

LANGE kyvett-testsystem: Har använts professionellt i 40 år

Lanseringen av världens första bruksfärdiga reagenspaket för fotometriska tester på 1960-talet har påverkat miljöanalysen på ett avgörande sätt. Idag är *LANGE* kyvett-tester och *fotometrar* ovärderliga komponenter vid en mängd olika analyser. Innovationer som 10-punktsmätning har förenklat analysen ytterligare och gjort den mer tillförlitlig.

Kvalitetssäkringsprogram (*analytisk kvalitetssäkring, provningsjämförelser*) kan genomföras och dokumenteras.

Den säkra avfallshandlingen och återvinningen av använda reagenser i HACH LANGEs *certifierade miljöcenter* fullbordar *LANGE* kyvett-testsystem.



Författare: Petra Pütz
- Dipl.-ing. kemi
- Tillämpning laboratorieprodukter HACH LANGE

Hög kvalitet börjar före produktionen



Bild 1: Samspelet mellan användarens och tillverkarens kunskaper och erfarenheter är viktigt för kvaliteten på resultatet.

Mätsystemets komponenter

Ett bra och praktiskt mätsystem består av mer än kyvett-tester och fotometrar. De här produkterna utgör självfallet grunden för analysen. Men lämpliga analys-tillbehör och omfattande servicetjänster så som kvalificerad kundrådgivning och ekologiska aspekter är lika viktigt. Analytisk kvalitetssäkring får inte heller glömmas bort. Korrekta mätresultat uppnås inte av en slump. De uppnås snarare genom en kombination av produktkvalitet och kvalitet i analysarbetet som påverkas av effektivitet, applikationskydd och miljöskydd (bild 1).

Om fotometrar eller reagenser är defekta kan användaren göra allting rätt och ändå få felaktiga resultat. Det omvända gäller också. Det bästa analysystemet kan inte kompensera för bristfälliga arbetsprocedurer. Ett korrekt resultat kan dessutom bara godkännas om de nödvändiga kvalitetsprocedurerna

har genomförts och dokumenterats. Det här gäller alla mätsystem, oavsett om de används för ackrediterade analyser eller driftsanalys (mer information finns i Analytisk kvalitetssäkring DOC040.59.10003).

Kvalitetskontroll under produktionen

Produktkvaliteten börjar redan före produktionen. Omfattande kontroller utförs på leverantörs – och råmaterial, t.ex. högspänningstestas tomma glaskyvetter för att man ska upptäcka defekter i materialet (bild 2).

Kvalitet har också högsta prioritet vid produktionen. Specialmaskiner används för att garantera högsta kvalitet och tillförlitlighet, t.ex. vid sortering av korkar (bild 3). Produktkvaliteten ska finnas tillgänglig för alla. HACH LANGE ser till att det är så. Batch – och testcertifikat finns kostnadsfritt på www.hach-lange.se.



Bild 2: 100% kontroll: Alla kyvetter kontrolleras med avseende på defekter i glaslet innan de fylls på.

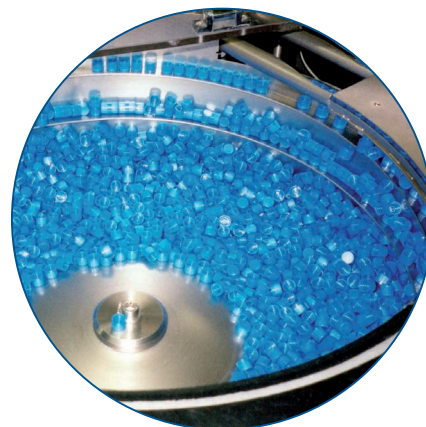


Bild 3: Förberedelse av korkarna till kyvetterna i kontroll – och sorteringstrumman.

