

Vorwort

Heinz-Joseph Kiggen* (Vorwort zu dem Fachbuch „Zur Reinheit funktionaler Oberflächen“ von Win Labuda et al.)

Einführung von Heinz-Josef Kiggen

Vor den 1970er Jahren waren die Industriezweige, die wir heute als HiTech-Industrien bezeichnen, noch spärlich gesät und der Bedarf in diesen Bereichen an reinen Fertigungsmethoden war gering. In den 70er Jahren begann dann jedoch die noch junge Halbleiter-Industrie an Fahrt aufzunehmen, und diese Entwicklung erforderte immer mehr hochreine Materialien, Maschinen und Fertigungs-Prozesse.

Einem internationalen von den USA ausgehenden Trend entsprechend, wurden aus „partikelarmen“ Fertigungsräumen mit reinen Arbeitsbänken schnell größere Reinräume mit Laminarstrom-Luftumwälzung. Die Fertigungs-Ausbeuten der Halbleiter-Fertigungs-Prozesse waren zu Anfang noch recht limitiert. Die Halbleiter-Industrie lernte jedoch schnell, dass für die Ausbeute-Optimierung die Reduzierung der Partikeldichte eine der Voraussetzungen war. Bald erkannte man auch den schädlichen Einfluss ionischer Kontamination auf die Fertigungs-Prozesse und die nachhaltige Zuverlässigkeit der Schaltkreise. Eine Vielzahl von Maßnahmen wurde eingeleitet, um schädliche Kontamination vom Prozessgeschehen fern zu halten.

Zu diesem Zweck wurde zunächst das Reinraum-Personal mit reinen Overalls, Handschuhen und Mundschutz versehen. Die Mitarbeiter in den Overalls wurden vor dem Betreten der Reinräume durch Blasluftschleusen geführt. Für den Reinraum und die darin befindlichen Maschinen wurden Reinigungsintervalle mit ionenarmen Reinigungsmitteln erarbeitet. Partikel-Messgeräte und Überwachungssysteme wurden entwickelt, beziehungsweise verfeinert, um das Kontaminations-Geschehen zu begrenzen und erforderliche Reduktionsmaßnahmen messtechnisch zu begleiten.

In Bezug auf die Auswahl des Reinraum-Verbrauchsmaterials war man als Prozessingenieur zu Beginn der achtziger Jahre noch recht sorglos, wohl weil die Prozess-

basierte Ausbeute-Optimierung zunächst den klaren Vorrang hatte. Es gerieten dann jedoch bald auch Overalls, Handschuhe und chemische Reinigungsmittel in den Fokus der Fertigungs-Ingenieure. Schließlich erkannte man die Komplexität der wischenden Reinigungsprozesse, als man nämlich bemerkte, dass der Reinheitszustand z. B. von Plasma-Ätzmaschinen direkte Auswirkungen auf die Stillstandzeiten dieser extrem teuren Anlagen und somit auf die Produktivität hat.

Bereits Mitte der siebziger Jahre hatte Win Labuda, der Haupt-Autor dieses Buches, einen deutschen Elektrokonzern mit seinen Hochtemperatur-Reinigungsfilzen für Laser-Toner-Drucksysteme beliefert. Bald entstand ein weiterer Bedarf: Wischmittel der geforderten Materialreinheit und Reinigungseffektivität für die Reinigung von IBM-Speicherplatten. Die gab es zu der Zeit lediglich in den USA. Ein Besuch bei Mr. Edward Paley von der US-Firma Texwipe Inc. im Jahr 1974 hatte Labuda die Augen dafür geöffnet, dass im Bereich textiler Verbrauchsmaterialien hoher Materialreinheit auch für den späteren Einsatz in den Reinräumen der Halbleiterindustrie ein weltweiter, großer Markt entstehen würde. Zunächst verkaufte Labuda als freier Distributor die Texwipe-Produkte in Deutschland. Mitte der achtziger Jahre erhielt Labudas Neugründung Clear & Clean GmbH dann vom Siemens Halbleiterwerk in Regensburg den Auftrag für die langfristige Belieferung der Megabit Waferfab Regensburg mit HiTech-Wischmitteln und anderen Reinraum-Verbrauchsmaterialien. Die Bestellung war allerdings an die Bedingung der Errichtung einer laufenden Qualitätsüberwachung durch Clear und Clean mit einem von Siemens gerätetechnisch vorgegebenen Prüfinstrumentarium geknüpft. Die aus dieser Vorgabe erwachsene Verpflichtung zur Aneignung und Dokumentation spezieller Material- und Fertigungskennnisse führte letzten Endes zur Gründung des Clean & Clean-Forschungslabors im Jahr 1990.

Win Labuda war Mitte der achtziger Jahre für uns von der Halbleiter-Industrie der rechte

Mann zur rechten Zeit. Er brachte die Erfahrung in der Herstellung technischer Textilien mit, war ein hoch engagierter Produktentwickler und bereit, uns die Entwicklung der komplizierten Prüftechnik für Reinheits-basierte Textilprodukte abzunehmen. Die gab es bei uns in der Halbleiter-Branche nicht und in die wollten wir auch nicht investieren. Eines von Labudas Anliegen war - insbesondere auch im Rahmen der Gremienarbeit - die Entwicklung praxisnaher Simulationsmethoden im Sinne realitätsorientierter Produktprüfung. Akzeptierte Standard-Prüfmethoden erwiesen sich immer wieder als praxisfremd: So ist es bei der Bewertung eines HiTech-Reinigungstuchs weniger wichtig, wie viele Partikel sich bei Anlieferung im Tuch befinden. Es ist hingegen sehr wichtig, zu wissen, wie viele davon am Ende auf der gereinigten Objektoberfläche verbleiben und diese kontaminieren.

In den vergangenen 40 Jahren hat Labuda 40 Fachaufsätze publiziert und ungezählte Vorträge gehalten. Seit Beginn der Zweitausender Jahre hat er die Schwerpunkte seiner Forschung auf die Oberflächenreinheit, die Physik der wischenden Reinigungsprozedur und die chemischen Prozesse der Dekontamination textiler Werkstoffe gelegt. Das vorliegende Buch, das er nun pünktlich zu seinem 85. Geburtstag vorstellt, ist Labudas ‚opus magnum‘. Es enthält einen reichen Wissensfundus aus 50 Jahren aktiv gelebter Reintechnik und Reinheitsforschung zugleich. In diesem Sinne ist das Werk eine sinnfällige Ergänzung zu dem VDI-Standardwerk „Reinraumtechnik“ von Gail/Gommel und ein bedeutender Beitrag zur Reinraumtechnik schlechthin.

Dr. Heinz-Josef Kiggen
im Mai 2023

* Kiggen, Heinz-Josef, Diplom-Physiker, Promotion 1979 an der RWTH Aachen, 25 Jahre lang Quality Manager bei Texas Instruments Deutschland GmbH in Freising, davor dort Leiter der analytischen Labore. Heinz-Josef Kiggen ist Chef-Lektor des „opus magnum“ von Win Labuda mit dem Titel „Zur Reinheit funktionaler Oberflächen – Gesammelte Fachaufsätze“ ISBN 978-3-9825567-0-3. Herr Dr. Kiggen ist zudem Qualitätsberater der Clear & Clean Werk für Reintechnik GmbH, insbesondere für die Themen Reinheits-Überwachung und zeitgerechte Prüf-Intervalle.