

# Asymmetrische Polymer-Linsen für Beleuchtungssysteme

## Abstract

Es wird ein neues Verfahren zur Herstellung flexibler und kostengünstiger asymmetrischer oder asphärischer Mikrolinsen und Mikrolinsenarrays für die Steuerung der Lichtverteilung von Beleuchtungseinrichtungen vorgestellt, das z.B. für LEDs für Flat-Panel Beleuchtung und andere Anwendungen asymmetrischer Ausleuchtung verwendet werden kann. Die Mikrolinsenformen werden durch das noch formbare Polymer auf den entsprechenden LED-, oder Linsensubstraten durch Kipp- oder Drehbewegungen und durch eine gezielte Einstellung der Hydrophobie der Substrate erzeugt.

## Herstellung von Mikrolinsen und Mikrolinsenarrays

Die Realisierung von Mikrolinsen und Mikrolinsenarrays mit hoher Reproduzierbarkeit und Positionsgenauigkeit erfolgen mit dem Pick & Place System (AL 300) der Firma ficonTEC mit Dispenser. Die folgenden Formgebungsprozesse werden untersucht und durch Simulationen unterstützt:

1. Formgebung durch die Oberflächenspannung des flüssigen Polymers
2. Randwinkelbeeinflussung durch Modifizierung der Oberflächenspannung des Substrates
3. Einwirkung einer Formgebungskraft, wie z.B. Erd- oder Schwerebeschleunigung oder Zentrifugalkraft entsprechend Patentanmeldung [EP19196944]
4. Testung von Formgebungsmethoden durch hängende Linsen (z. B. Patente: US020180143414A1, US020060291065A1)
5. Formgebung mit UV Belichtung möglich (UV Härtung)