Skräddarsydda reagenser och fotometrar

Helt säker från början

En speciell egenskap hos LANGEs kyvett-testsystem är att det hela tiden anpassas efter användarnas krav. Mätinstrument och reagenser anpassas efter varandra under utvecklingsfasen för att säkerställa största möjliga tillförlitlighet under hela den analytiska proceduren. Vi tar del av användarnas erfarenheter från början (se s. 6). Resultatet är intelligenta fotometrar och kyvett-tester med systematisk, enkel hantering som förhindrar att fel inträffar (bild 7 + 8).

Mångsidighet i praktiken

Nu finns det kyvett-tester för 50 olika parametrar – från alkohol till zink – med nästan 100 mätområden (översikt på baksidan, flik 1). Den här mångsidigheten gör att testerna kan användas vid analys av dricksvatten, avloppsvatten och processvatten. Moderna fotometrar för mätning av LANGE kyvett-tester

täcker alla områden där analyser utförs, från arbete i fält till storskaliga laboratorier. Mer information om dess funktioner som t.ex. automatisk testidentifiering, nollmätning och 10-punktsmätning finns på nästa sida.



Bild 4: För kyvett-tester används 90% mindre mängd kemikalier än traditionella titreringsmetoder.

Kyvett-test med imponerande detaljer

Förberedda kyvett-test:

- Största möjliga arbets säkerhet för användare tack vare det slutna systemet med små reagensmängder (bild 4).
- Bekväm och felfri dosering av reagenserna utan pipett och reagenskontakt med DOSICAP (bild 5) och DOSICAP ZIP: korkar med exakt fördoserad mängd frystorkad reagens.
- Varje enskild kyvett har fullständig märkning inklusive en streckkod för automatisk identifiering i fotometern (bild 5+10).

Väl genomtänkt förpackningsdesign (bild 5):

- Gör analysen mer lättillgänglig för nybörjare med omfattande och tydliga arbetsinstruktioner på alla kyvett-testförpackningar; korta instruktioner i bildform på förpackningens lock gör det ännu enklare.
- Tydliga upplysningar om faror (R+S-satser) och risksymboler finns på testförpackningarna. Säkerhetsdatablad finns på www.hach-lange.se.
- Entydig differentiering av test – och mätområden med hjälp av färgkodning, d.v.s. förväxlingar utesluts (bild 6). Färgkodade mätområden:



Bild 6: Färgkodade paket, kyvetter etc. indikerar mätområdet.

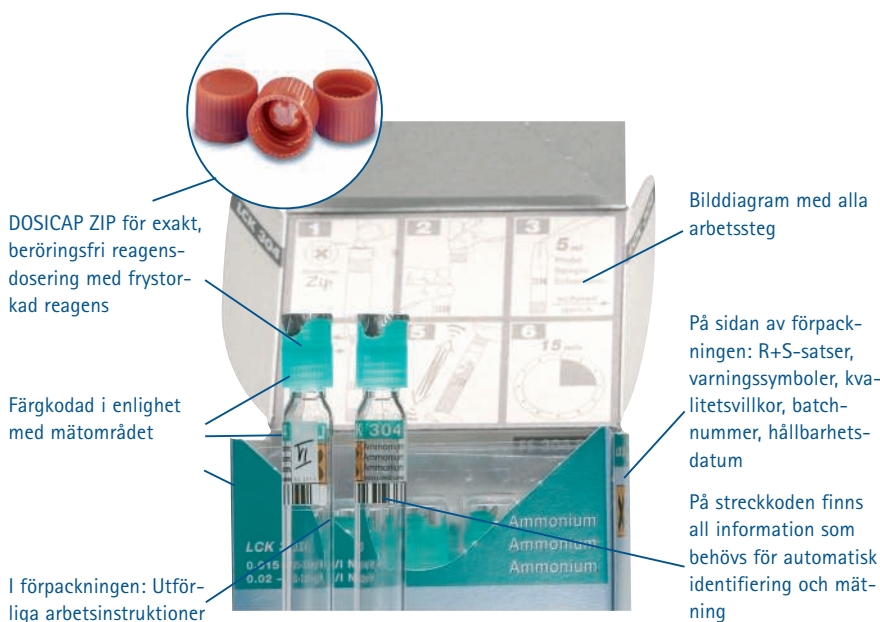


Bild 5: På förpackningen till LANGEs kyvett-tester finns fullständiga instruktioner om säkerhet och arbetssteg.

