



Dass die erforderliche Reinheitsklasse in der Produktion jederzeit gewährleistet werden muss, versteht sich von selbst. Trotzdem müssen sich immer mehr Unternehmen nun auch in ihren Reinräumen genauestens umschaun, um alle nur denkbaren Einsparmöglichkeiten auszuschöpfen. Und es gibt durchaus noch Wege, Kosten durch gut überlegte Maßnahmen nachhaltig zu reduzieren.

Kontamination kostengünstig im Griff

Einsparpotentiale in der Mikroelektronik



Rijnder Mier
Elektroingenieur für Messtechnik



Adam Preuß
Vertriebsleiter Deutschland, basan GmbH

Klimatisierungskosten bei gleich bleibender Reinheitsklasse senken

Heute achten wir alle auf Energiekosten – sei es aus zwingenden finanziellen Gründen oder lediglich aufgrund der Tatsache, entsprechende Vorschriften erfüllen zu müssen. Wer die Klimatisierungskosten seiner Reinräume unter die Lupe nimmt, entdeckt meistens lohnendes Einsparpotential: bei einer Reinraumfläche von 1.200 qm sind Einsparungen bei den Stromkosten von bis zu 50.000,- € pro Jahr durchaus realistisch.

Das „wann“ und „wo“ wird hier zum Schlüssel der Kostenreduktion: Hat man doch oft im Reinraum eine durchgehend gute Luftqualität

sichergestellt, obwohl es nicht überall und jederzeit notwendig ist. In Gang-, Regal- oder Wartungsbereichen können Sie die Luftqualität durch ein kontrolliertes Herunterfahren der Filterleistung reduzieren. Und wenn nicht gerade im vollkontinuierlichen Schichtbetrieb gearbeitet wird und der Reinraum am Abend, in der Nacht oder am Wochenende nicht genutzt wird, steht es Ihnen frei, die Reinraumklasse in dieser Zeit deutlich abzusenken (z. B. von ISO 3 auf ISO 5). Diese im laufenden Betrieb kaum spürbare Absenkung der Luftqualität weist ein – meistens ungeahnt – hohes Einsparpotential auf.

Durch noch feinere Abstimmungsmaßnahmen können Sie die Luftqualität und dadurch die Kli-

Tabelle 1: Die Analyse des Kosteneinsparpotentials

Investitionen	Einsparungen
<ul style="list-style-type: none"> • Einbau von Luftschürzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Stromkosteneinsparungen
<ul style="list-style-type: none"> • Beratungskosten und Kosten für die Lüftungseinstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Betriebszeit der Vorfilter (F9-Filter) und der HEPA-Filter verlängert sich
<ul style="list-style-type: none"> • Lüftungssteuerung, um zeitabhängig die Lüftung einzustellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimatisierungskosten (Luftentfeuchtung und Luftbefeuchtung, Frischluftaufbereitung) werden gesenkt
<ul style="list-style-type: none"> • Umbaukosten Luftrückführung von Absaugungen 	



◀ **Abb. 1:** Durch das Tragen einer reinraumtauglichen Zwischenbekleidung kann die Anzahl von abgegebenen Partikeln $\geq 0,5 \mu\text{m}$ sowie $\geq 5 \mu\text{m}$ um mehr als 50 % reduziert werden.

Reinraumklasse aufs Spiel setzen. Auch das gewissenhafte An- und Ausziehen der Reinraumkleidung sowie die Hygiene und der Umgang mit den persönlichen Gegenständen sind Themen, die im Alltag zu schnell inflationär werden. Weil Verständnis viel stärker das Verhalten der Mitarbeiter steuert als es Vorschriften jemals erzwingen können, beugen regelmäßige Schulungen teuren Fehlern vor und wirken motivierend auf das gesamte Reinraumpersonal. Dies entlastet wiederum alle anderen Elemente Ihres Kontaminationskonzeptes und trägt auf Dauer zu niedrigeren Kosten bei. Vergessen Sie deshalb Reinraumschulungen nicht, auch wenn die Schulungsbudgets oft als erstes unter kurzfristigen Sparmaßnahmen leiden.

