, Kopplungskonstanten, Mischungswinkel. Diese müssen alle experimentell bestimmt werden, ohne dass wir verstehen, warum sie gerade diese Werte haben. Das ist so, als müsstet ihr einen 20-stufigen Verstärker abstimmen, ohne die Schaltung zu verstehen.

Das T0-Modell schlägt eine radikale Vereinfachung vor: Alle Physik lässt sich auf einen einzigen dimensionslosen Parameter zurückführen: $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$.

1.2 Die universelle Konstante ξ

Aus der Signalverarbeitung wisst ihr, dass bestimmte Verhältnisse immer wiederkehren. Das goldene Verhältnis in der Bildverarbeitung, die Nyquist-Frequenz in der Abtastung, die charakteristischen Impedanzen in Leitungen. Die ξ -Konstante spielt eine ähnliche universelle Rolle.

Der Wert $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ ergibt sich aus der Geometrie des dreidimensionalen Raums. Der Faktor $\frac{4}{3}$ kennt ihr aus dem Kugelvolumen $V = \frac{4\pi}{3}r^3$ - er charakterisiert optimale 3D-Packungsdichten. Der Faktor 10^{-4} entsteht aus quantenfeldtheoretischen Loop-Suppression-Faktoren, ähnlich wie Dämpfungsfaktoren in euren Regelkreisen.

1.3 Energiefelder als Grundlage

In der Nachrichtentechnik arbeitet ihr ständig mit Feldern: elektromagnetische Felder in Antennen, Evaneszenzfelder in Wellenleitern, Nahfelder bei kapazitiven Sensoren. Das T0-Modell erweitert dieses Konzept: Das gesamte Universum besteht aus einem einzigen universellen Energiefeld $E(x, t)$.

Dieses Feld gehorcht der d'Alembert-Gleichung:

$$\square E = \left(\nabla^2 - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) E = 0$$

Das ist euch aus der Elektromagnetik bekannt - es ist die Wellengleichung für elektromagnetische Felder im Vakuum. Der Unterschied: Im T0-Modell beschreibt diese eine Gleichung nicht nur Licht, sondern alle physikalischen Phänomene.

1.4 Zeit-Energie-Dualität und Modulation

Aus der Nachrichtentechnik kennt ihr Zeit-Frequenz-Dualitäten. Eine schmale Funktion in der Zeit wird breit im Frequenzbereich, und umgekehrt. Das T0-Modell führt eine ähnliche Dualität zwischen Zeit und Energie ein:

$$T(x, t) \cdot E(x, t) = 1$$

Das ist analog zur Unschärferelation $\Delta t \cdot \Delta f \geq \frac{1}{4\pi}$, die ihr bei der Analyse von Signalen verwendet. Wo lokal viel Energie konzentriert ist, vergeht die Zeit langsamer - wie eine energieabhängige Taktfrequenz.

1.5 Deterministische Quantenmechanik

Die Standard-Quantenmechanik verwendet probabilistische Beschreibungen, weil sie nur unvollständige Information hat. Das ist wie Rauschanalyse in euren Systemen: Wenn ihr die exakte Rauschquelle nicht kennt, verwendet ihr statistische Modelle.

Das T0-Modell behauptet, dass die Quantenmechanik eigentlich deterministisch ist. Die scheinbare Zufälligkeit entsteht durch sehr schnelle Änderungen im Energiefeld - so schnell, dass sie unter der zeitlichen Auflösung unserer Messgeräte liegen. Es ist wie Aliasing in der Signalverarbeitung: Zu schnelle Änderungen erscheinen als scheinbar zufällige Artefakte.

Die berühmte Schrödinger-Gleichung wird erweitert:

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} + i\psi \left[\frac{\partial T}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla T \right] = \hat{H}\psi$$

Der zusätzliche Term $\frac{\partial T}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla T$ beschreibt die Kopplung an das Zeitfeld - ähnlich wie Doppler-Terme in bewegten Bezugssystemen.

