

2025

Geschäftsbericht



Das Labor
der Zukunft

“The first rule of any technology used in a business is that automation applied to an efficient operation will magnify the efficiency. The second is that automation applied to an inefficient operation will magnify the inefficiency.”

Bill Gates

1	Die VRP- und die CEO-Sicht
11	Die Visionen und Herausforderungen der Betreiber
18	HSE-AG-Kompetenzen ebnen den Weg zum Labor der Zukunft
21	Mit Sensorik Fehler erkennen und automatisch beheben
24	Exakt und schnell sortieren und verteilen
27	Preisgekrönte On-Deck-Nukleinsäurequantifizierung
29	Intuitive Smartphone-ähnliche Bedienung für Probenaufbereitung
30	Ein Gespräch mit Kunden
32	Automatisierte Lösungen für die Vielfalt im Probeneingang
34	Humanoide zwischen Hype und Sinnfrage
38	Facts and Figures
41	Unsere Verantwortung
40	Wer wir sind



*Hans Noser,
Chairman HSE-AG*

*Michael Collasius,
CEO HSE-AG*

Durch Fokussierung zu neuen Möglichkeiten

Neue Konzernkunden, die erfolgreiche Lancierung des Produktgeschäfts zusammen mit Partnern und vielversprechende Folgeprojekte: VRP Hans Noser und CEO Michael Collasius erwarten in den kommenden Jahren Wachstum – auch wenn die Welt eine andere sein wird..

Michael Collasius: Hans, 2025 war für uns kein einfaches Jahr. Die zahlreichen wirtschaftlichen und politischen Unsicherheiten mit den Zöllen und den Veränderungen in der Forschungspolitik in den USA, mit der schleppenden Entwicklung in Europa und mit den starken Senkungen der Diagnostikansätze in China haben dazu geführt, dass viele Investitionsentscheidungen unserer Kunden hinausgezögert wurden. Was kennzeichnet für dich unser Geschäftsjahr 2025?

Hans Noser: Das stimmt sicher. Obwohl das Ergebnis unter unseren Erwartungen lag, ist die Ausrichtung der HSE-AG richtig und wir fokussieren weiterhin auf die Automatisierung der Probenaufbereitung. Wir

werden vom Markt heute als die Experten für Sample Preparation wahrgenommen, in der wir alle Facetten des Themas beherrschen.

«Wir werden vom Markt heute als die Experten für automatisierte Sample Preparation wahrgenommen.»

M. C.: Das deckt sich mit meiner Wahrnehmung. Wir sind im vergangenen Jahr wesentlich häufiger von uns bis dahin nicht bekannten potenziellen Kunden angefragt

worden, ob wir ihnen konkret helfen könnten. Ich sehe darum 2025 vor allem auch als ein Jahr der neuen Möglichkeiten mit neuen Kunden und neuen Kontakten.

H. N.: Das sehe ich genauso, Michael. Wir müssen heute nicht mehr unsere Qualitäten erklären. Das zeigt sich auch darin, dass aus aktiven Projekten inzwischen fast schon automatisch Folgeprojekte entstehen.

M. C.: Mit unserer Fokussierung ergänzen wir unsere Kunden ganz offensichtlich ideal. Deren Kernkompetenzen liegen entweder in der innovativen Analysemethode, die sie entwickelt haben, oder in einer bestimmten Gerätetechnologie wie dem Liquid Handling. Die Probenvorbereitung zählt demgegenüber in der Regel nicht zu ihrem zentralen Know-how. Zusätzlich hilft uns, dass



medizinische und biologische Proben ausgesprochen vielfältig sind und ihre zuverlässige Aufbereitung viel Erfahrung erfordert. «Zusätzlich hilft uns, dass die zuverlässige Aufbereitung von medizinischen und biologischen Proben viel Erfahrung erfordert.»

H. N.: Uns kommt auch der ständig wachsende Druck zur Automatisierung zugute. Die Kosten müssen langfristig immer weiter gesenkt werden und der Fachkräftemangel nimmt auch immer weiter zu. Und die grössten Automatisierungslücken, die bestehen heute in unserem Fokusbereich: in der Präanalytik. Der vorliegende Geschäftsbericht zeigt eindrücklich, dass dies für Hochdurchsatzstrassen genauso gilt wie für kleinere Labors, in denen die Geräte einzeln bedient werden. Mit unserem enorm breiten und tiefen Know-how im Handling und in der Aufbereitung von Proben sind wir der ideale Partner, um die Automatisierung in der Präanalytik voranzutreiben.

M. C.: Ein besonderes Automatisierungsausrufezeichen konnten wir 2025 gemeinsam mit Herstellerpartnern mit der Lancierung von mehreren Produkten setzen. Mit dem Photometer eviDense und dem Fluorometer eviFluor stehen Herstellern jetzt zwei On-Deck-Module zur Verfügung, mit denen sich die Bestimmung der Konzentration und der Reinheit von Nukleinsäureproben direkt in die molekularbiologischen Workflows integrieren lässt. Beckman Coulter Life Sciences hat als erster grosser Anbieter die beiden Module bereits in seine Liquid-Handling-Workstations eingebunden.

H. N.: Das Microlab PuriFY, das in enger Zusammenarbeit mit Hamilton entwickelt wurde, ist ein Meilenstein in der Automatisierung der auf magnetischen Beads basie-



Microlab PuriFY – entwickelt in Zusammenarbeit mit Hamilton

renden Nukleinsäurereinigung in Sequenzierungs- und PCR-Arbeitsabläufen.

Es setzt mit einem intuitiven Bedienkonzept, das so einfach und vertraut ist wie die Bedienung eines Smartphones, neue Massstäbe für Benutzeroberflächen.

Ich bin überzeugt: Eine derart einfache und intuitive Bedienung wird durch die angespannte Arbeitsmarktsituation immer mehr zu einem Muss.

**«Durch die angespannte
Arbeitsmarktsituation wird
eine intuitive Bedienung
zum Muss.»**

M. C.: Ein anderes Beispiel, wie innovative Ideen in Verbindung mit neuen Technologien den entscheidenden Unterschied machen können, ist der Ende 2025 fertiggestellte Prototyp eines Pipettierhelfers. Wir haben ihn innerhalb von wenigen Monaten mit 3D-Drucktechniken erstellt und bei der Softwareentwicklung haben wir die



Möglichkeiten von KI gezielt genutzt. Unser jüngstes Produktkind füllt die Automatisierungslücke beim Liquid Handling in kleineren Labors, für die sich ein Einsatz von ausgewachsenen Liquid-Handlern nicht lohnt. Das Gerät wurde dabei bewusst für eine einfache Handhabung und zur Fehlervermeidung designt.

«Der Pipettierhelfer füllt die Automatisierungslücke beim Liquid Handling in kleineren Labors.»

H. N.: Der Pipettierhelfer ist eine typische dedizierte Lösung, welche die Handarbeit in einem bestimmten Prozess minimiert. Wir sind der Überzeugung, dass er speziell für Hersteller von Aufreinigungs- und Analyse-Kits sehr attraktiv ist. Sie können mit der Automatisierungslösung den Zugang zu ihren Reagenzien vereinfachen. Er kann beispielsweise zur Normalisierung von NGS-Proben, für Single-Cell-Technologien oder zur Aufbereitung von Proben für Antikörper-Panels eingesetzt werden.

M. C.: Und welche Entwicklung erwartest du in den kommenden Jahren, Hans?

H. N.: Der chinesische Diagnostikmarkt ist zwar 2025 für europäische und US-amerikanische Anbieter durch die 30-prozentige Senkung der Vergütung pro Test stark eingebrochen. In den nächsten Jahren wird er aber von einem tieferen Niveau ausgehend wieder wachsen. Nachdem die westlichen Firmen in einer ersten Reaktion die Kosten gesenkt haben, müssen sie jetzt wieder die Initiative ergreifen. Das heisst, sie werden alles daransetzen müssen, um mithilfe von

Innovationen und Automatisierungen die Kosten langfristig zu senken. Da sehe ich für uns grosse Chancen.

M. C.: In den USA sind die Zukunftsaussichten nicht so klar. Die Zölle sind zwar in den letzten Monaten für einige Länder und Produkte wieder gesenkt worden. Das kann sich aber schnell wieder ändern. Dazu addiert sich die Forschungspolitik. Wie gross die Budgets der Gesundheitsbehörde NIH sein werden, ist genauso unsicher, wie welche Forschungsgebiete künftig mehr und welche weniger Mittel zur Verfügung haben. Was klar ist: Die Welt hat sich seit Covid stark verändert und sie wird auch nie mehr so sein wie vor der Pandemie.

«Mit Alexandre Thermet haben wir nun erstmals einen Head of Business Development North America.»

H. N.: Unabhängig davon, in welche Richtung die USA sich in den nächsten Jahren entwickeln, werden sie für uns immer wichtiger. Mit Alexandre Thermet hat HSE-AG darum erstmals einen Head of Business Development North America bestimmt. Der Molekularbiologe verfügt über langjährige Erfahrungen im US-Diagnostikmarkt, zuletzt in der Geschäftsentwicklung von Bio-Rad Laboratories.

M. C.: Mit Alexandre haben wir den idealen Leiter für unsere Nordamerikaaktivitäten gefunden. Er versteht sowohl die Biologie hinter den Diagnostikanwendungen als auch das Geräte-Engineering und passt





damit bestens zur HSE-AG-Kultur. Mit ihm werden wir unsere Qualitäten in den USA voll ausspielen und für unsere Kunden Innovationen in wirtschaftlich erfolgreiche Hardwarelösungen umsetzen können.

H. N.: Davon bin auch ich überzeugt. Zumal sich der Kostendruck für uns auch in den USA langfristig positiv auswirken wird.