Optimal teknik: Fotometer och tillbehör



Bild 7: Mät mobilt ute i fält med en knapptryckning: Enparametermätaren POCKET Colorimeter II för nybörjare.



Bild 8: Spektrofotometer DR 3800 sc: Flexibel för alla parametrar, lättanvänd med "pekskärm" i färg.



Bild 9: Högtemperaturtermostat HT 200S för snabbare uppslutning.

Automatiserad fotometer minskar felkällorna

Spektrofotometrarna har utrustats och förkalibrerats på fabriken så att mätresultatet visas efter några få arbetssteg. Det innefattar också den automatiska nollningen. Alla viktiga testdata har redan sparats i fotometern. Möjliga felkällor reduceras på så sätt till ett minimum.

Korrekta och reproducerbara mätvärden säkerställs med referensstråleteknik (bild 10). Till skillnad från fotometrar med en ljusstråle har fotometrar från HACH LANGE en andra ljusstråle som fungerar som en referens. Det innebär att fotometern kan kompensera för möjliga störningsfaktorer, t.ex. att lampan slits ut samt spänningssvängningar, vilket skulle påverka mätresultatet.

Största möjliga resultatsäkerhet och användarsäkerhet uppnås med 10-punktsmätning med integrerad

streckkodsläsare (IBR). Oavsett hur kyvetten sätts i så roterar kyvetten och fotometern identifierar automatiskt kyvett-testet med hjälp av streckkoden och ställer in rätt faktorer för metoden. Samtidigt identifieras smuts eller repor på kyvett-glaset som kan leda till ett avvikande mätvärde. Avvikande mätvärdet elimineras och påverkar inte slutresultatet.

Provförberedelser med förkortad uppslutningstid

Förutom den „normala“ provuppslutningen med standardtermostaten LT 200 kan HT 200S användas för att utföra en snabbuppslutning för parametrarna COD, P_{tot} , N_{tot} och totala tungmetaller (bild 9). Tack vare kortare uppslutningstider och automatisk snabbkylning tar en COD-bestämning endast 35 minuter istället för de vanliga 135 (mer information finns i DOC062.59.00528).

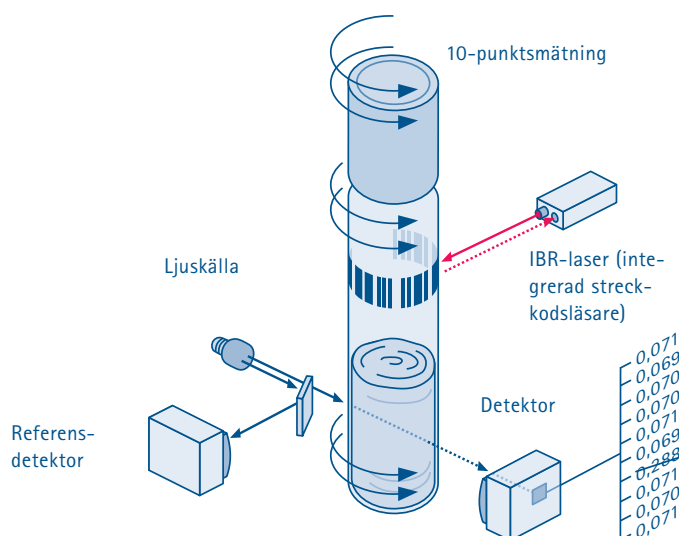


Bild 10: Vid mätning av LANGE kyvett-test roteras kyvetten och en 10-punktsmätning registrerar automatiskt repigt, smutsigt eller defekt kyvettglas, avvikande värden elimineras.