1.6 Feldgeometrien und Systemtheorie

Das T0-Modell unterscheidet drei charakteristische Feldgeometrien:

1. **Lokalisierte sphärische Felder:** Beschreiben punktförmige Teilchen. Parameter: $\xi = \frac{\ell_P}{r_0}$, $\beta = \frac{r_0}{r}$.
2. **Lokalisierte nicht-sphärische Felder:** Für komplexe Systeme mit Multipol-Entwicklung ähnlich eurer Antennentheorie.
3. **Ausgedehnte homogene Felder:** Kosmologische Anwendungen mit modifiziertem $\xi_{\text{eff}} = \xi/2$ durch Abschirmungseffekte.

Diese Einteilung entspricht der Systemtheorie: konzentrierte Elemente (R, L, C), verteilte Elemente (Leitungen) und Kontinuums-Systeme (Felder).

1.7 Experimentelle Verifikation: Das Myon g-2

Das überzeugendste Argument für das T0-Modell kommt aus Präzisionsmessungen. Das anomale magnetische Moment des Myons zeigt eine $4,2\sigma$ -Abweichung vom Standardmodell - ein klares Zeichen für neue Physik.

Das T0-Modell macht eine parameterfreie Vorhersage:

$$\Delta a_\ell = 251 \times 10^{-11} \times \left(\frac{m_\ell}{m_\mu} \right)^2$$

Für das Myon ($m_\ell = m_\mu$) ergibt sich exakt der experimentelle Wert von 251×10^{-11} . Für das Elektron folgt eine testbare Vorhersage von $\Delta a_e = 5,87 \times 10^{-15}$.

Das ist wie ein perfekter Impedanz-Match in einem breitbandigen System - ein starker Hinweis darauf, dass die Theorie die zugrunde liegende Physik richtig beschreibt.

1.8 Technologische Implikationen

Neue physikalische Erkenntnisse führen oft zu technologischen Durchbrüchen. Die Quantenmechanik ermöglichte Transistoren und Laser, die Relativitätstheorie GPS und Teilchenbeschleuniger.

Wenn das T0-Modell korrekt ist, könnten völlig neue Technologien entstehen:

- Deterministische Quantencomputer ohne Dekohärenz-Probleme
- Energiefeld-basierte Sensoren mit höchster Präzision
- Möglicherweise Manipulation der lokalen Zeitrate durch Energiefeld-Kontrolle
- Neue Materialien basierend auf kontrollierten Feldgeometrien

1.9 Mathematische Eleganz

Was das T0-Modell besonders attraktiv macht, ist seine mathematische Einfachheit. Anstatt komplexer Lagrange-Funktionen mit dutzenden Termen genügt eine einzige universelle Lagrange-Dichte:

$$\mathcal{L} = \frac{\xi}{E_P^2} \cdot (\partial E)^2$$

Das ist analog zu euren einfachsten Schaltungen: Ein Widerstand, ein Kondensator, aber mit universeller Gültigkeit. Die gesamte Komplexität der Physik entsteht als emergente Eigenschaft dieses einen Grundprinzips - wie komplexe Netzwerkverhalten aus einfachen Kirchhoff'schen Regeln.

Die Eleganz liegt darin, dass eine einzige geometrische Konstante ξ alle beobachtbaren Phänomene bestimmt, von subatomaren Teilchen bis zu kosmologischen Strukturen.

2 Übersicht der analysierten Dokumente

Basierend auf der Analyse der verfügbaren PDF-Dokumente aus dem GitHub-Repository `jpascher/T0-Time-Mass-Duality` wurde eine umfassende Zusammenfassung erstellt. Die Dokumente liegen sowohl in deutscher (`.De.pdf`) als auch englischer (`.En.pdf`) Version vor.

2.1 Hauptdokumente im GitHub-Repository

GitHub-Pfad: <https://github.com/jpascher/T0-Time-Mass-Duality/blob/main/2/pdf/>

1. **HdokumentDe.pdf** - Master-Dokument des vollständigen T0-Frameworks
2. **Zusammenfassung_De.pdf** - Umfassende theoretische Abhandlung
3. **T0-Energie_De.pdf** - Energie-basierte Formulierung
4. **cosmic_De.pdf** - Kosmologische Anwendungen
5. **DerivationVonBetaDe.pdf** - Ableitung des β -Parameters

6. [xi_parameter_partikel_De.pdf](#) - Mathematische Analyse des ξ -Parameters
7. [systemDe.pdf](#) - Systemtheoretische Grundlagen
8. [T0vsESM_ConceptualAnalysis_De.pdf](#) - Vergleich mit dem Standardmodell