M. C.: Aus meiner Sicht stehen wir weltweit am Beginn einer Phase des Kosten-Engineerings. Die Geräte müssen von Grund auf mit dem Gedanken einer kontinuierlichen Kostenoptimierung entwickelt werden. Und das betrifft nicht nur die Hardware, sondern auch das Verbrauchsmaterial und den Unterhalt. Jede Komponente muss sich modular verbessern lassen und effizientere neue Technologien müssen nahtlos integriert werden können. Das ist eine grosse Herausforderung für die Branche – und eine grosse Chance für uns.

Thema: Labor der Zukunft

Die Herausforderungen der Laborbetreiber – und die Lösungskompetenzen von HSE-AG

Automatisierung ist für alle Laborbetreiber ein Muss. Sie ist die Antwort auf den wachsenden Kostendruck, den zunehmenden Fachkräftemangel und den Kundenwunsch nach möglichst schnellen und zuverlässigen Analyseergebnissen. Die Marktanalysten sind sich deshalb einig: Das Labor der Zukunft wird vollautomatisch, modular aufgebaut, durchgängig digitalisiert und flexibel vernetzt sein. Wir haben mit Alex Louis vom US-amerikanischen Diagnostikkonzern Quest Diagnostics und mit Nina Beikert vom grössten europäischen Krankenhauslabor Labor Berlin über ihre Zukunftsvisionen und ihre aktuellen Herausforderungen gesprochen – und wie sich diese für ihre zentralen Hochvolumenlabors und die kleineren regionalen Standorte unterscheiden.

Das grösste Automatisierungspotenzial besteht laut den Laborbetreibern derzeit im Bereich der Präanalytik. Mit dem Fokus auf die Probenvorbereitung adressieren die Engineering-Kompetenzen von HSE-AG genau diesen Bereich. In einem zweiten Teil des Geschäftsberichts zeigen aktuelle Beispiele, wie HSE-AG die Geräte- und Reagenzienhersteller dabei unterstützt, die Herausforderungen der Diagnostiklabors gezielt zu adressieren und deren Zielvorstellungen des Labors der Zukunft Schritt für Schritt in die Realität umzusetzen.

HSE-AG schaut aber immer auch über den eigenen Tellerrand hinaus und in die Zukunft der Branche. In einer Opinion Piece macht sich CEO Michael Collasius Gedanken zu Sinn und Zweck von humanoiden Robotern.







Schneller, zuverlässiger und günstiger

Die Herausforderungen in der Diagnostik sind weltweit die gleichen. Überall haben die kontinuierliche Kostensenkung sowie die Qualitätsverbesserung höchste Priorität, die vor allem durch die Automatisierung von Prozessen erreicht werden soll – von der Probenannahme bis zur Lagerung für mögliche Nachproben. Im Detail unterscheiden sich aber die Anforderungen zum Teil erheblich. Alex Louis von der US-amerikanischen Quest Diagnostics und Nina Beikert von Labor Berlin in Deutschland sprechen über ihre spezifischen Automatisierungsherausforderungen und Strategien.

Für Quest Diagnostics sind Qualität, Durchlaufzeit und Kosten pro Test die wichtigsten Faktoren für die Laborautomatisierung, betont Alex Louis: «Qualität und Durchlaufzeit sind die Hauptkriterien für unsere Kunden. Für Quest sind Produktivität und Kosten pro Test weitere wichtige Faktoren.»

Laut Louis, Senior Vice President of Enterprise Operations & Operational Excellence bei einem der grössten US-amerikanischen Labordiagnostikunternehmen, ist Automatisierung die Antwort auf all diese Anforderungen. Die Reduzierung manueller Arbeit beschleunigt die Ergebnisse, erhöht die Prozessqualität, verringert die Abhängigkeit von manueller Arbeit und steigert den Durchsatz, um die Kosten pro Test zu senken.

Die Automatisierung optimiert auch einen weiteren wichtigen Qualitäts- und Kostenfaktor: den Platzbedarf. Automatisierte Linien tragen dazu bei, dass Proben konsistent und rückverfolgbar gehandhabt werden, was die Struktur, die Qualität und die Zuverlässigkeit verbessert. Die Mitarbeiter konzentrieren sich darauf, sicherzustellen, dass die Automatisierung qualitativ hochwertige Ergebnisse liefert.

Schrittweise Einführung von automatisierten Strassen

Quest treibt die Automatisierung strategisch voran. Im Jahr 2019 wurde in dem ersten von etwa 20 grossen klinischen Laboren in den USA die End-to-End-Automatisierung vollständig implementiert, vom Probenma-

nagement bis zur Lagerung. Drei Labore verfügen nun über diesen vollautomatisierten Ablauf mit Probentransportlinien für jeden Fachbereich, die die Analysegeräte dauerhaft miteinander verbinden.

«Diese fest installierten Strassen sind die erste Stufe auf unserem Weg zur Automatisierung», erklärt Louis. «Wir wenden uns nun einer modulareren Automatisierungsstrategie zu, die flexibler und kostengünstiger ist als die End-to-End-Automatisierung. Ein Element dieser Strategie sind unsere kollaborativen Roboter, die wir derzeit in einem Molekulardiagnostiklabor testen. Diese Roboter nehmen Proben aus Probenmanagementgeräten auf, transportieren sie zu Analysegeräten, laden sie auf das Gerät und entladen sie wieder. Dies erhöht nicht nur die Prozessflexibilität, sondern ermöglicht auch eine effizientere Raumnutzung und eine einfachere modulare Integration neuer Geräte.»

Grössere Flexibilität durch Robotik

Die Roboter verwenden Lidar-Technologie (Light Detection and Ranging), ähnlich wie in selbstfahrenden Autos. Da die Robotik speziell auf Quest zugeschnitten sein muss, ist die erste Version noch teuer. Mit weiteren Installationen werden die Kosten sinken. «Da eine End-to-End-Automatisierung für unsere kleineren Labore nicht immer kosteneffizient ist, wird uns diese modulare Strategie helfen, die Automatisierung zu skalieren, wodurch sich die Stückkosten im Laufe der Zeit reduzieren werden», sagt Louis.

Präanalytik und Lagerung bieten das grösste Potenzial

Louis sieht das derzeit grösste Potenzial in der Automatisierung der Präanalytik und der obligatorischen mehrtägigen Lagerung getesteter Proben für mögliche Folgetests. Derzeit sortiert, scannt und aliquotiert eine

beträchtliche Anzahl von Mitarbeitern die Proben im Probenmanagement und lagert sie später ein, um sie für erneute Tests wieder hervorzuholen – sehr manuelle Prozesse. Dies ist nicht nur kostspielig, sondern auch mit operativen Risiken verbunden. Quest konkurriert mit Unternehmen wie Amazon um Arbeitskräfte, und die Lohnkosteninflation in den USA ist erheblich. «Die Fluktuation ist hoch und die Rekrutierung kostspielig», bemerkt Louis. Ausserdem können Mitarbeiter oft in besser bezahlte Positionen versetzt werden.

Durchgängige Hochdurchsatzstrassen

Vollautomatisierte Analysestrassen stehen auch in europäischen Grosslabors auf der anderen Seite des Atlantiks. Der Berliner Krankenhauslabordiagnostik-Konzern Labor Berlin hat zum Beispiel in seinem Zentrallabor eine vollautomatisierte Hochdurchsatzstrasse eingerichtet für die Analytikbereiche Klinische Chemie, Hämatologie und Gerinnung, inklusive Präanalytik und Probenlagerung. Die Proben durchlaufen die Abfolge der durch die Ärzte angeforderten Analysen dabei weitgehend automatisiert. Der Transport von einem Analysegerät zum nächsten erfolgt per Förderband, Roboterarme sorgen für das Be- und Entladen.

«Die Analytik ist bei uns im Bereich der Routineuntersuchungen, die in grossem Volumen anfallen, inzwischen weitgehend automatisiert», erklärt die Geschäftsführerin Nina Beikert. Und das gilt nicht nur für die Durchführung der Analysen in den Strassen. Auch die Präanalytik mit dem Sortieren, dem Öffnen und dem Aliquotieren der Proben haben die Berliner bereits genauso weitgehend automatisiert wie die Lagerung der Proben für allfällige Nachanalysen. Dafür sorgt ein vollautomatisches Lagersystem.





Labor Berlin

Gesucht: eine automatisierte Notfallanalytik

Bei Labor Berlin besteht der aktuell grösste Automatisierungsbedarf in den Laboren der einzelnen Klinikstandorte und insbesondere im Notfall. Dort müssen beispielsweise serologische Tests rund um die Uhr durchgeführt werden können. Der Notfalldienst bedingt, dass entsprechend ausgebildetes Laborpersonal 7 × 24 Stunden vor Ort sein muss. Das ist kostspielig.

«Dazu kommt, dass es immer schwieriger wird, die entsprechenden Fachkräfte überhaupt zu finden», beschreibt Beikert die Herausforderung. Eine vollautomatisierte Notfallanalytik inklusive der transfusionsmedizinischen Untersuchungen könnte hier Abhilfe schaffen.

Integration von zusätzlichen Schritten in die Geräte

Vieles wird bei Labor Berlin aber auch noch länger Handarbeit bleiben. Neben den Standardanalysen fallen nämlich viele Spezialuntersuchungen an. Nicht zuletzt der Fachkräf-

temangel erhöht aber auch hier den Druck zur Automatisierung stetig.

Im Bereich der Spezialdiagnostik profitiert das Unternehmen unter anderem von der verstärkten Integration von Einzelschritten in die Analysegeräte durch die Hersteller. Sie eliminieren damit beispielsweise Zwischenschritte bei der Probenaufbereitung oder bei der Qualitätskontrolle.