Analytisk kvalitetssäkring – en viktig komponent i driftsanalysen

Standardlösningar och provningsjämförelser för säkra resultat

ADDISTA är kvalitetssäkringssystemet för LANGE kyvett-test som utvecklats specifikt för att uppfylla krav för egenkontroll. (bild 11; mer info: DOC062.59.00269). Med provningsjämförelselösningar kan användare kostnadsfritt delta i provningsjämförelser, t.ex. för näringsämnesparametrar och tungmetaller. Det höga antalet godkända provningsjämförelser på över 85% är

ett bevis på det goda analytiska arbetet som utförs av LANGE-användare och den höga produktkvaliteten (bild 13). Detta bekräftas också av oberoende externa provningsjämförelser där HACH LANGE-användare alltid klarar sig utmärkt. En av dessa är en provningsjämförelse på ett reningsverk för AQS Baden-Württemberg som Institutet för sanitetsteknik på Stuttgarts universitet bedriver sedan flera år tillbaka (bild 14).



"LANGEs kyvett-tester är fantastiska när man som jag jobbar ensam med allt. Vi är ackrediterade för både fosfor, COD, kväve, ammonium och snart även för TOC. Vi använder LANGEs kyvett-tester av flera anledningar: Många paramerar analyseras med samma utrustning, metoderna är så enkla att en person hinner med många parametrar och det är möjligt att ackreditera sig för kyvett-metoderna."

Pia Biared
Laboratorietekniker
Sjöstadsverket i Karlstad



Bild 11: ADDISTA med standard-/standard-additionslösning och två provningsjämförelselösningar för att kontrollera resultat med avseende på precision och riktighet.



Bild 12: Officiellt godkänt: Kalibreringscertifikat för HACH LANGE kontrollfiltersats LZW 537 för kontroll av fotometern.

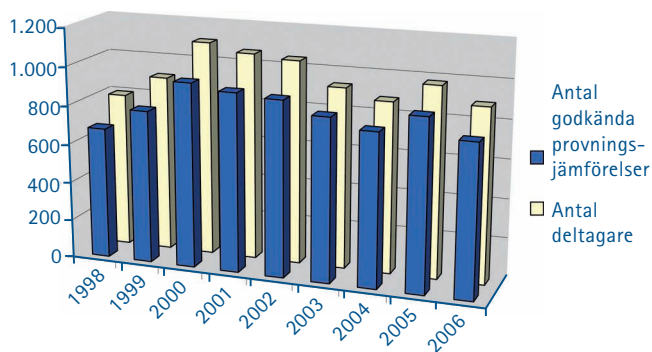


Bild 13: HACH LANGE provningsjämförelse 1998-2006; ovanligt högt antal deltagare 2000-2002 på grund av ytterligare specialprovingsjämförelser.

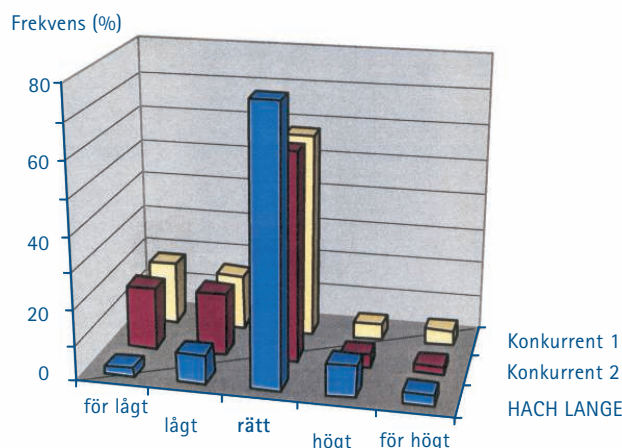


Bild 14: AQA Baden-Württemberg provningsjämförelse 2002. I en jämförelse mellan NH₄-N-metoder gjorde LANGE kyvett-test bra ifrån sig i förhållande till konkurrerande produkter.

