

INFORMEERT

Nummer 2 | 2004

AQL — een garantie voor kwaliteit

De AQL-waarde is één van de belangrijkste kwaliteitscriteria bij de productie. SEMPERMED informeert u hierover.

De voortdurend stijgende vraag naar producten voor dagelijks gebruik en de uitvinding van de stoommachine vormden aan het begin van de 19e eeuw de basis voor het industriële tijdperk. Het traditionele handwerk werd stap voor stap vervangen door de goedkopere massaproductie. Het was de aanvang van een ontwikkeling in Europa en de VS waarvan de gevolgen tot op de dag van vandaag ons arbeidsleven bepalen. Dankzij de massaproductie konden de meest uiteenlopende producten aanzienlijk goedkoper worden geproduceerd, waardoor deze voor steeds grotere bevolkingsgroepen betaalbaar werden. Door de dalende prijzen steeg de vraag en daardoor tevens de productie.

De massaproductie bracht evenwel niet alleen voordelen met zich mee. Naast het sociale vraagstuk aan begin van het industriële tijdperk dienden ook nieuwe maatregelen te worden getroffen om de kwaliteit van de massaproducten op een adequaat peil te brengen.

Gecontroleerde kwaliteit

De technische vooruitgang en de toepassing van nieuwe,

innoverende technologieën zoals de elektronica garanderen vandaag de dag hoge en vooral constant aangehouden kwaliteitsniveaus. Desondanks heeft elk productieproces een – ook al is het slechts gering – foutpercentage. In geen enkele branche kan voor 100% gegarandeerd worden dat producten vrij van fouten zijn. Wat dit betreft hoeven wij alleen maar aan de grote terughaalacties van diverse autofabrikanten te denken die in de media veel belangstelling kregen. Deze problematiek kennende gaan alle productieprocessen permanent vergezeld van controles. Uitgaande van de grondstoffen via de diverse afzonderlijke componenten tot en met het kant en klare, volledig geassembleerde eindproduct.



Luchttest

Testmethoden onder de loep genomen

Niet ieder product kan volledig getest worden of het naar behoren functioneert, aangezien vele testmethoden het product in het kader van de controle vernielen. Men spreekt bij zulke testmethoden van destructieve testmethoden. Dergelijke methoden kunnen alleen op een klein, maar representatief

deel van de productie worden toegepast. Nemen we de productie van een munitiefirma als voorbeeld. Als een dergelijke onderneming de complete productie zou testen, dan zou het bedrijf geen munitie meer hebben om te verkopen.

Derhalve heeft het Amerikaanse leger al voor de 2e wereldoorlog een systeem ontwikkeld dat ook bij producten die alleen door een destructieve test gecontroleerd kunnen worden een gelijkblijvend hoge kwaliteit garandeert: de military standard 105-D. Hieruit heeft zich in de daaropvolgende decaden het AQL ontwikkeld die tegenwoordig wordt gebruikt.

AQL — kwaliteit op het hoogste niveau

Bij AQL — het Acceptable Quality Level — wordt in het kader van een nauwkeurig vastgelegde procedure uit een totale hoeveelheid van geproduceerde goederen een bepaalde deelhoeveelheid voor een steekproef ter beschikking gesteld. Deze steekproefmonsters worden overeenkomstig vastgelegde normen en specificaties getest. Uit het daarbij verkregen resultaat kunnen vervolgens gevolgtrekkingen over de kwaliteit van de totale hoeveelheid worden gemaakt. Hoe hoger de gestelde eisen aan een product zijn, des te strenger zijn natuurlijk de vastgestelde richtlijnen. Het AQL is derhalve een statistische methode voor de kwaliteitsbepaling.



Al in de 2e wereldoorlog in gebruik: de US-Military Standard 105-D

Hoe de AQL-waarde wordt bepaald

1. De kenletter

Eerst wordt de totale hoeveelheid van alle geproduceerde goederen – de zogenaamde partijomvang (eerste kolom in tabel 1) – vastgelegd. Deze dient door de fabrikant te worden bepaald en komt meestal overeen met de chargegrootte. Vervolgens dient het zogenaamde testniveau te worden bepaald. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen het

„bijzondere testniveau“ en het „algemene testniveau“. Elk van deze niveaus wordt wederom onderverdeeld in verschillende subklassen (kolommen in tabel 1). Als resultaat van deze bepalingen (het snijpunt in tabel 1) verkrijgt men dan de zogenaamde kenletter (van A tot R).

Een voorbeeld:

Een producent bepaalt zijn partijomvang op 5.000 stuks, aangezien dit voor hem een zinvolle grootte in het kader van het productieproces is. Daarna kiest hij overeenkomstig de normen die voor zijn productie gelden het testniveau uit, bijv. het „algemene testniveau III“. Het snijpunt tussen partijomvang en testniveau levert de kenletter op – in dit geval M.