Komplexe Technologien im breiten Einsatz

Automatisierung betrifft aber nicht nur das bestehende Spektrum an Analytik, das so schneller und kostengünstiger angeboten werden kann. Wenn komplexe Geräte vollständig automatisiert werden, können auch in Routinelaboren Analysen durchgeführt werden, die sonst nur von Speziallaboren angeboten werden können.

Labor Berlin hat zum Beispiel 2025 das erste vollautomatisierte Massenspektrometersystem in einem Kliniklabor in Betrieb genommen. Mit ihm lassen sich nun Hormon- oder Medikamentenkonzentrationen im Blut

präzise überwachen. Die dadurch mögliche personalisierte Steuerung von Medikamentendosierungen und die auf labordiagnostischen Daten basierten Behandlungsentscheidungen können den Therapieerfolg entscheidend verbessern.

Innovationen laufend vorantreiben

Um Innovationen schnellstmöglich in die Krankenversorgung zu bringen, hat Labor Berlin eigens ein Innovationsmanagement aufgebaut. Dabei evaluieren Mitarbeitende gemeinsam mit externen Spezialisten laufend Technologietrends und neue Möglichkeiten.

Dazu gehört aktuell auch die digitale Automatisierung. Die Daten einzelner Analytikbereiche sollen zusammengeführt und alle Ergebnisse in die Befundung einfließen. Nur so entsteht ein ganzheitliches Bild. «Die Automatisierung der Auswertung und Artificial Intelligence sind unabdingbar, um fachbereichsübergreifend Diagnosen stellen zu können. Menschen können diese enormen

Datenmengen gar nicht mehr auswerten», gibt Beikert zu bedenken.

Das scheitert schon allein am Wortschatz. Einem durchschnittlichen aktiven Wortschatz von 12 000 bis zu 16 000 Wörtern stehen mehr als 30 000 bekannte Krankheitsbilder gegenüber. Dazu addiert sich nicht nur das spezifische Fachvokabular, sondern auch das exponentiell anwachsende Fachwissen zu all diesen Krankheiten.

Unternehmen als ein Netzwerk optimieren

Louis blickt auch auf eine höhere Ebene: «Wir wollen Quest als ein einziges Netzwerk mit allen Labors, Probenentnahmestellen und der Logistik verwalten und alle Prozesse durchgängig optimieren.» Eine neue Softwareebene, die alle Komponenten integriert, wird diese Vision unterstützen. «Quest soll sich in Richtung Lean Manufacturing bewegen und strebt eine jährliche Kostensenkung von etwa drei Prozent an», erklärt Louis. Dazu müssen die Gerätehersteller robuste Status- und Qualitätsdaten aus ihren Instrumenten liefern.

Quest: ein Diagnostikdienstleister für die ganzen USA

Als eines der grössten US-amerikanischen Labordiagnostikunternehmen betreibt Quest Diagnostics ein landesweites Netzwerk mit über 20 grossen Labors und rund 7000 Patientenannahmestellen – davon sind etwa 2000 Patientenservicezentren. Zur logistischen Infrastruktur gehören rund 20 Flugzeuge, mit denen Proben so schnell wie möglich zum geeigneten Labor transportiert werden.

Die Gruppe bietet insgesamt über 3500 verschiedene Tests an und bearbeitet mit mehr als 55 000 Mitarbeitern über

200 Millionen Laboruntersuchungsanforderungen pro Jahr. Zu ihren Kunden zählen neben Kliniken und Ärzten auch Privatpersonen, Versicherungsgesellschaften, Behörden und Unternehmen, für die Programme zur arbeitsmedizinischen Untersuchung und Drogentests angeboten werden. Das Unternehmen ist zunehmend auch ein Anbieter für Verbraucher, fungiert als Laborpartner mehrerer führender Wellnessmarken und bietet über seine eigene Plattform questhealth.com von Verbrauchern initiierte Tests an.





Als Senior Vice President of Enterprise Operations & Operational Excellence bei Quest Diagnostics ist **Alex Louis** für Standardisierung, Optimierung, Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen bei einem der grössten US-amerikanischen Diagnostiklaboranbieter verantwortlich. Bevor er zu Quest kam, arbeitete der Betriebswirt und Supply-Chain-Spezialist für den globalen französischen Bioanalytikonzern Eurofins Scientific, der Labortests in den Bereichen Lebensmittel, Umwelt, Pharmazeutika und Produktprüfung anbietet.



Nina Beikert ist seit 13 Jahren Geschäftsführerin von Labor Berlin – Charité Vivantes GmbH. Dabei hat sie die Entwicklung von Europas grösstem Krankenhauslabor massgeblich mitgeprägt. Das Unternehmen wird vom Magazin «WirtschaftsWoche» regelmässig unter den Top 100 der innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstands geführt. Vor ihrem Engagement bei Labor Berlin arbeitete die Betriebswirtschaftlerin über fünf Jahre in verschiedenen Rollen bei Roche Diagnostics.

Ein Dienstleister für über 25 000 Krankenhausbetten und zahlreiche niedergelassene Ärzte

Die seit 2011 selbstständige Diagnostiktochter der weltbekannten Berliner Universitätsklinik Charité (rund 3000 Betten) und des grössten europäischen kommunalen Krankenhauskonzerns Vivantes (rund 6000 Betten) betreibt in der deutschen Hauptstadt ein grosses Zentrallabor auf dem Campus des Charité Virchow Klinikums sowie 13 weitere Laborstandorte an den weiteren Charité-Standorten sowie den Vivantes Kliniken und weiteren Krankenhäusern. Zu den Kunden des grössten europäischen Krankenhauslabors gehören neben der Charité und der Vivantes Gruppe auch zahlreiche niedergelassene Arztpraxen sowie u.a. die Kliniken des Deutschen Roten Kreuzes in Berlin, das

Unfallkrankenhaus Berlin sowie die Caritas-Kliniken.

Das Unternehmen ist in zehn Fachbereichen organisiert und bietet eine ausgesprochen breite Analytikpalette von Routineanalysen bis hin zu Spezialdiagnostik in den Bereichen Humangenetik, Hämatologie/Onkologie, Mikrobiologie, Immunologie, Endokrinologie und Stoffwechseldiagnostik, Toxikologie, Virologie, Autoimmundiagnostik, Allergologie und forensischer Genetik. Dazu kommen Rund-um-die-Uhr-Analytikdienstleistungen in den Notfalllaboren an den Klinikstandorten sowie individuelle Dienstleistungen für die Hochschulforschung sowie die Pharma- und die diagnostische Industrie.



HSE·AG-Kompetenzen ebnen den Weg zum Labor der Zukunft

Die schrittweise Evolution der Diagnostiklabors zu hochflexiblen und vollautomatisierten Testnetzwerken erfordert eine schrittweise Einführung von neuen Technologien und innovativen Prozessen auf allen Ebenen. Mit der Fokussierung auf den Bereich der Probenvorbereitung verfügt HSE·AG über Schlüsselkompetenzen im derzeit wichtigsten Bereich der Laborautomatisierung, der Präanalytik. Wie HSE·AG die Geräte- und Reagenzienhersteller dabei unterstützt, nicht nur die Anforderungen ihrer Laborkunden zu erfüllen, sondern diesen auch neue Möglichkeiten zu eröffnen, zeigen aktuelle Projekte.



Labor Berlin

- **Mittels Sensorik und AI** lassen sich heute Fehler direkt im Testablauf beheben. HSE-AG-Chief-Innovation-Officer Hans-Jürgen Tiedtke erklärt im Interview, auf was es beim Einsatz von Sensoren ankommt und wie der Geräteservice im Sinn einer Preventive Maintenance von den Daten profitieren kann. (Seite 21)
- Das Nadelöhr in den mittels Analysestrassen schon weitgehend durchgängig automatisierten Hochdurchsatzlabors besteht am Anfang: in der Sortierung und der Aliquotierung der in der Regel äusserst heterogenen Proben. HSE-AG hat dafür **ein schütteltrichterbasiertes System zur automatischen Bestückung von Racks** sowie ein modulares Aliquotierungsgerät entwickelt. Sie kommen mit unterschiedlichsten Röhrchenformaten und Verschlusstypen klar. (Seite 24)
- Die direkte **Integration der Konzentrations- und der Reinheitsbestimmung von Nukleinsäureproben in einen Liquid Handler** ermöglichen die zwei On-Deck-Module eviDense UV und eviFluor Duo. Mit dieser eingebauten Qualitätskontrolle können Liquid-Handler-Hersteller ihren Kunden einen zusätzlichen Mehrwert bieten. (Seite 26)
- Auf Anwendungen in kleineren Labors ausgerichtet, in denen sich eine durchgängige Automatisierung heute noch nicht rechnet, sind die **intuitive Gestensteuerung des Probenaufbereitungsgeräts Microlab PuriFY** und eines neuartigen Pipettiergerät. Letzteres erschliesst die Automatisierungsmöglichkeiten eines Liquid Handler auch für kleinere Probenchargen. (Seite 28)



Automatisierte DNA-Quantifizierung – entwickelt in Zusammenarbeit mit Beckman Coulter

Mit Sensorik Fehler erkennen und automatisch beheben

Hans-Jürgen Tiedtke sieht als Chief Innovation Officer von HSE•AG zwei grosse Sensoriktrends in der Diagnostik. Zum einen werden Sensoren immer häufiger zur selbstständigen Fehlererkennung und -behebung eingesetzt. Zum anderen liefern sie die Datengrundlage für einen effizienteren Service im Sinn eines präventiven Unterhalts. Der vieldiskutierten Predictive Maintenance stehen noch einige Umsetzungshürden im Weg.

