

**THE L3 VERTEX CHAMBER**  
**DEVELOPMENT AND INFRASTRUCTURE**

A dissertation submitted to the  
**SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY ZURICH**

for the degree of  
Doctor of Natural Sciences

presented by

Danqing Ren  
Dipl. Phys. USTC, Hefei, China  
born September 20, 1957  
citizen of P.R. China

Accepted on the recommendation of

Prof. Dr. H. Hofer            examiner  
Prof. Dr. H. J. Leisi        co-examiner

*H. Hofer*

## **Abstract**

A special vertex chamber (TEC) based on the **Time Expansion** principle has been built and installed in the L3 experiment at LEP. The excellent spatial resolution and multi-track capability made this detector a valuable device for both vertex detection and particle tracking in the  $e^+e^-$  collision environment. Different from conventional drift chambers the TEC is operated with a so-called "cool" gas mixture to reduce the electron diffusion and the drift velocity. To make full use of the TEC feature, all parameters which contribute to the drift time measurement have to be stabilized and monitored at a permill level. A complete infrastructure system which fulfils the TEC operation requirement has been developed and installed. This work describes the infrastructure and related topics of the L3 vertex chamber.

## Zusammenfassung

Eine spezielle Vertexkammer (TEC), basierend auf dem **Time Expansion (Zeitlupe)** Prinzip, wurde gebaut und im L3 Experiment am LEP installiert. Die ausgezeichnete Orts- und Vielfachspur-Auflösung dieses Detektors macht ihn zu einer wichtigen Komponente zur Vertexdetektion und Spurenanalyse für Experimente an  $e^+e^-$ -Kollisionsbeschleunigern. Im Gegensatz zu herkömmlichen Driftkammern wird die TEC mit einer sogenannten "kühlen" Gasmischung betrieben, um kleine Elektronendiffusion bei niedriger Driftgeschwindigkeit zu erreichen. Um die Vorzüge der TEC zu nutzen, müssen alle Parameter, die zur Driftzeitmessung beitragen, auf Promill-Genauigkeit monitort und stabilisiert werden. Ein vollständiges Infrastruktursystem, das die TEC-Betriebsanforderungen erfüllt, ist entwickelt und installiert worden. Die vorliegende Arbeit beschreibt die Infrastruktur der TEC und untersucht diesbezügliche Themen im Rahmen der L3 Time Expansion Chamber.