Feedback från dem som arbetar med produkterna är viktig



"SWEDAC har ackrediterat Kalmar Vatten AB för TOC-analys med HACH LANGE kyvett-test. - Länsstyrelsen har godkänt att vi analyserar TOC i egenkontrollprogrammet. -Vi gör ett 10-tal analyser per vecka så kyvett-testet är en passande metod för oss eftersom det inte krävs några större investeringar och vi kan använda samma spektrofotometer, DR2800, som vi har till COD och ammonium. Även ett laboratorium med små analysserier kan ackreditera sig för TOC."

Maria Dahl
Processkemist
Kalmar Vatten AB
Tegelvikens ARV VA-Lab



Bild 15: Kundträffar – ett forum för samarbete mellan tillverkare och användare.



Bild 16: Rådgivning på plats är en del av ett NÄRA samarbete med användarna.



Bild 17: Allmänna seminarier eller specialinriktade seminarier: Praktisk analysutbildning.

Regelbunden kontakt mellan användare och tillverkare

HACH LANGE håller kontakten med sina kunder och utbyter information med dem. Feedback från användare påverkar produktutvecklingen på lång sikt.

→ Lokalt placerade medarbetare
Kvalificerad personal med goda kunskaper om olika applikationer, analyserar situationen och ger feedback direkt (bild 16).

→ Kundråd
Målsättningen för rådet som bildades 1995 är att få till stånd ett närmare samarbete mellan företaget och kunderna. Rådet består av engagerade kunder från industri, myndigheter och kommuner samt av personal som arbetar på HACH LANGE. De har ett ord med i laget när det gäller utveckling av nya produkter, produktförbättringar och företagsaktiviteter (bild 15).

→ Användarseminarier
Målsättningen är att befästa och fördjupa analytiska kunskaper. Seminarierna anordnas i hela Sverige och består i regel av en teoretisk och en praktisk del. De är också ett forum för att utbyta erfarenheter och få svar på särskilda frågor (bild 17).

→ Telefonsupport
Snabba svar vid analytiska eller tekniska problem, frågor angående beställningar – ring 08-798 05 00.

→ www.hach-lange.se
HACH LANGE är tillgängligt via Internet 24 timmar om dygnet, sju dagar i veckan. Frågor, beställningar och meddelanden – med aktuell produktinformation, bruksanvisningar och mycket annat kan hämtas här.

Säker avfallshantering och återvinning i mer än 20 år

Ekologiskt är ekonomiskt

Kontinuerlig – och ekologisk – optimering har hög prioritet vid utvecklingen av LANGE kyvett-test. En aspekt av det här är att minimera mängden kemikalier och skadliga ämnen som används. Det har lett till utvecklingen av bl.a. DOSICAP-systemet (se S. 4, bild 5).

HACH LANGE började redan 1978 med kostnadsfri återvinning och avfallshantering av använda reagenser. Nu tillhan-

dahålls den här tjänsten i hela Europa. HACH LANGE-användare slipper därmed alla bekymmer som rör hantering av miljöfarligt avfall.

Tack vare de speciella behandlingstekniker som används i HACH LANGEs miljöcentrum (bild 18, 19 och 20) återanvänds mer än 75% av alla returnerade testkomponenter i produktions- och materialcyklerna.



Bild 18: HACH LANGEs egna miljöcentrum har varit certifierat avfallshanteringscentrum i mer än 10 år.