Herr Tiedtke, Sensorik wird heute vom Auto über das Smartphone bis zum Kühlschrank überall verbaut. Was ist der aktuell wichtigste Sensoriktrend in der Laboranalytik?

Die spannendste Entwicklung ist in meinen Augen die Nutzung von Sensorik zur Fehlererkennung und zur nachfolgenden -behebung. Das Ziel sind möglichst autonome Geräte, die selbst merken, wann eine Probe ungeeignet ist oder wann ein Analytikschritt nicht ordnungsgemäss abgelaufen ist. Im ersten Fall werden die Proben aussortiert, um sie individuell zu überprüfen. Im zweiten Fall startet ein gut designtes Gerät einen zweiten Versuch. Häufig funktioniert dann der Schritt. Wenn aber beispielsweise eine Kappe auch im zweiten Anlauf nicht aufgeht, muss das Röhrchen einer Fehlerroutine zugeführt werden.

Welche Rolle spielt Artificial Intelligence (AI) bei einer derartigen Fehlererkennung?

Wenn beispielsweise Kamerabilder automatisch ausgewertet werden, ist praktisch immer AI im Spiel. Dank ihrer Lernfähigkeit erkennt eine AI problematische Proben mit der Zeit auch immer besser. An anderen Stellen bringt ein AI-Einsatz wenig. Ein Luftdrucksensor merkt beispielsweise selbst zuverlässig, dass keine Flüssigkeit mehr im Röhrchen und damit der Prozess zu Ende ist. Da bringt ein AI-Einsatz keinen Mehrwert.

Sehen Sie noch andere Bereiche, in denen vermehrt Sensorik zum Einsatz kommt?

Sensorik ist heute auch ein integraler Bestandteil eines servicegerechten Gerätedesigns. Temperaturfühler, Füllstandsmessungen, die Aufzeichnung von Motorenströmen oder Druckkurven werden genutzt, um Ursachen von Störungen zu finden. So lassen sich etwa fehleranfällige Komponenten gezielt verbessern, indem sie beispielsweise aus einem für die spezifische Belastung besser geeigneten Material gefertigt werden. Im Sinn einer Preventive Maintenance können stark belastete Teile dank der Sensorinformationen auch in einem sinnvollen Rhythmus ersetzt werden, bevor ein Schaden auftritt.

Sie beschreiben hier einen präventiven Unterhalt. Wie steht es um die Möglichkeiten einer Predictive Maintenance, bei der Schäden mithilfe von Sensordaten und AI während ihrer Entstehung erkannt und dadurch zum optimalen Zeitpunkt behoben werden können?

Derartige Szenarien werden derzeit viel diskutiert, eine konkrete Umsetzung habe ich bisher aber noch nicht gesehen. Das hat mehrere Gründe: Zum einen ist die Häufigkeit einzelner Schadenereignisse in den Geräten meist gering. Deshalb sind nicht genügend Daten für die Vorhersagemodelle vorhanden. Bei einem qualitativ guten Engineering muss das aus meiner Sicht aber auch so sein.

Zum anderen kommen bei einer Remote-Überwachung durch den Hersteller Datenschutzfragen auf. Die Anwender wollen nicht, dass ein externes Unternehmen genau sieht, was sie wie machen. Kommt dazu, dass Diagnostikresultate in der Regel vertraulich sind und Dritte keinen Zugang zu ihnen haben dürfen.

Sind denn die modernen Diagnostikgeräte vernetzt?

Nein, aus Sicherheitsgründen sind die Geräte in den allermeisten Fällen nicht mit dem Internet verbunden. Es gibt also gar keinen permanenten Zugang zu den Sensordaten von aussen. Diese können nur vor Ort ausgelesen werden. Für Analysen im Sinn einer präventiven Wartung reichen die sporadischen Auswertungen, für Vorhersagen nicht.

Könnten AI-unterstützte Vorhersagen aber nicht auch in den Geräten selbst implementiert werden?

Was sicher möglich ist, sind «Gesundheits-Checks», bei denen eine AI Fehlwerte erkennt. Wenn zum Beispiel die Dauer der Tube-Verarbeitung von 10 auf 15 Minuten hochgeht und gleichzeitig eine Temperaturerhöhung gemessen wird, kann die AI Alarm schlagen.



Hans-Jürgen Tiedtke

Unter welchen Voraussetzungen lohnt sich ein derartiges System?

Diese Frage lässt sich nicht generell beantworten. Wie viel Sensorik und AI sich im Einzelfall rechnen, ist vom spezifischen Kosten-Nutzen-Verhältnis abhängig. Sensorik ist schliesslich nicht billig und auch die Datenauswertung hat ihren Preis. Kommt dazu, dass meistens auch die Platzverhältnisse in den Geräten beschränkt sind. Deshalb müssen in Bezug auf den Sensorikeinsatz praktisch immer Prioritäten gesetzt werden.

Welches Thema wird Ihrer Meinung nach beim Sensorikeinsatz zu wenig beachtet?

Viele konzentrieren sich zu stark auf die Fehlererkennung und kümmern sich zu wenig um den Umgang mit Nicht- oder Fehlfunktionen. Dies gilt vor allem für die Grauzonen, in denen nicht eindeutig klar ist, ob das Resultat akzeptierbar ist oder nicht. Der Umgang mit allen möglichen Messergebnissen muss genau definiert und dann auch immer wieder in der Praxis überprüft werden.

Exakt und schnell sortieren und verteilen

Das Sortieren der Proben ist in der Präanalytik von Hochdurchsatzlabors ein personalintensiver Prozessschritt. Gemäss Thomas Müller, Principal System Engineer bei HSE·AG, erlaubt ein durchdacht konzipiertes Vereinzelsystem kombiniert mit einem Roboterarm die vollautomatische und zuverlässige Abgabe an die Transportstrasse.

Analyseproben kommen in unterschiedlichsten Formaten im Labor an. Je nach Praxis, Apotheke oder Klinik werden andere Blutentnahmesysteme verwendet. Um die unterschiedlichen Proben in eine Hochdurchsatz-Automationsstrasse einspeisen zu können, müssen sie in der Präanalytik zuerst sortiert und in die Standardracks der Analytikgeräte eingefüllt werden.

Die Automatisierung dieses Prozessschritts spart nicht nur viel Handarbeit, sondern auch kostspieligen Laborplatz. Sie gelingt äusserst effizient mit einem mehrstufigen Fördersystem. Dabei wird der Inhalt der Versandpakete, in denen die Proben im Labor ankommen, zuerst in einen Kübeltrichter geleert. Durch ein serielles Vereinzelsystem lassen sich die Röhrchen dann vereinzelt in die Racks einfüllen und mithilfe eines Roboterarms zuverlässig in die Halterung drücken.

Damit alle Röhrchen in der richtigen Orientierung eingefüllt werden, detektiert ein intelligentes Kamerasystem die Ausrichtung der Röhrchen und weist den Roboterarm entsprechend an. Dabei ist die Zuverlässigkeit entscheidend – ein verkehrt eingefülltes Probenröhrchen kann in den folgenden Prozessschritten aufwendige Fehlerfälle verursachen, falls es unerkannt bleibt. Eine der grössten Herausforderungen an die Automatisierung ist hier die starke Variabilität der Röhrchengometrie. Je nach Probenart und -volumen können die Längen und Durchmesser der Röhrchen bis zu einem Faktor 2 variieren, was die Vereinzlung anspruchsvoll macht. Insbesondere geht es dabei darum, sicherzustellen, dass die Förderstufen und ihre Schnittstellen auch die grössten Proben effizient transportieren, ohne dass die kleinsten quer stehen.



Thomas Müller

Kompatibilität mit zukünftigen Systemen

Es gibt viel Innovation und immer effizientere Transportsysteme. Die Module einer Präanalytik sollten also so gebaut werden, dass sie auch mit minimalen Anpassungen in zukünftige Systeme integriert werden können, die erst auf dem Zeichenbrett existieren. Dabei kann es um verschiedene Transporttracks mit unterschiedlichen Anforderungen an die Übergabe gehen oder auch um höheren Durchsatz, andere Taktung oder sogar auch nur industrielles Design.

Für die Betriebskosten des Geräts mitentscheidend ist seine Servicefähigkeit. War zum Beispiel ein Röhrchen nicht richtig verschlossen, muss das Gerät einfach und schnell gereinigt werden können.



*Automatisierte DNA-Quantifizierung
auf Basis von Fluoreszenz und
optischer Dichtemessung*

Preisgekrönte On-Deck-Nukleinsäurequantifizierung

Das kürzlich eingeführte **eviDense UV-Photometer** und das **eviFluor Duo-Fluorometer** setzen neue Massstäbe in der automatisierten Präanalytik. Das eviDense UV wurde mit dem **New Product Award 2026** der Society for Laboratory Automation and Screening (SLAS) ausgezeichnet und demonstriert den innovativen Beitrag von HSE-AG zur Laborautomatisierung. Zusammen integrieren diese kompakten Module die Nukleinsäurequantifizierung und die Reinheitsbewertung direkt in automatisierte Liquid-Handling-Workflows. Durch die Einbettung von UV-Absorptions- und fluoreszenzbasierter Analyse auf dem Deck eliminieren Labore manuelle Zwischenschritte und verbessern gleichzeitig Datenqualität und Laboreffizienz.

Eine genaue Nukleinsäurequantifizierung ist in der Präanalytik von entscheidender Bedeutung. Kontaminierte DNA-Proben oder inkonsistente DNA-Konzentrationen können zu unzuverlässigen Ergebnissen und kostspieligen Nacharbeiten führen. Die DNA-Quantifizierung, die traditionell mit Tischspektralphotometern oder Mikroplatten-Readern durchgeführt wird, erfordert manuelles Pipettieren und Datentranskription, was den Zeitaufwand erhöht und zu Engpässen im Arbeitsablauf führt – insbesondere in Umgebungen mit mittlerem bis hohem Durchsatz.