2. De AQL-waarde

Aan de hand van de vastgestelde kenletter kan in een verdere tabel (tabel 2) de grootte van de te testen deelhoeveelheid – de zogeheten steekproef – worden

Partijomvang	Bijzondere testniveaus				Algemene testniveaus		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 t/m 8	A	A	A	A	A	A	B
9 t/m 15	A	A	A	A	A	B	C
16 t/m 25	A	A	B	B	B	C	D
26 t/m 50	A	B	B	C	C	D	E
51 t/m 90	B	B	C	C	C	E	F
91 t/m 150	B	B	C	D	D	F	G
151 t/m 280	B	C	D	E	E	G	H
281 t/m 500	B	C	D	E	F	H	J
501 t/m 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 t/m 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 t/m 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 t/m 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 t/m 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 t/m 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 t/m Daarboven	D	E	H	K	N	Q	R

Tabel 1: Kenletters voor de steekproefgrootte (volgens DIN ISO 2859 deel 1)

Kenletter voor steekproefgrootte	Steekproefgrootte	Acceptabele kwaliteitsniveaus (normale test)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
A	2	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
B	3	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
C	5	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
D	8	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
E	13	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
F	20	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
G	32	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
H	50	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
J	80	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
K	125	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
L	200	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
M	315	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
N	500	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
P	800	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
Q	1250	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
R	2000	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd

= Gebruik de eerste steekproefbepaling onder de pijl. Is de steekproefgrootte groter dan of gelijk aan de partijomvang, test dan 100%
 = Gebruik de eerste steekproefbepaling boven de pijl.
c = Acceptatiegetal
d = Afwijzingsgetal

Tabel 2: Eenvoudige steekproefbepaling voor normale test (volgens DIN ISO 2859 deel 1)

afgelezen (het verticale vlak in tabel 2). Overeenkomstig het voorafgaande voorbeeld is er sprake van een steekproef van 315 stuks.

In een verdere stap wordt het zogenaamde „acceptabele kwaliteitsniveau“ – de AQL-waarde – vastgesteld (het horizontale vlak in tabel 2). Dit wordt op de meeste gebieden door wettelijke normen bepaald. Legt men voor het reeds genoemde voorbeeld een AQL-waarde van 1,0 vast, dan kunnen in het snijpunt van de kenletter M en AQL=1,0 de cijfers 7 en 8 worden afgelezen. Hierbij gaat het om het zogenaamde acceptatie- en afwijzingsgetal. In dit voorbeeld wordt de partij bij 7 gevonden gebrekkige producten geaccepteerd, bij 8 fouten afgewezen, aangezien de totale hoeveelheid niet voldoet aan de voorgeschreven kwaliteitscriteria.

3. Het betrouwbaarheidsniveau

Wordt uit een totale hoeveelheid slechts een bepaalde deelhoeveelheid gecontroleerd, dan kan hieruit geen 100 % nauwkeurige uitspraak over de kwaliteit van de totale hoeveelheid worden gedaan. Met statistische methoden en de empirische ervaring kunnen evenwel precieze gevolgtrekkingen over het kwaliteitsniveau worden gemaakt. De statistische waarschijnlijkheid dat het resultaat van de steekproef ook voor de totale hoeveelheid geldigheid heeft wordt aangeduid als het zogenaamde betrouwbaarheidsniveau en kan door middel van adequate berekeningen en tabellen worden bepaald. Het resultaat is een percentage.

Voor het gekozen voorbeeld werd uit een totale hoeveelheid van 5.000 stuks een steekproef van 315

Foutpercentage	x	Steekproefgrootte n=														
		19		20		32		50		80		125		200		315
0	0,000	0,177	0,000	0,169	0,000	0,109	0,000	0,071	0,000	0,045	0,000	0,029	0,000	0,018	0,000	0,012
1	0,001	0,260	0,001	0,249	0,001	0,162	0,000	0,107	0,000	0,068	0,000	0,044	0,000	0,028	0,000	0,018
2	0,013	0,331	0,012	0,317	0,008	0,208	0,005	0,137	0,003	0,088	0,002	0,057	0,001	0,036	0,001	0,023
3	0,034	0,396	0,032	0,379	0,020	0,250	0,013	0,166	0,008	0,106	0,005	0,069	0,003	0,043	0,002	0,028
4	0,061	0,456	0,057	0,437	0,035	0,290	0,022	0,192	0,014	0,124	0,009	0,080	0,005	0,050	0,003	0,032
5	0,091	0,512	0,087	0,491	0,053	0,328	0,033	0,218	0,021	0,141	0,013	0,091	0,008	0,058	0,005	0,037
6	0,126	0,566	0,119	0,543	0,072	0,364	0,045	0,243	0,028	0,157	0,015	0,102	0,011	0,065	0,007	0,041
7	0,163	0,617	0,154	0,592	0,093	0,400	0,058	0,267	0,036	0,173	0,023	0,112	0,014	0,071	0,009	0,045
8	0,203	0,665	0,191	0,640	0,115	0,434	0,072	0,292	0,044	0,189	0,028	0,121	0,017	0,078	0,011	0,050
9	0,245	0,711	0,231	0,685	0,137	0,468	0,086	0,314	0,053	0,204	0,033	0,132	0,021	0,084	0,013	0,054
10	0,289	0,756	0,272	0,728	0,161	0,501	0,100	0,337	0,061	0,219	0,039	0,143	0,024	0,090	0,015	0,058