3 Grundlagen des T0-Modells

3.1 Die zentrale Vision

Das T0-Modell verfolgt das ambitionierte Ziel, die gesamte Physik von über 20 freien Parametern des Standardmodells auf eine einzige geometrische Konstante zu reduzieren:

$$\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4} = 1,3333 \dots \times 10^{-4} \quad (1)$$

Dokumentenverweis: [HdokumentDe.pdf](#), [Zusammenfassung_De.pdf](#)

3.2 Das universelle Energiefeld

Der Kern des T0-Modells ist ein universelles Energiefeld $E(x, t)(x, t)$, das durch eine einzige fundamentale Gleichung beschrieben wird:

$$\square E(x, t) = \left(\nabla^2 - \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) E(x, t) = 0 \quad (2)$$

Diese d'Alembert-Gleichung beschreibt:

- Alle Teilchen als lokalisierte Energiefeld-Anregungen
- Alle Kräfte als Energiefeld-Gradienten-Wechselwirkungen
- Alle Dynamik durch deterministische Feldentwicklung

Dokumentenverweis: [T0-Energie_De.pdf](#), [systemDe.pdf](#)

3.3 Zeit-Energie-Dualität

Eine fundamentale Erkenntnis des T0-Modells ist die Zeit-Energie-Dualität:

$$T_{\text{field}}(x, t) \cdot E_{\text{field}}(x, t) = 1 \quad (3)$$

Diese Beziehung führt zur T0-Zeitskala:

$$t_0 = 2GE \quad (4)$$

Dokumentenverweis: [T0-Energie_De.pdf](#), [HdokumentDe.pdf](#)

4 Mathematische Struktur

4.1 Die ξ -Konstante als geometrischer Parameter

Die dimensionslose Konstante $\xi = \frac{4}{3} \times 10^{-4}$ ergibt sich aus:

1. Dreidimensionale Raumgeometrie: Faktor $\frac{4}{3}$
2. Fraktale Dimension: Skalenfaktor 10^{-4}

Die geometrische Herleitung:

$$\xi = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{1}{4\pi \times 10^4} = \frac{4}{3} \times 10^{-4} \quad (5)$$

Dokumentenverweis: *xi_parameter_partikel_De.pdf, DerivationVonBetaDe.pdf*

4.2 Parameterfreie Lagrange-Funktion

Das vollständige T0-System benötigt keine empirischen Eingaben:

$$\mathcal{L} = \varepsilon \cdot (\partial E(x, t))^2 \quad (6)$$

wobei:

$$\varepsilon = \frac{\xi}{E_P^2} = \frac{4/3 \times 10^{-4}}{E_P^2} \quad (7)$$

Dokumentenverweis: *T0-Energie_De.pdf*

4.3 Drei fundamentale Feldgeometrien

Das T0-Modell unterscheidet drei Feldgeometrien:

1. Lokalisierte sphärische Energiefelder (Teilchen, Atome, Kerne, lokalisierte Anregungen)
2. Lokalisierte nicht-sphärische Energiefelder (Molekularsysteme, Kristallstrukturen, anisotrope Feldkonfigurationen)
3. Ausgedehnte homogene Energiefelder (kosmologische Strukturen mit Abschirmungseffekt)

Spezifische Parameter:

- Sphärisch: $\xi = \ell_P/r_0$, $\beta = r_0/r$, Feldgleichung: $\nabla^2 E = 4\pi G\rho_E E$
- Nicht-sphärisch: Tensorielle Parameter β_{ij} , ξ_{ij} , Multipol-Entwicklung
- Ausgedehnt homogen: $\xi_{\text{eff}} = \xi/2$ (natürlicher Abschirmungseffekt), zusätzlicher Λ_T -Term

Dokumentenverweis: *T0-Energie_De.pdf*

5 Experimentelle Bestätigung und empirische Validierung

5.1 Bereits bestätigte Vorhersagen

5.1.1 Anomales magnetisches Moment des Myons

Das T0-Modell verwendet die universelle Formel für alle Leptonen:

$$\Delta a_\ell^{(T0)} = 251 \times 10^{-11} \times \left(\frac{m_\ell}{m_\mu} \right)^2 \quad (8)$$

Spezifische Werte:

- Myon: $\Delta a_\mu = 251 \times 10^{-11} \times 1 = 251 \times 10^{-11} \checkmark$
- Elektron: $\Delta a_e = 251 \times 10^{-11} \times (0,511/105,66)^2 = 5,87 \times 10^{-15}$
- Tau: $\Delta a_\tau = 251 \times 10^{-11} \times (1777/105,66)^2 = 7,10 \times 10^{-7}$

Experimenteller Erfolg: Perfekte Übereinstimmung mit dem Myon g-2 Experiment, parameterfreie Vorhersagen für Elektron und Tau

Dokumentenverweis: *CompleteMuon_g-2_AnalysisDe.pdf, detaillierte_formel_leptonen_anomal_De.pdf*

5.1.2 Weitere empirisch bestätigte Werte

- Gravitationskonstante: $G = 6,67430 \dots \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \checkmark$
- Feinstrukturkonstante: $\alpha^{-1} = 137,036 \dots \checkmark$
- Lepton-Massenverhältnisse: $m_\mu/m_e = 207,8$ (Theorie) vs 206,77 (Experiment) \checkmark
- Hubble-Konstante: $H_0 = 67,2 \text{ km/s/Mpc}$ (99,7% Übereinstimmung mit Planck) \checkmark

Dokumentenverweis: *CompleteMuon_g-2_AnalysisDe.pdf, T0-Theorie: Formeln fuer xi und Gravitationskonstante.md*

5.2 Testbare Parameter ohne neue freie Konstanten

Das T0-Modell macht Vorhersagen für noch nicht gemessene Werte:

Observable	T0-Vorhersage	Status	Präzision
Elektron g-2	$5,87 \times 10^{-15}$	Messbar	10^{-13}
Tau g-2	$7,10 \times 10^{-7}$	Zukünftig messbar	10^{-9}

Tabelle 1: Zukünftige testbare Vorhersagen

Wichtiger Unterschied: Diese sind keine freien Parameter, sondern folgen direkt aus der bereits durch das Myon g-2 bestätigten Formel: $\Delta a_\ell = 251 \times 10^{-11} \times (m_\ell/m_\mu)^2$

5.3 Teilchenphysik

5.3.1 Vereinfachte Dirac-Gleichung

Das T0-Modell reduziert die komplexe 4×4 -Matrix-Struktur der Dirac-Gleichung auf einfache Feldknoten-Dynamik.

Dokumentenverweis: *systemDe.pdf*

5.4 Kosmologie

5.4.1 Statisches, zyklisches Universum

Das T0-Modell schlägt ein vereinheitlichtes, statisches, zyklisches Universum vor, das ohne dunkle Materie und dunkle Energie auskommt.

5.4.2 Wellenlängenabhängige Rotverschiebung

Das T0-Modell bietet alternative Mechanismen für Rotverschiebung:

$$\frac{dE}{dx} = -\xi \cdot f(E/E_\xi) \cdot E \quad (9)$$

Das T0-Modell schlägt mehrere Erklärungen vor (neben der Standard-Raumexpansion): Photonen-Energieverlust durch ξ -Feld-Wechselwirkung und Beugungseffekte. Während Beugungseffekte theoretisch bevorzugt werden, ist der Energieverlust-Mechanismus mathematisch einfacher zu formulieren.

Dokumentenverweis: *cosmic_De.pdf*

5.5 Quantenmechanik

5.5.1 Deterministische Quantenmechanik

Das T0-Modell entwickelt eine alternative deterministische Quantenmechanik:

Eliminierte Konzepte:

- Wellenfunktions-Kollaps abhängig von Messung
- Beobachterabhängige Realität in der Quantenmechanik
- Probabilistische fundamentale Gesetze
- Multiple parallele Universen
- Fundamentaler Zufall

Neue Konzepte:

- Deterministische Feld-Entwicklung
- Objektive geometrische Realität
- Universelle physikalische Gesetze
- Einziges, konsistentes Universum
- Vorhersagbare Einzelereignisse

5.5.2 Modifizierte Schrödinger-Gleichung

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} + i\psi \left[\frac{\partial T_{\text{field}}}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla T_{\text{field}} \right] = \hat{H}\psi \quad (10)$$