Die Module eviDense UV und eviFluor Duo begegnen diesen Herausforderungen, indem sie die UV-Absorption und die fluoreszenzbasierte Quantifizierung direkt in automatisierte Liquid-Handling-Workflows integrieren und nur eine einzige SBS-Deckposition benötigen. Eine an der Pipettenspitze angebrachte Mikroküvette ermöglicht Messungen während des Prozesses,

wodurch manuelle Pipettierabweichungen vermieden werden und eine konsistente Probenhandhabung gewährleistet ist. Die Automatisierung sorgt für eine standardisierte, rückverfolgbare Verarbeitung jeder Probe, verbessert die Präzision und die Reproduzierbarkeit, reduziert Fehler und spart Zeit. Die digitale Datenerfassung gewährleistet die Datenintegrität und ermöglicht datengestützte Pipettierentscheidungen für nachgelagerte Analysen.

Durch die Integration der präanalytischen Qualitätskontrolle direkt in Liquid-Handling-Plattformen können Labore die Effizienz und die Zuverlässigkeit ihrer Arbeitsabläufe erheblich steigern. Gleichzeitig können Hersteller von Liquid-Handling-Systemen das eviDense UV und das eviFluor Duo nutzen, um die Anwendungsmöglichkeiten zu erweitern und durchgängig automatisierte Arbeitsabläufe zu ermöglichen, wodurch die Attraktivität ihrer Automatisierungslösungen insgesamt erhöht wird.



*Microlab PuriFY: Probenvorbereitung,
optimiert für einfachste Bedienung*

Intuitive Smartphone-ähnliche Bedienung für Probenaufbereitung

Mit Microlab PuriFY bietet Hamilton eine automatisierte Nukleinsäurereinigung, die zuverlässig NGS-Bibliotheken und PCR-Reaktionen aufreinigt. Das Gerät ist zudem äusserst einfach und intuitiv zu bedienen.

Qualifiziertes Laborpersonal ist von unschätzbarem Wert. Wir müssen diese Fachleute unterstützen, indem wir Routineprozesse automatisieren, die kein menschliches Urteilsvermögen erfordern. Dadurch steigern wir die Effizienz und tragen dazu bei, dem wachsenden Mangel an qualifizierten Fachkräften entgegenzuwirken. Microlab PuriFY erfüllt diese Anforderungen.

Das System automatisiert die Reinigung von PCR-Produkten und NGS-Bibliotheken für nachgelagerte Prozesse wie Sequenzierung und Klonierung sowie viele andere biologische Arbeitsabläufe. Die Ergebnisse zeigen, dass Arbeitsabläufe automatisiert werden können, ohne dabei Abstriche bei Ertrag und Qualität zu machen. Dadurch wird die Reproduzierbarkeit in Umgebungen mit häufig wechselnden Benutzern verbessert.

Die Bedienung ist äusserst einfach und intuitiv. Erweiterte Guidance-Funktionen reduzieren die Komplexität zusätzlich und unterstützen das Laborpersonal bei der Arbeit. Klare Ladeanweisungen, ergänzt durch intuitive Animationen, so einfach zu bedienen wie ein Smartphone, führen die Benutzer durch jeden Prozess. LED-Be-

leuchtung hebt genau die Stelle hervor, an der Puffer platziert werden müssen, während die Streifen-Scan-Technologie die korrekte Beladung überprüft. Die integrierte Flüssigkeitsstandskontrolle stellt sicher, dass die Probenvolumina ordnungsgemäss behandelt werden.

Diese Funktionen schaffen eine äusserst unterstützende Umgebung, in der Anwender das System sicher bedienen können, wodurch das Fehlerrisiko minimiert und die korrekte Handhabung nahezu intuitiv wird. Die Benutzeroberfläche ist so gestaltet, dass sie eine nahtlose und unkomplizierte Erfahrung bietet, sodass das Laborpersonal nicht über den zugrunde liegenden Prozess nachdenken muss. Die Benutzer können sich darauf verlassen, dass das System sie durch jeden Schritt führt. Es liefert zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse bei kompakter Stellfläche.

Ein weiterer Vorteil ist die erhebliche Reduzierung des Kunststoffverbrauchs um bis zu 80% für diesen speziellen Arbeitsablauf. Schliesslich macht das unverwechselbare Design des Systems es zu einem starken optischen Highlight in Ausstellungsräumen und auf Messen.

Gemeinsam zur optimalen Lösung

Die Idee ist im Rahmen von Innovations-Workshops bei HSE-AG gereift. Ein Desktopgerät soll Arbeitsschritte der arbeitsintensiven Präparation von DNA-Bibliotheken für Sequenzier- und PCR-Anwendungen automatisieren. Hamilton Bonaduz hat das Potenzial des Geräts für Forschungs- und Diagnostik-Labors erkannt und ist eine Entwicklungspartnerschaft mit HSE-AG eingegangen. Die als Proof-of-Concept vorliegende Idee wurde innerhalb von nur 2½ Jahren in ein marktfähiges Produkt umgesetzt. Marco Trinkler, der als Director of Application Development das Projekt bei Hamilton Bonaduz steuerte, diskutiert mit dem Projektleiter Roman Erne und dem Entwicklungsleiter Thomas Müller von HSE-AG die Erfolgsfaktoren der Zusammenarbeit.

Marco Trinkler: Die Vorgaben waren sicher sehr sportlich. Der Launch wurde bereits zu Beginn des Projekts auf die SLAS-Konferenz im Januar 2025 in San Diego festgesetzt. Und auch der Preis war fixiert. Dazu kommt, dass wir nicht einfach ein Standardgerät entwickelt haben, sondern in unbekanntes technisches Terrain vorgedrungen sind. Aus meiner Sicht hat das nur funktioniert, weil für beide Partner immer das Produkt und der Reifegrad im Zentrum standen. Euer Team hat von Beginn weg Verantwortung übernommen und nicht einfach den Auftrag erledigt.

Roman Erne: Da stimme ich dir voll und ganz zu. Microlab PuriFY ist ein Leuchtturmprojekt dafür, wie eine Entwicklungspartnerschaft funktionieren soll. Beide Sei-

ten wissen nur allzu gut, was es heisst, ein neues Produkt von Grund auf bis zur Marktreife zu entwickeln. Und wenn Probleme auftauchen, zeigt sich die Qualität der Zusammenarbeit.

Thomas Müller: Ich erinnere mich daran, wie wir bei der Entwicklung der Consumables Probleme mit Tropfenbildungen hatten. Durch die offene Gesprächskultur wurde schnell klar, dass Hamilton intern über weitreichende Fluidik-Simulationskompetenzen verfügt. Dadurch konnten wir schneller eine optimisierte Geometrie finden.

Marco Trinkler: Dass wir so offen miteinander diskutierten, war nur möglich, weil zwischen allen Beteiligten ein persönliches Vertrauen entstanden ist. Geholfen hat dabei,

dass wir auf früheren, kleineren Projekten aufbauen konnten, etwa der Entwicklung von FluorEye, einem Liquid-Handler-Modul zur Bestimmung von Nukleinsäure-Konzentrationen. FluorEye ist übrigens inzwischen sehr erfolgreich.

Roman Erne: Der Markterfolg freut uns sehr. Und zeigt, wie erfolgreich solche Co-Entwicklungen sein können. Als entscheidend dafür sehe ich, dass wir intensiv miteinander die Anforderungen ausgearbeitet und gemeinsam klare Meilensteine mit Due Dates definiert haben. Dazwischen haben wir bei der HSE-AG Checkpoints eingeführt, was uns erlaubte, agil auf Schwierigkeiten zu reagieren, aber den grossen Fahrplan von «deliverables in time and quality» konsequent zu verfolgen. Also eine gelebte hybride Projektentwicklung.

Marco Trinkler: Wir produzieren bei Hamilton im Gegensatz zu vielen Mitbewerbern die meisten Geräte und auch einen Gross-Teil der produktspezifischen Teile selbst. Dadurch entstehen sehr klare Vorgaben an die Lieferkette. Diese Informationen liefen bei FluorEye noch nicht optimal. Für Microlab PuriFY bauten wir die Projektorganisation aus und schufen auf unserer Seite direkte Ansprechpartner für die einzelnen Disziplinen. Dadurch wurden Fachdiskussionen auf Augenhöhe möglich.

Thomas Müller: Diese Abgleiche waren für beide Seiten sehr hilfreich. So konnte beidseits das Verständnis erhöht werden und die wichtigsten Entscheidungen rasch gefällt werden. Was mich besonders beeindruckt hat: Dies wurde auf allen Ebenen gelebt, von den einzelnen Entwicklern, über die Projektleitung, bis hoch zur Steuerungsgruppe.

Marco Trinkler: Das entspricht meinem Naturrell. Lieber zwischendurch eine falsche Entscheidung als keine Entscheidungen. Fehler können korrigiert werden. Auch in dieser Beziehung passen die Kulturen unserer Firmen gut zusammen. Ihr wollt weiterkommen, aus Fehlern lernen und nicht Zeit mit der Suche nach Schuldigen verschwenden.

Thomas Müller: Diese Einstellung hat sich unter anderem darin gezeigt, dass auch Stage Gates im Projekt nicht immer starr gehandhabt wurden, wenn es für das Produkt und den Zeitplan Sinn machte. So konnten wir in gegenseitiger Absprache manchmal weiterarbeiten, obwohl noch nicht alle Liefergegenstände komplett fertig waren. Es sind auch nie Gräben zwischen den Teams entstanden. Vielmehr sprechen wir dieselbe Sprache.