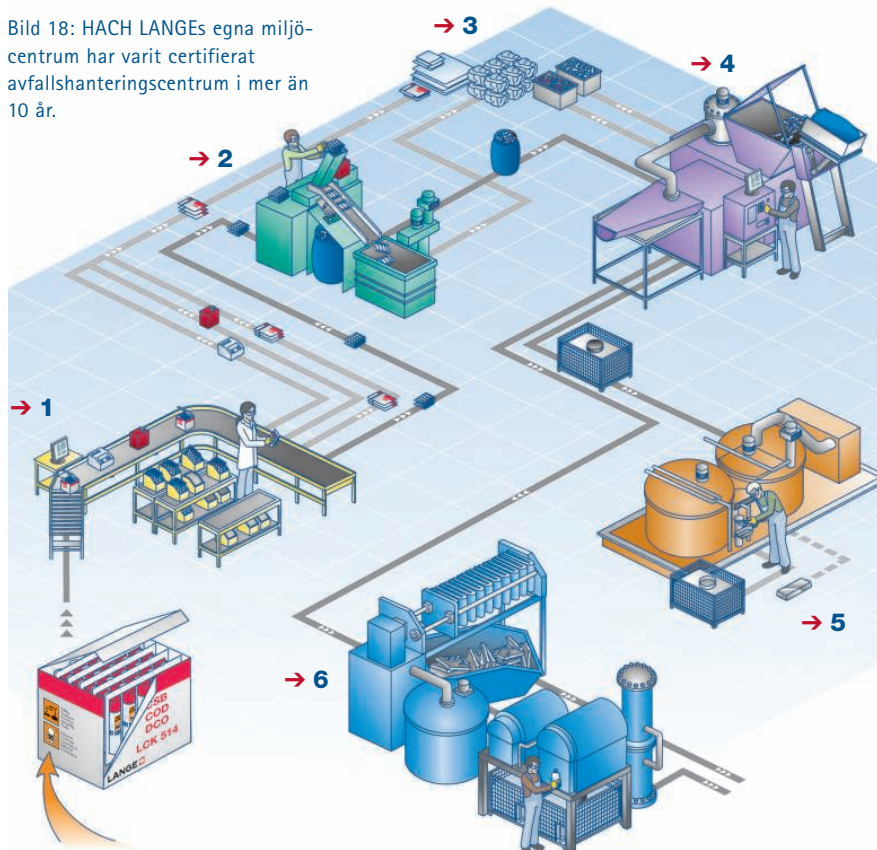


Fig. 19: Reningsstegen vid HACH LANGE Miljöcentrum: 1) Sortering, 2) Urplockning ur blisterpack, 3) Återvinning av förpackningsmaterial, 4) Kyvettavskiljare, 5) Elektrolys, 6) Vattenbehandling + Förbränning av avfall.



"Jag har kört jämförande analyser mellan TOC kyvett-test och COD i några månader och lämnat in en ansökan om ackreditering till SWEDAC. Med kyvett-tester från HACH LANGE slipper man stora investeringar för att kunna börja med TOC – och vi kan använda samma utrustning till ammonium. En annan fördel är att de små labben kan köra TOC på plats".

Britt-Inger Hoff,
Laboratorieingenjör
Arvika kommun



Fig. 20: Silvertackor är en av produkterna vid elektrolytisk COD återvinning (5) – a populär gåva till återvinnarna.