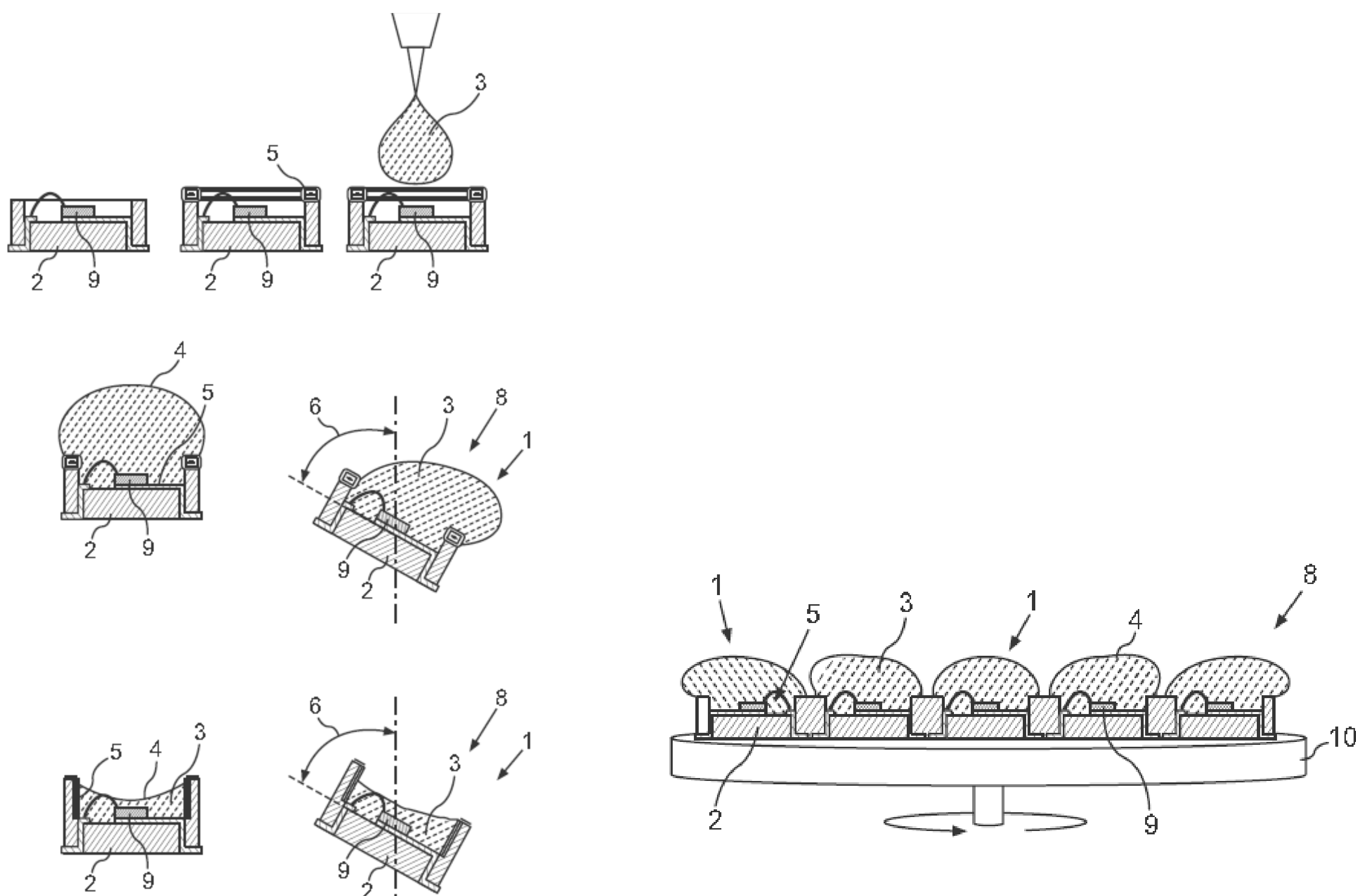


Abbildung 1: Herstellung asymmetrischer Mikrolinsen auf LEDs bei Anwendung des Kippverfahrens (links) beim Dispensprozess und auf einem Substrat mit LED unter Einsatz einer Drehbewegung (rechts). Patentanmeldung [EP19196944]

## Zusammenfassung

- Durch Kipp- oder Drehbewegungen des noch formbaren Polymers können Mikrolinsen und Mikrolinsenarrays hergestellt werden, um eine zielgerichtete Lichtverteilung zu realisieren
- Die Linsenform wird neben der Schwerkraft auch mithilfe von Randwinkelbeeinflussung durch Oberflächenmodifikation der Gehäuseoberfläche bestimmt
- Kostengünstiges und reproduzierbares Verfahren

## Anwendung

| Polymer-Linsen-Array | Anwendung  |
|----------------------|--|
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verguss zum Schutz der LEDs</li> </ul>  |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz und Linsenformung der LEDs</li> <li>• Breitstrahlendes LED-Linsen Array</li> </ul>   |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz und Linsenformung der LEDs</li> <li>• LED-Linsen Array mit engem Abstrahlwinkel</li> </ul>                                   |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz und Linsenformung der LEDs</li> <li>• Schrägstrahlendes LED-Linsen Array</li> </ul>  |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wabenlinse für homogene Ausleuchtung</li> <li>• Diffusor, Wabenkondensor</li> <li>• Masterstrukturen für Abformtechniken</li> </ul> |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wabenlinse für homogene Ausleuchtung</li> <li>• Diffusor, Wabenkondensor</li> <li>• Masterstrukturen für Abformtechniken</li> </ul> |

Abbildung 2: Schematische Darstellungen für Linsenarray-Beispiele für unterschiedlicher Lichtverteilung (in Analogie der Patentanmeldung [EP19196944])