matisierungskosten sogar während des Reinraum-Betriebs reduzieren. Die Verweildauer der Produkte in verschiedenen Reinraum-Bereichen kann unter anderem Anlass für Maßnahmen geben, die es ermöglichen, die elektrische Luftfilterleistung bei gleich bleibendem Reinheitsgrad zu reduzieren. Zu diesen Maßnahmen können unter anderem Luftschürzen gehören, mit denen gewisse Bereiche effektiv abgeschirmt werden. Zudem besteht die Möglichkeit, mit einer intelligenten Rückführung der verbrauchten und abgesaugten Reinraumluft zu arbeiten, um ein beachtliches Einsparpotential zu erzielen.

Kontamination durch das Verhalten der Mitarbeiter vorbeugen

Im Reinraum ist der Mensch bekannter weise die Kontaminationsquelle Nummer eins. Frisch geschulte Mitarbeiter verhalten sich meistens korrekt – im Alltag lässt die Reinraumdziplin aber leider bald nach. Fehlverhalten, wie zum Beispiel zu schnelles Gehen, welches Verwirbelungen verursacht und die laminare Luftströmungen stört, kann in einem ungünstigen Fall sogar die Gewährleistung der

Vorausschauende Kontaminationskontrolle reduziert Ausbeute- und ESD-Probleme

Auch wenn z.B. Kosteneinsparungen durch günstigere Reinigungsmaterialien zu einem gewissen Grad zu erreichen sind, ist die umgekehrte Logik meistens empfehlenswert. Gute und geeignete Reinigungsmaterialien, abgestimmt auf die zu reinigenden Anlagen, reduzieren Ausbeuteprobleme und sparen Ihnen unter dem Strich mehr Geld. Dasselbe gilt beim ESD-Schutz.

Prüfen Sie stattdessen, ob die gesamten Reinigungskosten weiter reduziert werden können. Diese bestehen aus zwei Komponenten: aus den Kosten der Reinigungsmaterialien und -mittel, und aus den Kosten des internen oder externen Reinigungspersonals. Durch die Reduzierung des Reinigungsaufwandes und der meistens dominierenden Personalkosten können deutlich höhere Einsparungen erreicht werden.

Die Kosten der aktiven Kontaminationskontrolle senken Sie mit vorausschauender passiver Kontaminationskontrolle. Dies gelingt oft

bereits nach einer einfachen Umgestaltung der Umkleide- und Schleusenbereiche: je weniger Schmutz und Verunreinigungen aus dem Außenbereich in den Umkleidebereich mitgenommen werden, desto weniger müssen Sie teuer reinigen. Und da wir durch unsere Straßen- aber auch mit unseren Reinraumschuhen immer Verunreinigungen aus den Außenbereichen mitnehmen, kann ein Großteil der Verschmutzungen durch die Einführung von Sohlenreinigungsmaschinen und einem geeigneten Reinraum-Bodenbelag im Schleusenbereich sowie Klebematten im Außenbereich abgefangen werden. Die korrekte Positionierung der Möbel im Sitover-Bereich verstärkt diesen Vorbeugeffekt, und schützt Ihr Produkt.

Das Kontaminationskonzept aus der Vogelperspektive

Selten lässt sich ein Kontaminationskonzept blitzartig auf einem Blatt Papier entwickeln. Größtenteils ist ein solches Konzept das Ergebnis eines jahrelangen Ausprobierens. Einsparpotential wird ersichtlich, wenn verschiedene Elemente nicht einzeln, sondern als Teil eines Gesamtsystems betrachtet werden. Durch ein ausgeklügeltes Zu-



sammenspiel können einzelne Elemente bei gleichbleibendem Endergebnis Kosten sparend zurückgefahren werden. Zum Beispiel, in einem Reinraum der Reinraumklasse ISO 3 drei mal täglich eine Fußbodenreinigung durchführen zu lassen und jeden Tag einen gereinigten Reinraumoverall anzuziehen ist ein Luxus, den Ihre Produktion nicht braucht. Hier stimmt das Reinraumkonzept mit den Produktionsanforderungen nicht überein, beziehungsweise das Reinraumkonzept übertrifft sie unnötig.