5.5.3 Deterministische Verschränkung

Verschränkung entsteht aus korrelierten Energiefeld-Strukturen:

$$E_{12}(x_1, x_2, t) = E_1(x_1, t) + E_2(x_2, t) + E_{\text{kor}}(x_1, x_2, t) \quad (11)$$

5.5.4 Modifizierte Quantenmechanik

- Kontinuierliche Energiefeld-Evolution statt Kollaps
- Deterministische Einzelmessungsvorhersagen
- Objektive, deterministische Realität
- Lokale Energiefeldwechselwirkungen

Dokumentenverweis: *QM-Detrmistic_p_De.pdf*, *scheinbar_instantan_De.pdf*, *QM-testenDe.pdf*, *T0-Energie_De.pdf*

6 Theoretische Implikationen

6.1 Eliminierung freier Parameter

Das T0-Modell eliminiert erfolgreich die über 20 freien Parameter des Standardmodells durch:

- Reduktion auf eine geometrische Konstante
- Universelle Energiefeld-Beschreibung
- Geometrische Grundlage aller Physik

6.2 Vereinfachung der Physik-Hierarchie

Standardmodell-Hierarchie:

$$\text{Quarks \& Leptonen} \rightarrow \text{Teilchen} \rightarrow \text{Atome} \rightarrow ??? \quad (12)$$

T0-geometrische Hierarchie:

$$3\text{D-Geometrie} \rightarrow \text{Energiefelder} \rightarrow \text{Teilchen} \rightarrow \text{Atome} \quad (13)$$

Dokumentenverweis: *T0-Energie_De.pdf*, *Zusammenfassung_De.pdf*

6.3 Epistemologische Überlegungen

Das T0-Modell erkennt fundamentale epistemologische Grenzen an:

- Theoretische Unterbestimmtheit
- Multiple mögliche mathematische Frameworks
- Notwendigkeit empirischer Unterscheidbarkeit

Dokumentenverweis: *T0-Energie_De.pdf*

7 Zukunftsperspektiven

7.1 Theoretische Entwicklung

Prioritäten für weitere Forschung:

1. Vollständige mathematische Formalisierung des ξ -Feldes
2. Detaillierte Berechnungen für alle Teilchenmassen
3. Konsistenz-Checks mit etablierten Theorien
4. Alternative Herleitungen der ξ -Konstante

7.2 Experimentelle Programme

Erforderliche Messungen:

1. Hochpräzisions-Spektroskopie bei verschiedenen Wellenlängen
2. Verbesserte g-2 Messungen für alle Leptonen
3. Tests modifizierter Bell-Ungleichungen
4. Suche nach ξ -Feld-Signaturen in Präzisionsexperimenten

Dokumentenverweis: *HdokumentDe.pdf*

8 Abschließende Bewertung

8.1 Wesentliche Aspekte

Das T0-Modell zeigt einen neuartigen Ansatz durch:

- Radikale Vereinfachung: Von 20+ Parametern zu einem geometrischen Framework
- Konzeptuelle Klarheit: Einheitliche Beschreibung aller Physik
- Mathematische Eleganz: Geometrische Schönheit der Reduktion
- Experimentelle Relevanz: Bemerkenswerte Übereinstimmung bei Myon g-2

8.2 Zentrale Botschaft

Das T0-Modell zeigt, dass die Suche nach der Theorie von allem möglicherweise nicht in größerer Komplexität, sondern in radikaler Vereinfachung liegt. Die ultimative Wahrheit könnte außergewöhnlich einfach sein.

Dokumentenverweis: *HdokumentDe.pdf*

9 Quellenverzeichnis

Alle Dokumente sind verfügbar unter: <https://github.com/jpascher/T0-Time-Mass-Duality/blob/main/2/pdf/>

9.1 Deutsche Versionen

- HdokumentDe.pdf (Master-Dokument)
- Zusammenfassung_De.pdf (Theoretische Abhandlung)
- T0-Energie_De.pdf (Energie-basierte Formulierung)
- cosmic_De.pdf (Kosmologische Anwendungen)
- DerivationVonBetaDe.pdf (β -Parameter Ableitung)
- xi_parameter_partikel_De.pdf (ξ -Parameter Analyse)
- systemDe.pdf (Systemtheoretische Grundlagen)
- T0vsESM_ConceptualAnalysis_De.pdf (Standardmodell-Vergleich)