Parametrar och mätområden - för alla tillämpningar

PARAMETRAR	MÄTOMRÅDEN	PARAMETRAR	MÄTOMRÅDEN
Alkohol	0,01 – 0,12 g/l	Nickelbad, sura	5 – 120 g/l
Aluminium	0,02 – 0,5 mg/l	Nitrat	0,23 – 35 mg/l NO ₃ -N 1 – 155 mg/l NO ₃
Ammonium	0,015 – 130 mg/l NH ₄ -N	Nitrit	0,015 – 6 mg/l NO ₂ -N 0,05 – 20 mg/l NO ₂
AOX	0,005 – 3 mg/l	Flyktiga organiska syror	50 – 2.500 mg/l ättiksyra
Bitterenheter	≥ 2 BE	Fenol	0,05 – 200 mg/l
Bly	0,1 – 2 mg/l	Fosfor, orto	1,6 – 30 mg/l PO ₄ -P 5 – 90 mg/l PO ₄
Bor	0,05 – 2,5 mg/l	Fosfor, orto + totalt	0,05 – 20 mg/l PO ₄ -P 0,15 – 60 mg/l PO ₄
BOD ₅	0,5 – 1,650 mg/l	Syracapacitet KS 4,3	0,5 – 8,0 mmol/l
Kadmium	0,02 – 0,3 mg/l	Slamaktivitet	-
Koldioxid, CO ₂	55 – 550 mg/l CO ₂	Silver	0,04 – 2.500 mg/l
Klor/ozon	0,05 – 2 mg/l Cl ₂ /O ₃	Stärkelse	2 – 150 mg/l
Klorid	1 – 1.000 mg/l	Kväve, totalt	1 – 100 mg/l TN
Krom III + VI	0,03 – 1 mg/l	Sulfat	40 – 900 mg/l
COD	5 – 60.000 mg/l	Tensider, kat – eller anjoniska	0,2 – 2 mg/l
Cyanid	0,01 – 0,6 mg/l	Tensider, nonjoniska	0,2 – 20.000 mg/l
Järn, järn II/III	0,2 – 6 mg/l	TOC	2 – 3.000 mg/l
Fluorid	0,1 – 1,5 mg/l	Vicinala diketoner	0,015 – 0,5 mg/kg diacetyl
Formaldehyd	0,5 – 10 mg/l	Zink	0,2 – 6 mg/l
Hårdhet, resthårdhet (Ca + Mg)	0,1 – 100 mg/l Ca 0,15 – 50 mg/l Mg	Tenn	0,1 – 2 mg/l
Kalium	8 – 50 mg/l		
Koppar	0,1 – 8 mg/l		
Kopparbad, sura	2 – 100 g/l Cu		
Magnesium	0,5 – 50 mg/l		
Molybden	3 – 300 mg/l		
Nickel	0,1 – 6 mg/l		

Tabell 1: Parametrar och mätområden för LANGE kyvett-test från A-Ö – ett brett spektrum för dricksvatten, avloppsvatten och processvatten.

FOTOMETER	POCKET II	DR 2800	DR 3800 SC	DR 5000
Våglängd; VIS, UV-VIS	VIS; 1 fast våglängd	VIS 340-900 nm	VIS 340-900 nm	UV-VIS 190-1.100 nm
Optik, fotometertyp	Filter	Spektrofotometer	Spektrofotometer	Spektrofotometer
Scanning			Ja	Ja
Förprogrammerade tester	1-2 (delvis programmerbar)	Approx. 220	Approx. 230	Approx. 230
Programmerbara användardefinierade metoder		Ja	Ja	Ja
Dokumentation som uppfyller GLP; streckkodsläsare		Ja	Ja	Ja
Display med touchscreen		Ja	Ja, färg	Ja
Skyddsklassning	IP67	IP42	IP3x	IP31
Övrigt	Portabel	Portabel	Kontroll av processresultat online i laboratorier!	Genomflödeskyvett, kyvett-karusell

Tabell 2: Översikt med HACH LANGE-fotometrar för LANGE kyvett-test.

HACH LANGE tjänster



Den snabba vägen för beställningar, information, teknisk service och rådgivning.



Teknisk support på plats av vår kunniga personal.



Seminarium och workshops: Vidareutbildning och utbyte av praktiska erfarenheter rörande analysarbete.



Kvalitetssäkring, komplett med standardlösningar, instrumentkontroller och testlösningar.




Driftsäkra instrument tack vare flexibla kontrakt för service och underhåll.



Kundsamarbete: Användare från industrin, myndigheter och kommuner är med och påverkar produktutvecklingen.



www.hach-lange.se
Aktuell och säker, med filer för nedladdning och information.


HACH LANGE
Vinthundsvägen 159A
SE-128 62 Sköndal
Tel. +46 (0)8 798 05 00
Fax +46 (0)8 798 05 30
info@hach-lange.se
www.hach-lange.se

HACH LANGE AB
Vinthundsvägen 159A
SE-128 62 Sköndal
Tel. +46 (0)8 798 05 00
Fax +46 (0)8 798 05 30
info@hach-lange.se
www.hach-lange.se