Marco Trinkler: Ich erinnere mich an einen Abend nach einer Retrospektive der ganzen Projektorganisation. Als ich später dazugestossen bin, konnte ich von aussen nicht mehr unterscheiden, wer in welchen Unternehmen arbeitet. Alle diskutierten intensiv miteinander. Es war eine tolle Stimmung.

Roman Erne: Ja, die Zusammenarbeit hat richtig Freude gemacht. Wir finden es extrem schade, dass das Projekt jetzt langsam ausläuft.

Marco Trinkler: Dem kann ich mich nur anschliessen. Auch für mich ist die Entwicklung von Microlab PuriFY bisher einmalig – und ich bin ja doch schon einige Jahre im Geschäft. Aber es ist noch nicht aller Tage Abend. So viel kann ich sagen: Wir werden von unserer Seite die Zusammenarbeit sicher weiterführen.

Automatisierte Lösungen für die Vielfalt im Probeneingang

Gemäss Roger Hüppi, Head of Product Development von HSE·AG, ist das Aliquotieren von Proben mit einem hohen manuellen Arbeitsaufwand verbunden. Eine Automatisierung dieses präanalytischen Prozessschritts wird insbesondere durch die grosse Vielfalt unterschiedlicher Probenröhrchen erschwert. Ein von HSE·AG entwickeltes, modular aufgebautes Gerät bewältigt diese Herausforderung: Es verarbeitet verschiedenste Röhrchenformate und Verschlusstypen und überprüft zuverlässig sowohl Barcodes als auch Füllstände.

In einem modernen Labor können bis zu 50 unterschiedliche Test-Tubes anfallen. Für Hochdurchsatzanalysen müssen sie sicher erkannt, kontrolliert, sortiert und in standardisierte Sekundärröhrchen überführt werden. Diese für die Analysequalität entscheidende Schnittstelle ist äusserst arbeitsintensiv – in keinem anderen Bereich eines Grosslabors sind heute noch so viele Mitarbeitende beschäftigt.

Innovative Automatisierungslösungen adressieren gezielt diese Herausforderungen im Probeneingang. In einem modularen Gerät werden sämtliche Arbeitsschritte durchgängig automatisiert: von der Röhrchenerkennung und der Kontrolle der Barcode-Anbringung über das Öffnen unterschiedlichster Deckeltypen, die Probenentnahme und das Wiederverschliessen bis hin zur Füllstandserfassung.

Zentral ist dabei die hohe Zuverlässigkeit, mit der alle Prozessschritte ausgeführt werden.

Dies beginnt bereits beim Erkennen und Einlesen der Barcodes. Diese sind häufig unregelmässig oder mehrfach angebracht, was in nachgelagerten Prozessen zu Fehlern führen kann. Das System muss fehlerhaft angebrachte Barcodes sicher identifizieren und einer geeigneten Fehlerbehandlungsroutine zuführen.

Eine besondere technische Herausforderung stellt das Öffnen und Wiederverschliessen der Vielzahl unterschiedlicher Röhrchen und Verschlusstypen dar. Was für den Menschen zwar Konzentration erfordert, jedoch vergleichsweise einfach ist, stellt für eine Maschine hohe Anforderungen. Hier müssen Bilderkennung und Mechanik nahtlos zusammenspielen. Das Gerät muss unter anderem Röhrchendurchmesser und Verschlusstyp eindeutig



Roger Hüppi

identifizieren und entsprechend behandeln. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass weder beim Öffnen und Wiederverschliessen noch bei der Aliquotentnahme Kontaminationen entstehen.

Zur Bestimmung der Füllstandshöhe stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. So kann – sofern Röhrchengeometrie und Platzverhältnisse es erlauben – eine bildbasierte Erkennung eingesetzt werden.

Eine weitere sehr zuverlässige Methode ist die kapazitive Messung mit leitfähigen Pipettenspitzen, die allerdings eine minimale Leitfähigkeit der Probe voraussetzt. Alter-

nativ kommen druckbasierte Systeme zum Einsatz, die unmittelbar reagieren, sobald der Flüssigkeitsspiegel erreicht wird.

Unabhängig von der eingesetzten Messmethode empfiehlt es sich, strukturierte Fehlerbehandlungsprozesse in das System zu integrieren. Als fehlerhaft erkannte Prozessschritte sollten automatisch wiederholt und – falls weiterhin kein sicherer Erfolg erzielt wird – die betroffenen Proben gezielt ausgesondert werden. Dies erhöht die Gesamtzuverlässigkeit des Systems und spart Zeit sowie Kosten, indem unnötige oder fehlerhafte Analysen vermieden werden.

Automatisierung muss Überhumanoides leisten

Humanoides sollen schon bald unseren Haushalt und die Fabrikhallen übernehmen. Auch wenn sie aktuell noch ungelenk daherkommen, ist es nämlich nur eine Frage der Engineering-Zeit, bis ihre Fähigkeiten immer menschenähnlicher werden. Ob humanoide Arbeitskräfte überhaupt je Sinn machen, ist allerdings fraglich. Einfachere, auf einzelne Aufgaben spezialisierte Roboter werden nicht nur in ihrem Bereich immer Überhumanoides leisten. Sie dürften auch massiv weniger Verschleiss zeigen.

Die Automatisierung ist das Schmiermittel des Fortschritts. Das gilt spätestens seit den Anfängen der Industrialisierung im 18. Jahrhundert und erst recht heutzutage, wo Maschinen nicht mehr nur mechanische Arbeiten massiv effizienter erledigen, als wir selbst das können. Als künstliche Intelligenz übernehmen sie zunehmend auch Denkaufgaben, die früher Menschen vorbehalten waren.

Humanoides sollen für uns arbeiten

Kein Wunder, nehmen Techvisionäre wie Elon Musk bereits die nächste Iteration in der Automatisierungsspirale ins Visier: humanoide Roboter, die Synthese von mechanischer Automatisierung und künstlicher Intelligenz. Laut Musk werden uns Maschinenmenschen nicht nur schon bald im Haushalt zur Hand gehen, sondern auch in den Produktionsstätten die Arbeitenden

ersetzen. Auch in den Labors würden dann Roboter statt Menschen die Geräte bedienen.

Schon bald Millionen von Maschinenmenschen

Tatsächlich sind menschartige Roboter nicht mehr bloss eine ferne Zukunftsvision, sondern bereits auf dem Weg in die Realität. Elon Musk hat in Kalifornien eine erste Pilotproduktionslinie für seine Optimus-Humanoiden in Betrieb genommen. Schon in wenigen Jahren will er mehr als eine Million pro Jahr produzieren und dann über eine wachsende «Armee» von Robotern verfügen.

Die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte sind denn auch beachtlich. So können die Optimus von Musk inzwischen recht flott joggen. Auch wenn sie dabei im-



Michael Collasius

mer noch plattfüßig und hüftsteif unterwegs sind, ist der Unterschied zu den ersten ungelenken Gehversuchen vor zwei Jahren frappant.

Feinmotorik ist mehrere Stufen zu komplex

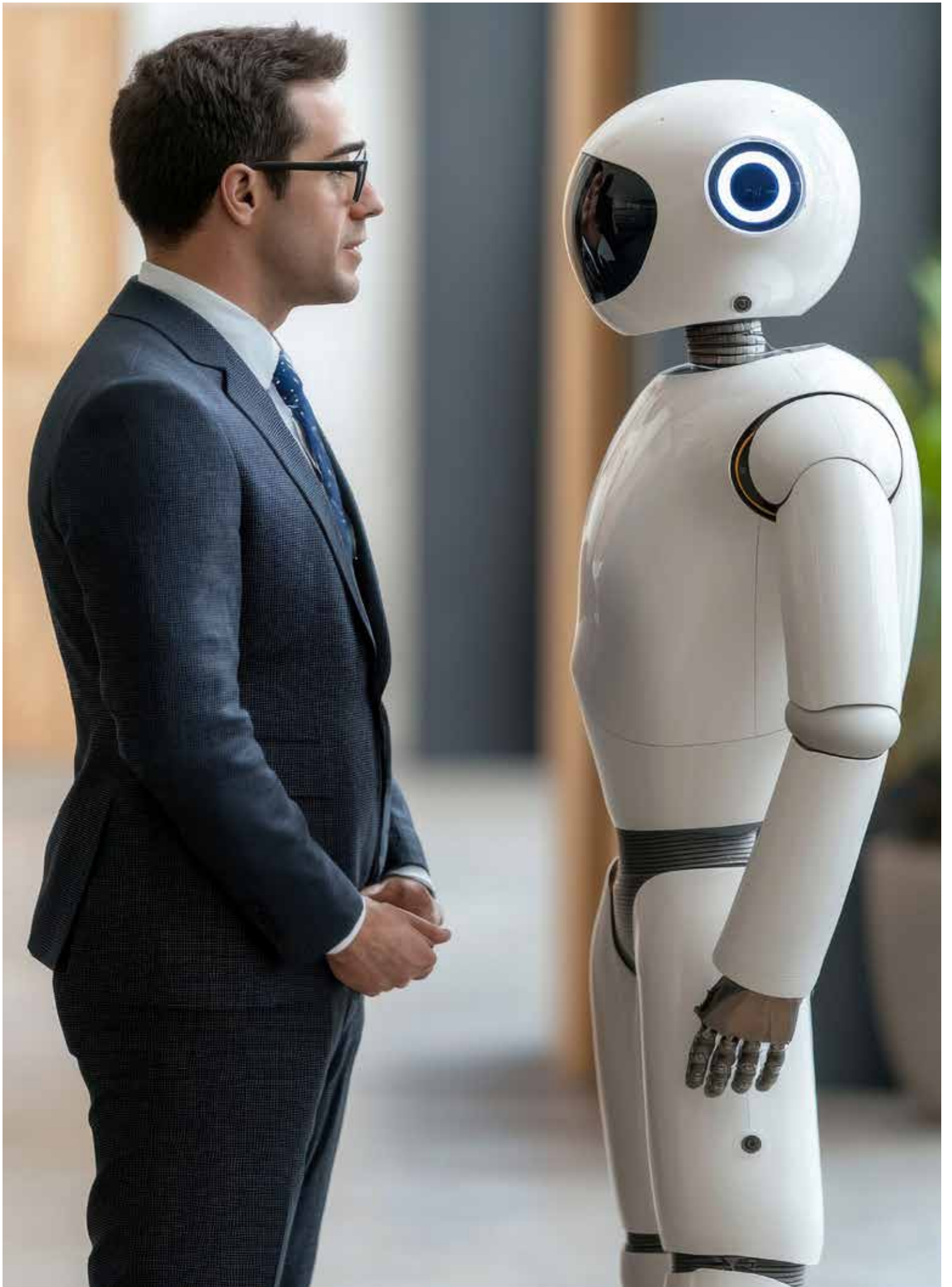
In einer anderen, für das Übernehmen von menschlichen Tätigkeiten entscheidenden Fähigkeit sind die Fortschritte allerdings nicht ganz so beeindruckend. Das Tasten und das Greifen scheinen erst rudimentär zu funktionieren.