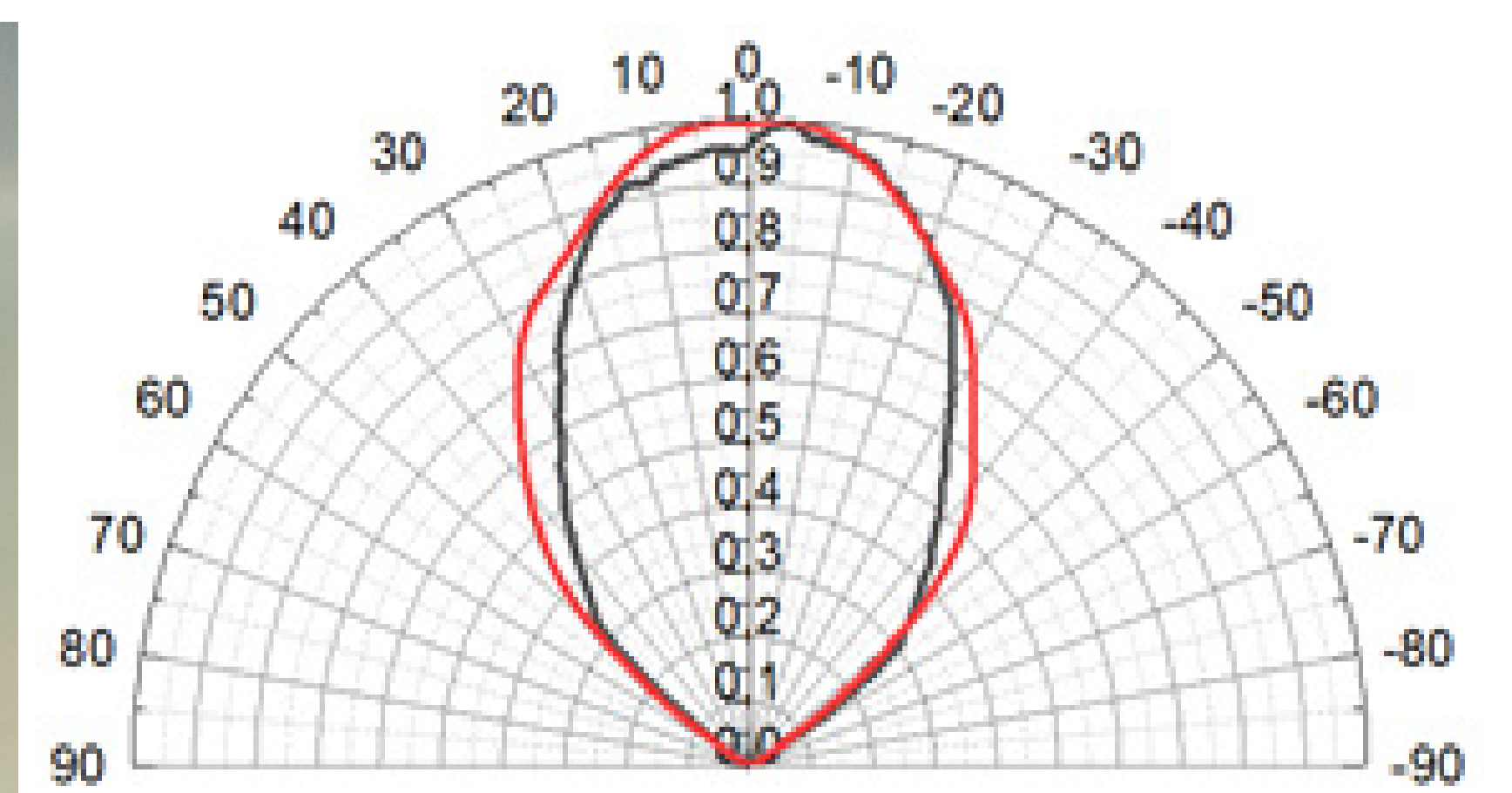
