

## Kurzfassung

In dieser Arbeit werden die Wechselbeziehungen zwischen Sauerstoffordnung und Gitterparametern sowie deren Auswirkungen auf die Übergangstemperatur  $T_c$  des Kuprat-Supraleiters  $\text{NdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  untersucht. An entzwilligten, sauerstoffdefizitären  $\text{NdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ -Einkristallen wird ein durch thermisch aktivierte Sauerstoffumordnung hervorgerufener glasartigen Übergang anhand der linearen thermischen Ausdehnung zwischen 230 K und 300 K beobachtet. Oberhalb von 300 K hat der thermische Ausdehnungskoeffizient durch die Sauerstoffumordnung einen zusätzlichen Beitrag. Dementsprechend ist die Kompressibilität bei Zimmertemperatur infolge druckinduzierter Sauerstoffordnung deutlich verändert im Vergleich zur Kompressibilität bei 200 K, bei der die Sauerstoffordnungsprozesse eingefroren sind. Die durch die druckinduzierte Sauerstoffordnung erhöhte Ladungsträgerkonzentration führt zu Druckeffekten  $dT_c/dp$  von teilweise über 30 K/GPa.

Mit Hilfe eines eindimensionalen Sauerstoffordnungsmodells (1D O-Modell), das schon bei  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  erfolgreich eingesetzt worden war, konnte der Einfluss der Sauerstoffordnung auf die thermische Ausdehnung, die Kompressibilität und die Übergangstemperatur quantitativ beschrieben werden.

Mit dem 1D O-Modell ist es möglich, die Übergangstemperatur  $T_c$  in Abhängigkeit der Ladungsträgerkonzentration  $n_h$  anzugeben. Es wird eine Abweichung von dem allgemein parabelförmig angenommenen  $T_c(n_h)$ -Verlauf festgestellt.

## **Effect of oxygen ordering on the thermal expansion, the compressibility, and the critical temperature of $\text{NdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ .**

### Abstract

In this work the interrelations between oxygen ordering and lattice parameters as well as their effect on the critical temperature,  $T_c$ , of  $\text{NdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  have been investigated. In detwinned oxygen-deficient single crystals a glass-like transition between 230 K and 300 K is observed. Above room-temperature large contributions to the thermal expansivity emerge due to oxygen ordering. As one consequence, at room-temperature a different compressibility is observed compared to the compressibility at 200 K, where the oxygen ordering is frozen. Furthermore, pressure induced oxygen ordering increases the hole density leading to a maximum pressure effect,  $dT_c/dp$ , over 30 K/GPa.

The effect of the oxygen ordering on the thermal expansion, the compressibility, and the critical temperature of  $\text{NdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  can be well described by an one-dimensional oxygen ordering model (1D O-model) that was already successfully used for  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ .

Applying the 1D O-model the critical temperatures can be expressed as a function of the hole density,  $n_h$ . A deviation from the common parabolic  $T_c(n_h)$  function is obvious.