Abhilfe wird durch das Abstimmen der einzelnen Komponenten geschaffen. Bei einem abgestimmten Kontaminationskonzept ist bekannt:

- nach wie vielen Arbeitsstunden der Reinraumoverall verunreinigt ist
- wie oft die Einrichtungen im Reinraum gereinigt werden müssen
- wie lange es dauert, bis der Fußboden verunreinigt ist
- wie und wo die Verunreinigungen herein getragen werden

Wer erst beobachtet und Fakten schafft, und danach ein ganzheitliches Reinigungskonzept zusammenstellt, spart Geld. Mit kleinen, gezielten Maßnahmen kann man sich viel Gutes tun: mit der Reinigung des Eingangsbereiches nach jedem Schichtwechsel oder mit einer regelmäßigen Reinigung der Reinraumschuhsohlen. Und auch hier gilt die Regel: weniger Menschen im Reinraum bedeutet entsprechend weniger Verunreinigung, daher können z.B. am Wochenende mit weniger Reinigungen Kosten gespart werden.

Die Versorgungslogistik kosteneffizient gestalten

Auch die Versorgung des Reinraumes kann zur Kostenfalle werden. Die Materialien benötigen möglicherweise zu viel teuren Lagerplatz, oder die Beschaffung und Logistik ist zu aufwändig. Für viele Reinraumverantwortliche ist diese Aufgabe ohnehin eine Nebentätigkeit, die zwar lästig ist aber trotzdem jeden Tag neu erledigt werden muss.

Bekleidung

Einzig in der Bekleidungslogistik gibt es eine Reihe von Faktoren, die mitentscheiden, wie hoch die Beschaffungs- aber auch der Logistikaufwand

in den kommenden Jahren sein wird: mieten, kaufen, selbst reinigen oder reinigen lassen? Wer repariert und führt die Bekleidungslogistik durch? Ob es günstiger ist, dies intern abzuwickeln, oder ob es sich lohnen würde, die nicht zur Kernkompetenz gehörenden Tätigkeiten auszugliedern, muss sorgfältig analysiert und kalkuliert werden.

Verbrauchsmaterialien

Auch in der Versorgung durch Verbrauchsmaterialien sind Einsparungen möglich. Eine Vereinheitlichung der eingesetzten Materialien und Mittel entlastet sowohl die Einkaufslogistik als auch Ihr Lager. Zudem können Sie durch Just-in-Time Lieferungen deutliche Lagerkapazitäten freisetzen. Mit Konzepten wie Konsignationslager oder Jahresmengenverträge erhöhen Sie gleichzeitig ohne größere Verpflichtungen einzugehen Ihre Versorgungssicherheit und stellen sicher, dass Lieferengpässe Ihre Produktion nicht gefährden können. Denn auch hier gilt die Reinraum-Grundregel: lieber vorbeugen als durch kleine Fehler verursachte große Schäden teuer korrigieren!

Erhebliche Einsparungen möglich

Bei einer Reinraumfläche von 1.200 qm konnten basan-Kunden im Durchschnitt jährlich insgesamt rund 50.000,- Euro an Kosten sparen. Dabei spielten Kosteneinsparungen durch die Vereinheitlichung des eingesetzten Produktsortiments sowie die Auslagerung der Beschaffungslogistik nach dem basan Full Service Concept (FSC) eine wichtige Rolle. Durch die Einführung des FSC wurden bei dieser Reinraumgröße im Schnitt 75 qm Lagerfläche eingespart, dazu kamen deutliche Kosteneinsparungen durch die Freisetzung von Ressourcen für die eigentlichen Kernaufgaben. Weitere Kosteneinsparungen entstanden durch die zusammen mit der Firma basan umgesetzte Reduktion der Luftgeschwindigkeit, die Optimierung der Reinraumbekleidung und der Reinigungsabläufe, sowie die Verstärkung der passiven Kontaminationskontrolle.

KONTAKT

basan GmbH, Kriffel
Tel.: 06192/9986-0
Fax: 06192/9986-50
info@basan.com
www.basan.de