

# Sinuskurven überall

## Zur Mathematik der Panorama-Fotografie

von

**Barbara Ringel und Claus-Michael Ringel, Bielefeld**

**Kurzfassung:** Panorama-Fotos, das sind oft 360°-Bilder, weisen extreme Verzerrungen auf, die den Betrachter irritieren. Statt der erwarteten geraden Linien wird er mit einer Vielzahl von Bögen konfrontiert. Im Beitrag wird gezeigt, dass für Panoramabilder das Auftreten von Sinuskurven mit gleicher Frequenz, aber mit beliebiger Amplitude und beliebigen Phasenverschiebungen charakteristisch ist. Es wird herausgearbeitet, dass derartige Sinuskurven ganz essentiell zum Sehen gehören, dass sie allerdings durch die übliche Fixierung auf den starren Blick, der durch die Zentralperspektive beschrieben wird, ausgeblendet werden. Mit etwas Übung bemerkt man die Allgegenwart dieser Sinusbögen. Wir beschäftigen uns hier mit den (nicht nur mathematischen) Hintergründen der Panorama-Fotografie.

**Abstract:** Panorama fotos (often providing 360°-pictures) yield extremal distortions which irritate the viewer. Instead of the expected straight lines one is confronted with a multitude of curved bows. In the article we show that these are partial sine curves. Such sine curves (with identical frequency, but arbitrary amplitude and arbitrary phase shift) are essential for our visual perception: The usual obsession with the stiff view described by the central perspective hides this phenomenon. With a little training one realizes the ubiquity of such sine curves. Altogether we are going to describe part of the mathematical (and non-mathematical) background of panorama fotografy.

### 1 Der Landschaftspark Riem im Rundblick: Analyse

In der letzten Zeit werden in Zeitungen und im Internet immer häufiger Panorama-Fotografien veröffentlicht. Solche Bilder entstehen, indem die Kamera einen vollen Schwenk um 360° durchführt. Genau genommen werden dabei viele kleine senkrechte Streifen aneinander gesetzt, bis der Kreis geschlossen ist. Das Gesamtbild kann man sich als einen abgerollten Zylinder vorstellen. In der Süddeutschen Zeitung fand sich das folgende Panorama-Bild (Abb. 1) vom Landschaftspark Riem in München. Es schreit geradezu danach, die hier sichtbaren Kurven zu untersuchen. Sie erinnern an Parabeln, oder sind es doch eher Teile von Hyperbeln, oder ...? Will man dies untersuchen und die zugehörigen Funktionsterme entwickeln, muss man sich zunächst Gedanken machen über die Projektionen, die hier eine Rolle spielen.

der weitere Text ist der gedruckten Version zu entnehmen ...