

Hembach Photonik: Optikdesign für Abbildende Systeme

Abbildende Optik ist für viele Anwendungen die Kernvoraussetzung und wird daher auch als ‚enabling technology‘ bezeichnet. Die Entwicklung von Abbildungsoptik sowie deren kritische Beurteilung stellen allerdings etliche Unternehmen vor große Herausforderungen. Für ein optimales Kosten-/Nutzenverhältnis müssen zuerst die Kundenanforderungen verstanden werden, um dann mit am Markt verfügbaren Produkten oder individuellen Entwicklungen Lösungen zu erarbeiten.

Die Hembach Photonik GmbH mit Sitz in Rednitzhembach bei Nürnberg hat sich seit nunmehr fünf Jahren im Bereich Optikentwicklung im Europäischen Markt etabliert. Die zehn erfahrenen Mitarbeiter stammen alle aus den Bereichen Ingenieurwesen/Physik/Mathematik. Bisher ist Hembach Photonik insbesondere bekannt als kompetenter Partner für die Analyse und Simulation von Streu- und Störlicht, sowie für das Design von Beleuchtungssystemen. Zusätzlich konnte in den letzten Jahren die Kompetenz im Design abbildender Optiken ausgebaut werden, so dass nun die gesamte optische Entwicklungskette beginnend mit Beleuchtungsdesign über Abbildungsoptik bis Störlichtanalyse angeboten werden kann.

Kompetenzen der Mitarbeiter

Verantwortlich für die Entwicklung abbildender Optiken bei Hembach Photonik sind Claudia Gorschboth und Dr. Christoph Horneber.

Claudia Gorschboth ist seit mehr als 20 Jahren in der Optikentwicklung tätig, insbesondere in den Bereichen industrieller Sensorik, Lasertechnik und Medizintechnik. Sie verfügt über langjährige Erfahrung in der Entwicklung, Simulation und Analyse abbildender optischer Systeme.

Dr. Christoph Horneber ist Spezialist im Objektivdesign sowohl für Fotoobjektive für Endkunden, als auch für Objektive für den industriellen Einsatz. Zusätzlich verfügt er über langjährige Erfahrung im Bereich optischer Messtechnik.

Für die Entwicklung und Analyse von abbildenden Optiken wird die Software Zemax® eingesetzt. Nichtabbildende Systeme werden mit ASAP® simuliert, zunehmend aber auch mit selbst entwickelter Optiksoftware.

Entwicklung abbildender Optik

Hembach Photonik ist darauf spezialisiert, individuelle und sehr spezifische Lösungen für Kundenanfragen zu finden. Dazu analysieren wir gemeinsam mit dem Auftraggeber, wie dessen Anforderung in eine optische Spezifikation übersetzt werden kann und mit welcher Qualität die Abbildung ausgeführt werden muss.

Sobald die Spezifikation vereinbart ist, werden die optischen Systeme und Komponenten kundenspezifisch ausgelegt. Die Auswahl der eingesetzten Materialien reicht dabei von Kunststoffen über Gläser bis zu Halbleiter-Kristallen und Metallen, abhängig von Faktoren wie Stückzahlen und Fertigungskosten, Wellenlänge und Umgebungsbedingungen.

Anwendungsbereiche abbildender Optik

So vielfältig wie die verwendeten Materialien sind auch die Typen von Abbildungsoptiken. Dazu gehören nicht nur klassische Objektive. Das Spektrum reicht von Sensoren, Scansystemen, Projektoren über Teleskope, Spektrometer und individuelle Aufgabenstellungen aus Bereichen wie Automotive, Space, Medizintechnik, Automation.