Hier setzt denn auch der Widerspruch zu Musks Visionen von anderen Robotikspezialisten an, wie dem ehemaligen Direktor des MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory Rodney Brooks. Für den Mitgründer von iRobot, die den ersten brauchbaren Roboterstaubsauger Roomba

auf den Markt gebracht hat, ist nämlich der Tastsinn von Maschinen aktuell noch einige Komplexitätsstufen vom menschlichen Fingerspitzengefühl entfernt.

Eine Frage der Engineering-Zeit

Als Engineering-Unternehmen wissen wir von HSE-AG aber, dass auch dies kaum eine unüberwindbare Hürde darstellen wird, sondern vielmehr eine Frage der Zeit ist. Ob Humanoide dereinst die Arbeit der Labormitarbeitenden übernehmen werden, hängt sowieso nur zu einem kleinen Teil von der Grob- und der Feinmotorik ab. Die viel grundlegendere Frage ist, ob das Konzept der Humanoiden für das Vorwärtstreiben der Automatisierung überhaupt Sinn macht. Welchen Vorteil bringen Roboter mit menschlichen Fähigkeiten unter dem Strich?



Keine Ferien und kein Schlaf

Ein Argument, das in der Regel als eines der ersten auf den Tisch kommt, ist die pausenlose Verfügbarkeit der Maschinenmenschen. Sie machen keine Ferien, brauchen keinen Schlaf und auf ihre Work-Life-Balance brauchen wir erst recht keine Rücksicht zu nehmen.

Das mag im Prinzip stimmen, bloss pausenlos werden sie deswegen noch lange nicht arbeiten. Jede Maschine benötigt einen regelmässigen Service, denn jedes Material nutzt sich mit der Zeit ab. Dabei gilt, je mehr bewegliche Teile und mechanische Komplexität, desto mehr und grössere Schäden. Während stehende Fabrikmaschinen mit jährlichen Servicezyklen klarkommen, ist dieser Wert zum Beispiel bei einem Auto massiv höher. Ein Garagenstopp wird alle 30 000 Kilometer empfohlen. Führt der Wagen ununterbrochen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 30 Kilometern pro Stunde, müsste er also alle 42 Tage oder rund neunmal pro Jahr in die «Garagen-Wellness-Ferien».

Work-Life-Balance von Humanoiden

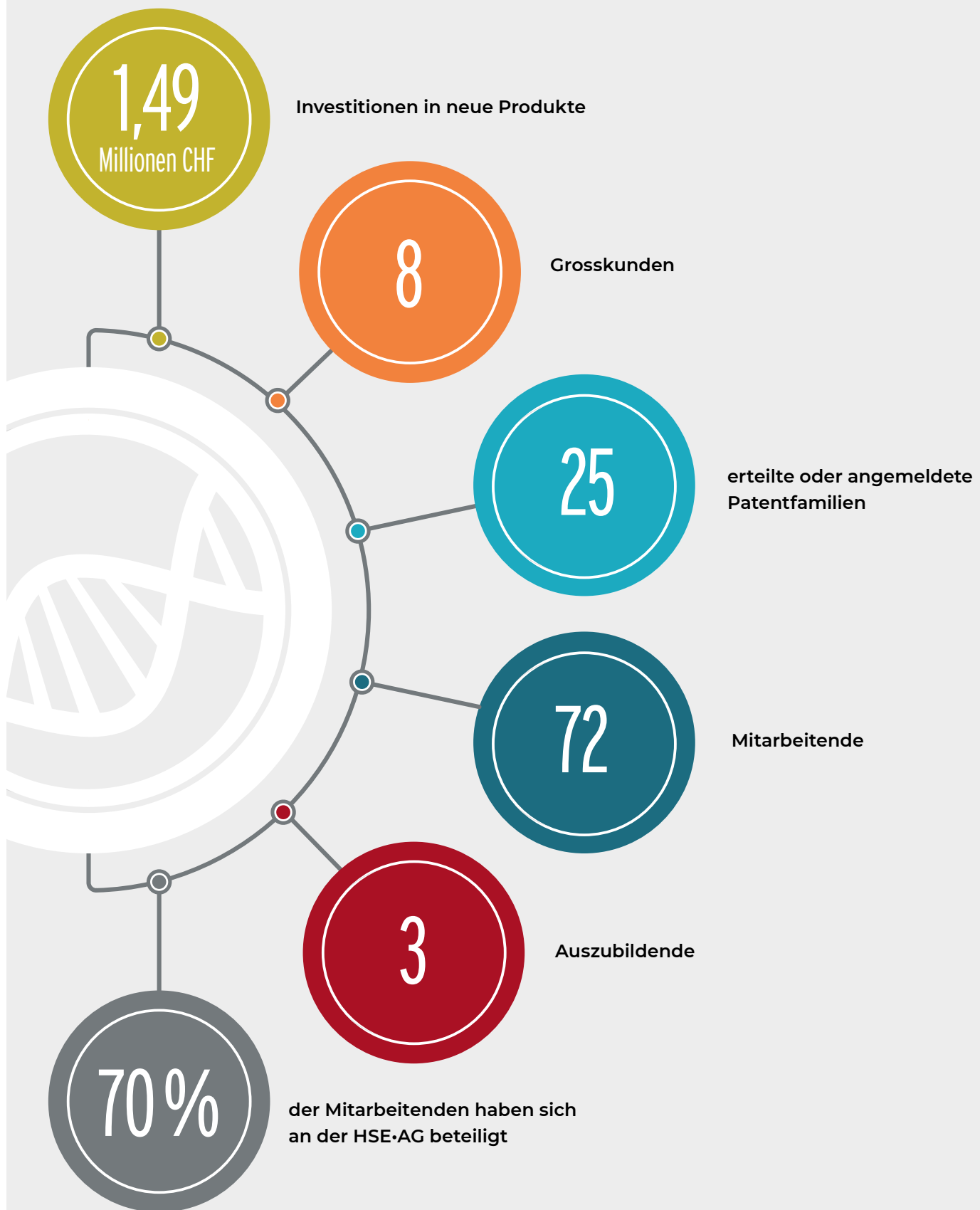
Angesichts der Tatsache, dass die Mechanik eines menschenähnlichen Roboters im Vergleich zu einem Automobil um Grössenordnungen komplexer sein wird, ist auch von einem entsprechend häufigeren Service-

bedarf auszugehen. Eine Verfügbarkeit von 7 × 24 Stunden über 365 Tage wird also der Humanoide so wenig erreichen wie sein natürliches Pendant. Auch die Humanoiden werden Auszeiten benötigen und ihre Work-Life-Balance finden müssen.

Es ist allerdings auch klar, dass sich diese Auszeiten bei einem Roboter durch Engineering systematisch immer weiter senken liessen. Auch das also nur eine Frage der Zeit? Ja – und nein: Der grösste Optimierungshebel für den Servicebedarf wäre nämlich zweifellos die Aufgabe der humanoiden Gesamtfähigkeiten. Einfache, auf bestimmte Aufgaben fokussierte Roboter wären entsprechend weniger komplex und fehleranfällig. Zudem könnten sie gezielter auf ihre Aufgaben massgeschneidert und damit in diesen überhumanoid leistungsfähig werden.

Das meiste Menschliche ist überflüssig

Ein Roboter, der Probenröhrchen zwischen Geräten transportieren, diese beladen, entladen und bedienen soll, muss nicht auch klettern oder schwimmen und auch nicht Gemälde malen können. Das wäre viel Aufwand für nichts. Dieser Roboter muss sich vielmehr schnell auf dem ebenen Laborboden von Ort zu Ort bewegen – und dafür gibt es sicher auch effizientere Methoden, als auf zwei Beinen zu balancieren.



Facts and Figures

Prüfung des Jahresabschlusses

Die Jahresrechnung der Hombrechtikon Systems Engineering AG für das den Zeitraum vom 1. Januar 2025 bis 31. Dezember 2025 umfassende Geschäftsjahr 2025 wurde von der Treu Control AG als externe Revisionsstelle nach dem Schweizer Standard zur eingeschränkten Revision geprüft.