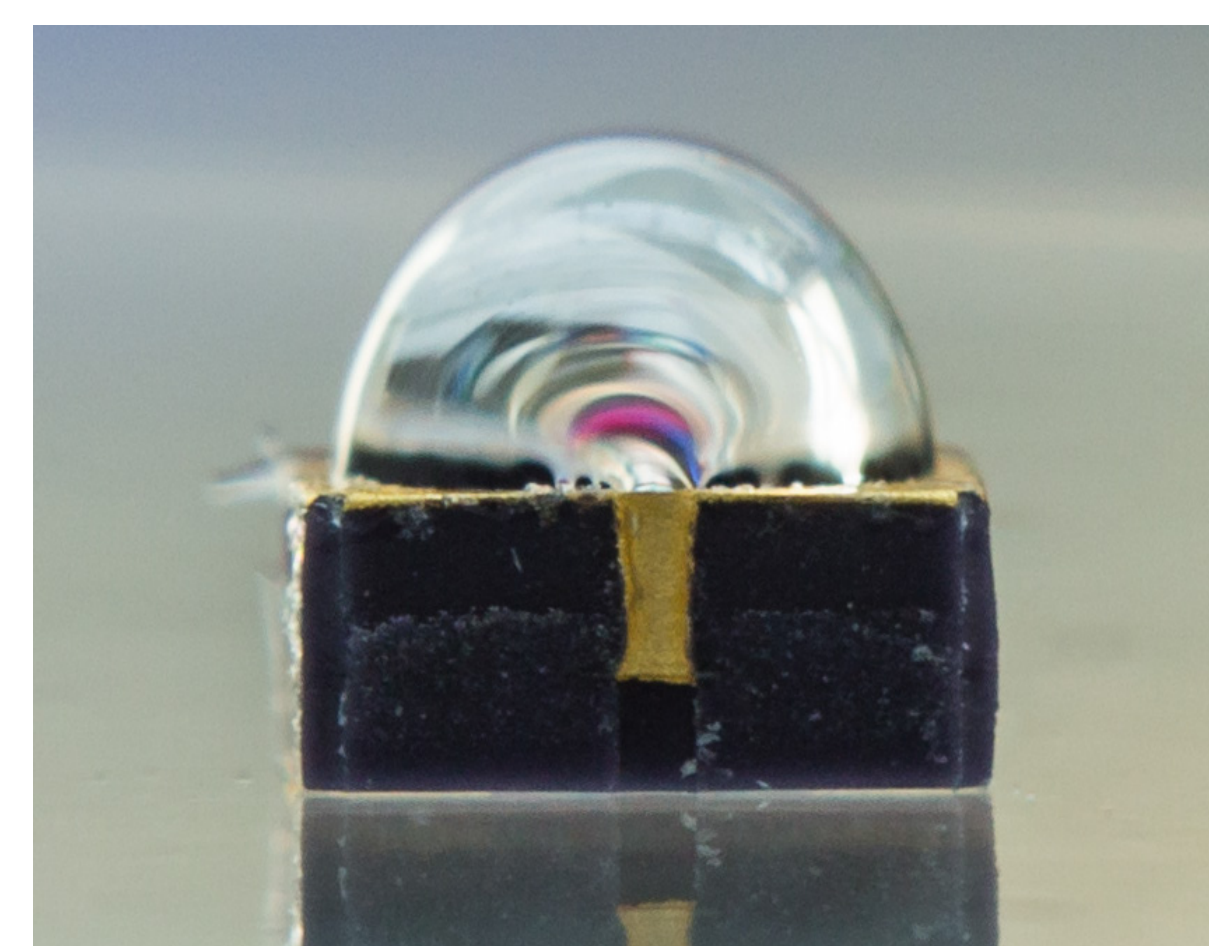