Beispiel 1: Kosten-/Nutzen-Betrachtung

Ein Kunde benötigte eine Abbildungsoptik für ein optisches Messsystem. Paraxiale Parameter wie Brennweite, Blendenzahl, Arbeitsabstand und Wellenlänge im UV konnten direkt angegeben werden. Da das Gesamtsystem in eher geringer Stückzahl vertrieben werden sollte, war unsere Aufgabe, einen Kosten-/Nutzen-Vergleich anzustellen. Hembach Photonik entwickelte daraufhin ein System bestehend aus Kataloglinsen (siehe Abbildung 1) und ein weiteres System mit kundenspezifischen Linsen (Abbildung 2).

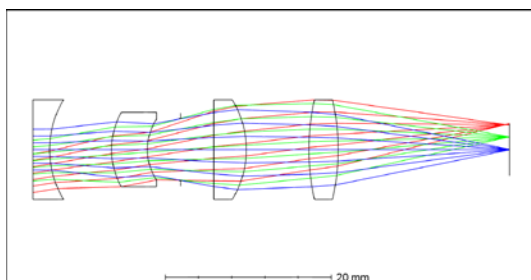


Abbildung 1: Kataloglinsen-Objektiv

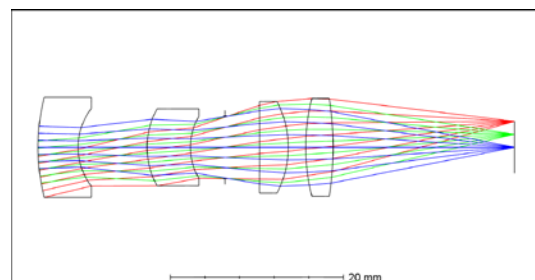


Abbildung 2: Objektiv mit kundenspezifischen Linsen

Zur exakten Beurteilung der Abbildungsleistung werden typischerweise die verschiedenen Aberrationen herangezogen. Für den Kunden sind häufig die Punktbildgrößen entscheidend, wie in Abbildung 3 und Abbildung 4 zu sehen.

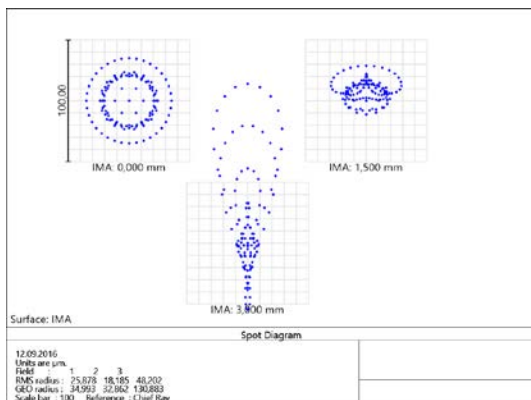


Abbildung 3: Punktbildgröße für Kataloglinsen

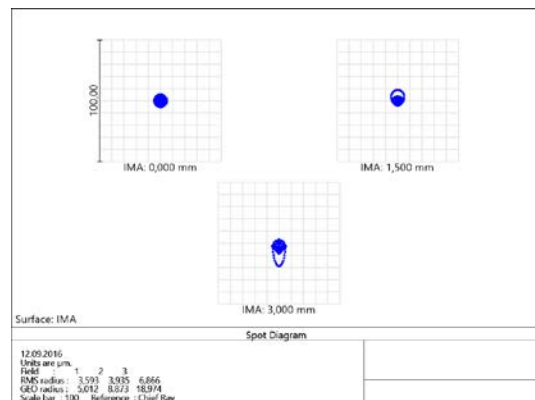


Abbildung 4: Punktbildgröße für kundenspezifische Linsen

Im vorliegenden Fall wurde die kundenspezifische Lösung gewählt, da die Abbildungsleistung dieses Systems deutlich besser ist und den Mehraufwand rechtfertigt.

Beispiel 2: Hochleistungsobjektiv

Unsere Aufgabe in dieser Anfrage bestand in der Entwicklung eines Hochleistungsobjektivs für den sichtbaren Wellenlängenbereich, das einerseits eine Abbildungsleistung nahe an den physikalischen Grenzen aufweisen und gleichzeitig in großer Stückzahl kostengünstig zu fertigen sein sollte.

