

# How can one calculate scattering length in lattice QCD?

Autor(en): **Lüscher, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **59 (1986)**

Heft 5

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-115766>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

HOW CAN ONE CALCULATE  $\pi\pi$  SCATTERING LENGTHS IN LATTICE QCD ?

M. Lüscher, Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg

Summary

Numerical simulations of lattice QCD can only be done on small lattices with linear extents  $L$  not much larger than (say) 10 fermi. In such small volumes, scattering amplitudes cannot be straightforwardly calculated, because the relevant cuts in the complex energy plane of the appropriate 4-point function are absent. It is, however, possible to get a hold of the S-matrix at low energies by noting that two particles in a small box with periodic boundary conditions settle in discrete, well separated energy eigenstates, which can be considered stationary scattering states. The corresponding energy values can be expressed in a universal manner through the scattering amplitude so that their calculation in lattice QCD yields information about  $\pi\pi$ ,  $\pi N$ , etc. scattering. In particular, a parameterfree determination of the  $\pi\pi$  scattering lengths appears feasible along these lines as soon as the masses of the stable hadrons become calculable with a numerical accuracy  $\leq 10\%$ .

The fundamental relation between scattering amplitudes and energy values at finite  $L$  alluded to above will be derived and discussed in great detail in a forthcoming publication entitled "Volume Dependence of the Energy Spectrum in Massive Quantum Field Theories, Part I : Stable Particles States, and Part II : Scattering States".