Tabel 3: Betrouwbaarheidsniveaus voor het percentage defecte eenheden bij Binomiaalverdeling, P = 0,95 (bron: DGQ e. V., Frankfurt/Main)

stuks gecontroleerd (met een aangenomen AQL-waarde van 1,0). Hierbij werden bijvoorbeeld 6 fouten gevonden. Dit betekent dat het foutpercentage bij de steekproef 1,9% bedraagt.

Uit een verdere tabel (tabel 3) kan nu worden opgemaakt dat het betrouwbaarheidsniveau bij een steekproefgrootte van 315 stuks en 6 gevonden fouten tussen 0,7% en 4,1% ligt. Dit betekent dat het foutpercentage bij de totale hoeveelheid tussen 0,7% en 4,1% ligt (met een statistische waarschijnlijkheid van 95%). Bij de hier aangegeven uitgangspunten gaat het vanzelfsprekend om extreme waarden die in doorsnee niet worden bereikt.

AQL bij medische handschoenen

Bij medische handschoenen legt de Europese norm EN 455 deel 1 als kwaliteitscriteria het „algemene testniveau I“ en een AQL van 1,5 vast. Dit geldt voor het testen van medische handschoenen op dichtheid. Als testmethode is de waterdichtheidstest voorgeschreven of elke andere testmethode, voor zover die ten opzichte van de waterdichtheidstest gevalideerd is. De voorgeschreven waterlektest is een destructieve testmethode. Hierbij wordt de handschoen met 1.000 ml water gevuld en dient gedurende een nauwkeurig gedefinieerd tijdsbestek volledig dicht te blijven.

De eveneens toegepaste luchtdichtheidstest, waarbij de handschoen met gedefinieerde druk wordt opgeblazen en op perforatie wordt gecontroleerd, is daarentegen een niet-destructieve testmethode en kan derhalve bij de totale productiehoeveelheid worden toegepast. Hierbij dient er evenwel rekening mee te worden gehouden dat elke additionele belasting en elke verdere handling van de handschoen het gevaar met zich meebrengt dat



Waterdichtheidstest overeenkomstig EN 355-1

de latex film wordt beschadigd of verontreinigd.

Bovendien tonen empirische ervaringen aan dat ook bij een – door mensen uitgevoerde – volledige controle met een foutenfrequentie van een bepaald percentage rekening dient te worden gehouden.

Ook de volledige controle van alle handschoenen door middel van elektronische sensoren kan niet garanderen dat zich geen perforaties in de handschoenen bevinden. Bijzondere perforaties, die zich bijvoorbeeld tussen de vingers bevinden, kunnen tijdens het passeren niet door de sensoren worden geregistreerd omdat zij afgedekt zijn. Nog steeds is de vermindering van fouten al bij het productieproces de beste garantie voor een constante productkwaliteit. En daarmee voor uw veiligheid.

Sempermed – de Europese experts voor medische handschoenen

De specialisten van Sempermed beheersen de hoge kunst van het latex dompelen perfect. Al meer dan 80 jaar maken wij medische handschoenen. Als rubberpionier en enige fabrikant van hoogwaardige operatiehandschoenen op Europese bodem beschikken wij tevens over ruim 175 jaar ervaring met de natuurlijke grondstof rubber. Die ervaring en de grote knowhow die wij in al die jaren hebben opgedaan

garanderen u al bij het productieproces permanent de hoogste productkwaliteit.

Onze handschoenen worden daarenboven ver onder de wettelijk voorgeschreven AQL-waarde van 1,5 getest. Onze doorlopende kwaliteitscontroles m.b.t. perforaties bereiken reeds een interne AQL-waarde van 0,40. Hiermee behoren handschoenen van Sempermed tot de besten op hun gebied.



Luchtdichtheidstest

Impressum

Media-eigenaar en producent: Semperit Technische Produkte Ges.m.b.H. & Co KG, uitgever: Sempermed, Modecenterstrasse 22, A-1031 Wenen, tel. +43-1-79 777-621, fax: +43-1-79 777-630, e-mail: sempermed@semperit.at, Redactie: Martina Büchele