Risikobewertung

Die HSE-AG hatte im ersten Jahr des Bestehens ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 13485:2016 zur Entwicklung von IVD-Systemen (In-vitro-Diagnostik) aufgebaut. Dieses wurde im November 2023 erfolgreich rezertifiziert. Integraler Bestandteil des Systems ist ein Risikomanagement. Um sowohl Risiken als auch Chancen frühzeitig erkennen zu können, überprüft die HSE-AG regelmässig interne und externe Faktoren im gesamten Unternehmensumfeld. Basis dieser Überprüfung sind die für den Abschluss nach Schweizer Obligationenrecht ermittelten Finanzdaten sowie die Risikofinanzzahlen gemäss den regulatorischen Anforderungen.

Kompetenzen der Mitarbeitenden

Die HSE-AG zeichnet sich durch ein umfassendes und tiefgehendes Know-how aus. Die Kompetenzen ihrer Mitarbeitenden decken das gesamte Spektrum der Technologie- und Projektumsetzungsanforderungen ab, einschliesslich der Entwicklung und Implementierung von Automationslösungen im Bereich molekularbiologischer

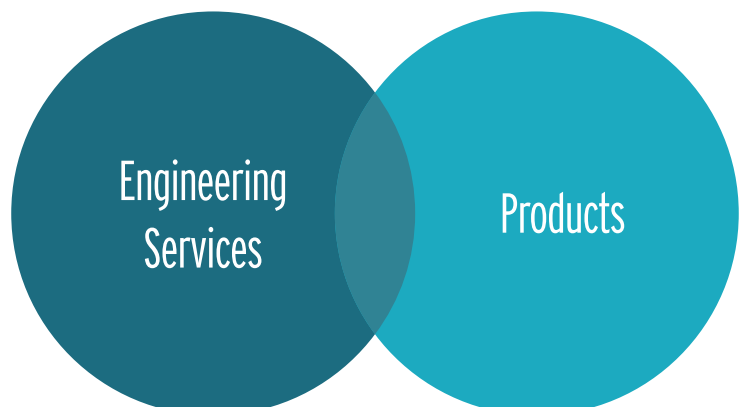
Life-Science- und Diagnostiklösungen. Dieses fundierte Wissen, kombiniert mit langjähriger Erfahrung, ermöglicht der HSE-AG einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil.

Mitarbeiterentwicklung

Die Belegschaft der HSE-AG umfasste 72 Mitarbeitende, darunter 3 Auszubildende. Die niedrige Fluktuationsrate von weniger als 10% konnte beibehalten werden. Die Tatsache, dass die HSE-AG weiterhin in der Lage ist, Mitarbeitende zu gewinnen, unterstreicht ihre Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Arbeitsmarkt für hochqualifizierte Fachkräfte.

Mitarbeiterbeteiligungsprogramm

Ein wichtiger Grundpfeiler für den langfristigen Geschäftserfolg der HSE-AG ist das Beteiligungsprogramm für Mitarbeitende. Über dieses können ausgewählte Mitarbeitende Partizipationsscheine erwerben. Deren Wert ist stark an den Unternehmenserfolg gekoppelt. Bisher haben sich rund 70% der bei der HSE-AG Beschäftigten am Unternehmen beteiligt. Dieser hohe Anteil zeigt, dass auch die Mitarbeitenden ein grosses Vertrauen in die Nachhaltigkeit des Geschäftsmodells der HSE-AG haben.



«Nachhaltigkeit ist für uns kein Label, sondern eine Verantwortung», sagt Michael Collasius, CEO von HSE•AG. «Externe Bewertungen und klare Klimaverpflichtungen motivieren uns, uns stetig weiterzuentwickeln und unsere Nachhaltigkeitsaktivitäten kontinuierlich zu verbessern.»



Nachhaltigkeit ist von zentraler Bedeutung

Nachhaltigkeit ist ein integraler Bestandteil der Unternehmensstrategie und des operativen Managements von HSE-AG. Das Unternehmen engagiert sich umfassend für verantwortungsvolles Handeln in den Bereichen Umwelt, Ethik, Arbeits- und Menschenrechte sowie nachhaltige Beschaffung.

Um Transparenz und kontinuierliche Verbesserung sicherzustellen, lässt sich HSE-AG jährlich extern prüfen. Diese unabhängigen

Audits tragen dazu bei, Prozesse weiterzuentwickeln, Compliance-Strukturen zu stärken und Nachhaltigkeitsziele systematisch auszubauen.

Zudem ist HSE-AG Teil der Science Based Targets initiative (SBTi) und bekennt sich damit zu Klimazielen, die sich an international anerkannten wissenschaftlichen Rahmenwerken orientieren und einen Beitrag zu den globalen Klimazielen leisten.

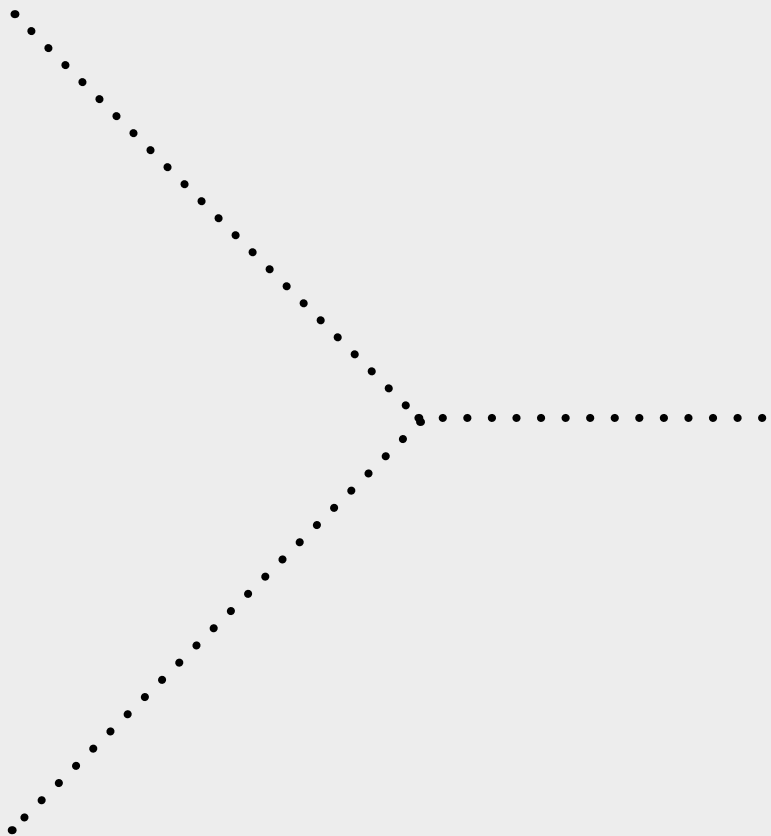


UNSERE VISION

ist es, den nächsten
Durchbruch in den Life-
sciences zu ermöglichen.

UNSERE MISSION

ist es, überlegene Instrumente zu
schaffen, um die Prinzipien des
Lebens zu entschlüsseln, indem wir
unsere Anwendungen und unser
technisches Know-how kombinie-
ren. Wir entwickeln und pflegen
Systeme und Workflows, die auf
die Bedürfnisse unserer Kunden
abgestimmt sind.



..... UNSER ANSPRUCH



Freude

Wir mögen, was wir tun, und arbeiten gerne mit den Menschen um uns herum zusammen.



Nützlichkeit

Was immer wir tun, sollte für unsere Kunden, für unsere Kolleginnen und Kollegen und für die Gesellschaft von Nutzen sein. Wir verbessern uns ständig als Menschen und als Unternehmen.



Ambitionen

Wir streben nach Exzellenz und versuchen, etwas aufzubauen, das grösser ist als wir selbst. Dies ist die Quelle unserer Zufriedenheit.



Realitätssinn

Wir entscheiden überlegt, diszipliniert und faktenbasiert. Dabei stellen wir uns den harten Realitäten, ziehen die richtigen Schlüsse und konzentrieren uns auf die optimale Umsetzung. Zeitdruck darf die Qualität unserer Arbeit nicht beeinträchtigen.



Suche nach der besten Lösung

Wir sind neugierig und aufgeschlossen und lassen uns von Wahrheit und Transparenz leiten. Wir ermutigen und suchen nach Feedback, um schnell zu lernen.



Fairness und Respekt

Wir behandeln alle Menschen fair und mit Respekt. Wir kommunizieren offen und ehrlich. Beides ist die Grundlage für respektvolle und kontroverse Diskussionen.

Mit speziellem Dank an Labor Berlin.

Impressum

Herausgeber

Hombrechtikon Systems Engineering AG,
Hombrechtikon, Schweiz

Konzept / Design / Fotografie

Jacqueline Wallach Communications, Basel
gabrielabeutter gmbh, Uetikon am See
Alex Kaeslin | Photography Film
Kai Abresch Photography, Berlin
Justin Hession Photography
Fotos Seiten 36 und 40: freepik.com

Redaktion / Text

inhalte.ch GmbH, Zürich

Druck

DAZ Druckerei Albisrieden AG, Zürich

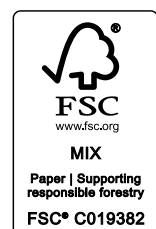
Sprachen

Deutsch, Englisch

Der Geschäftsbericht der Hombrechtikon Systems Engineering AG 2025 umfasst das Geschäftsjahr vom 1.1.2025 bis 31.12.2025.

In allen Beiträgen sind sinngemäss immer Personen jeden Geschlechts gemeint.

Der Umwelt zuliebe drucken wir unseren Geschäftsbericht klimaneutral und auf FSC-zertifiziertem Papier.



**Kontakt**

Hombrechtikon Systems Engineering AG
Garstligweg 6
8634 Hombrechtikon
Schweiz
www.hseag.com
info@hseag.com