Abbildung 3: Symmetrische hängend gehärtete Linse nach Patent [US 2013/0056774 A1] aus dem Polyurethan resPUR-OT der Firma resintec GmbH auf einer InGaN-CoB-LED (λ=525 nm) von Epigap Optronic GmbH mit gemessener Lichtverteilung

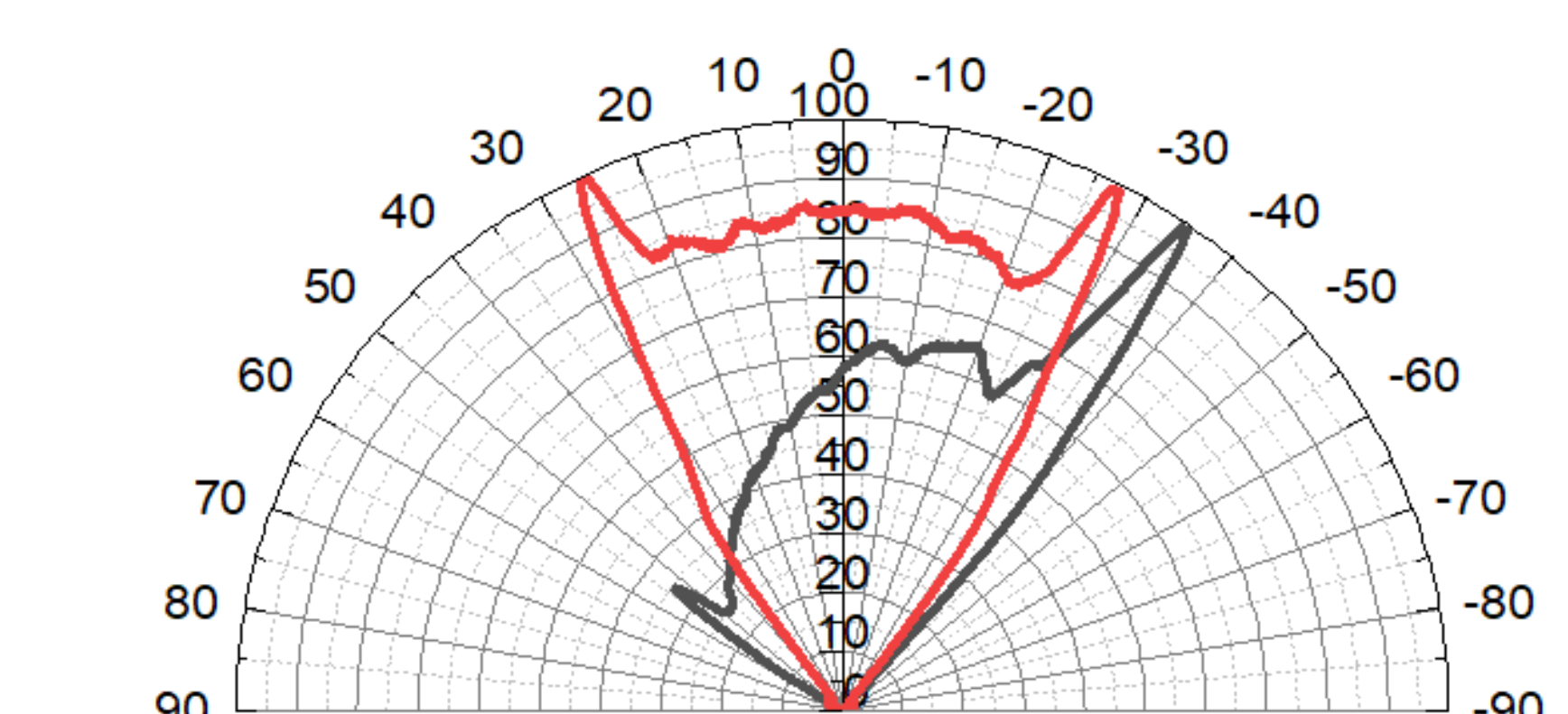
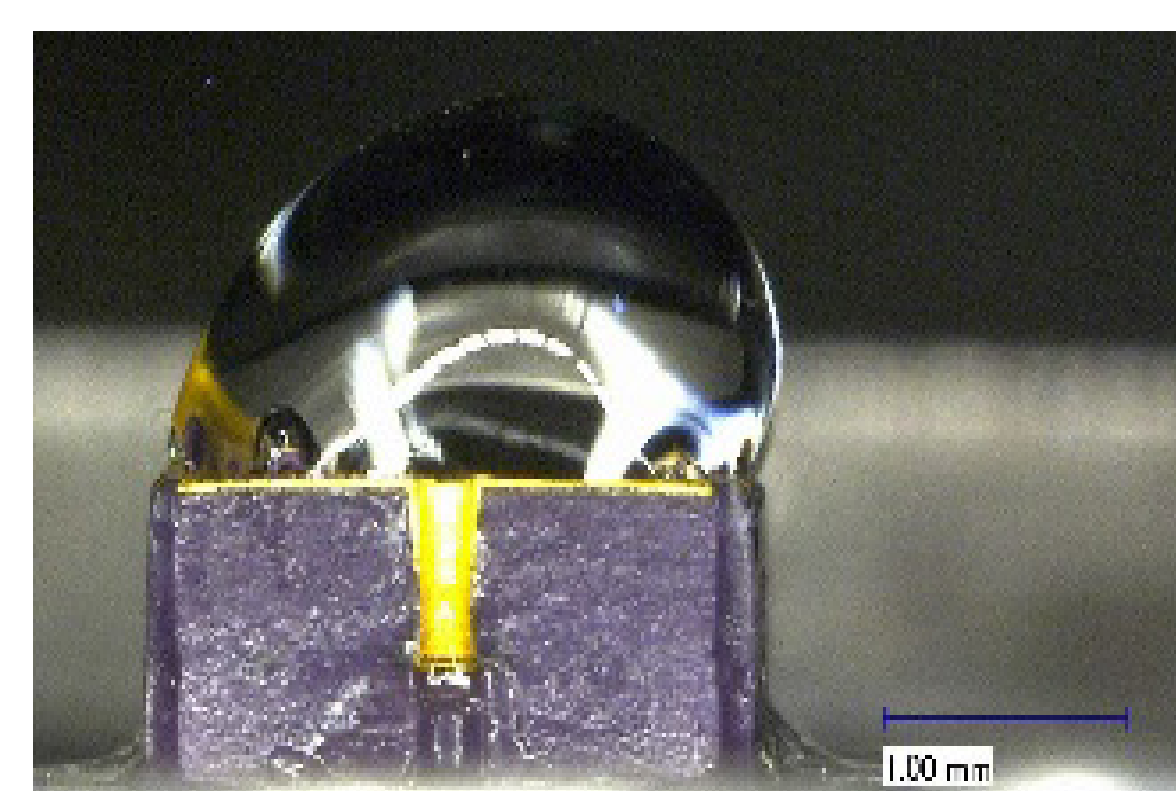


Abbildung 4: Asymmetrische Domlinse aus dem Polyurethan resPUR-OT der Firma resintec GmbH auf einer InGaN-CoB-LED (λ=525 nm) von Epigap Optronic GmbH mit gemessener Lichtverteilung