

Die benötigte Rechenzeit für quantencomputergeeignete Probleme liegt bei wenigen Sekunden oder Minuten. So wäre ein Quantencomputer nach heutigen Maßstäben in der Lage, die Probleme mehrerer Kunden ohne weiteres zu bewältigen. Und die Zeiten, in der ein eigener Quantencomputer nicht ausgelastet ist, wären nicht zu lang.

Die Programmierung des Problems ist dagegen eine kleinere Herausforderung. Dies unterstreicht auf lange Sicht, dass Quanteninformatiker wichtig sind. Dass sich diese Anstrengungen lohnen, zeigen erste erfolgreiche quantenchemische Berechnungen. Zwar ist die Komplexität der Rechnungen noch gering und die Anwendbarkeit weit von der Lösung industrierelevanter Prozesse entfernt, dennoch ist das

Potenzial dieser Technik für die Industrie nicht von der Hand zu weisen. Damit das Thema in Deutschland zu einem Erfolg werden kann, müssen alle Akteure kooperieren.

Am wichtigsten für das Arbeiten mit dem Quantencomputer sind Neugier und Innovationswille, um die Potenziale zu erkennen und sich von anfänglichen Fehlschlägen nicht abschrecken zu lassen. <<

- 1) P. Benioff, J. Stat. Phys. 1980, 22, 563; R. P. Feynman, Int. J. Theor. Phys. 1982, 21, 467
- 2) F. Arute, K. Arya, R. Babbush et al. Nature 2019, 574, 505
- 3) bigdata-ai.fraunhofer.de/de/big-data/ku-entstliche-intelligenz-und-maschinelles-lernen/quantum-ml.html (Stand: 22.01.2021)
- 4) R. P. Feynman, Int. J. Theor. Phys. 1982, 21, 467

- 5) J. Robinson, On the Hamiltonian game (a traveling salesman problem), Project Rand 1949 Santa Monica, CA: The Rand Corporation (RM-303)
- 6) dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html (Stand: 18.01.2021)
- 7) bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Quantencomputer/quantencomputer\_node.html (Stand: 22.01.2021)
- 8) csrc.nist.gov/projects/post-quantum-cryptography (Stand: 17.01.2021)
- 9) E. Gibney, Nature 2019, 574, 22
- 10) bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/quantencomputing-1836542 (Stand: 20.01.2021)
- 11) bcg.com/de-de/publications/2020/how-financial-institutions-can-utilize-quantum-computing
- 12) fz-juelich.de/ias/js/EN/Expertise/IndustryRelations/\_node.html

## Blick nach Asien

**Mehr als Lakritz** | Das Institut für medizinische Pflanzen des japanischen Zellstoffkonzerns Oji hat die Expression der Gene erforscht, die an der Biosynthese des Saponins Glycyrrhizin in Süßholz beteiligt sind. Mit mechanisierter Anbautechnik baute es dann mehrjährige Süßholzwurzelsorten mit hohem Glycyrrhizingehalt auf 20 Hektar Land in Hokkaido an. Bereits anderthalb Jahre nach der Aussaat brachte dies mehrere Tonnen Ernte.

Toshiya Muranaka und Team an der Universität Osaka und am Riken wollen auch Glycyrrhizin erzeugen und nutzen die Backhefe *Saccharomyces cerevisiae*. Nachdem sie das CSyGT-Gen für eine membranständige Glucuronosyltransferase aus Pflanzen und sechs weitere Gene des Biosynthesewegs exprimiert hatten, bildete die Hefe nach fünf Tagen in einer 2%igen Glucoselösung etwa 0,5 mg·L<sup>-1</sup> Glycyrrhizin.

Etlche Präparate der traditionellen chinesischen und japanischen Medizin, TCM beziehungsweise Kanpo, enthalten Süßholzwurzelextrakte. Das Glycyrrhizin darin ist süßer als Rohrzucker, und sein

Aglykon Glycyrrhetinsäure dient als Entzündungshemmer in Pharmaka und Kosmetikartikeln. Deutschland importiert fast ein Drittel des weltweiten Aufkommens an Süßholzwurzelextrakten, etwa für die Lakritzherstellung. *Observatory of Economic Complexity: t1p.de/ydz6 und Nature 2020, doi 10.1038/s41467-020-19399-0*

**Stabiler Blutzucker** | 10-Hydroxy-cis-12-octadecensäure, Metabolit einiger Darmbakterien, verhindert, dass nach einer Mahlzeit der Glucosegehalt im Blut steigt. Das fanden Mitarbeiter des japanischen Unternehmens Nitto zusammen mit der Gruppe von Jun Ogawa von der Universität Kyoto heraus. Nitto's Tochterunternehmen Noster hat nun diese funktionelle Fettsäure aus linolsäurereichen Triglyceriden in einem Hochzeldichteverfahren mit Milchsäurebakterien im industriellen Maßstab hergestellt. Ein Produkt, das 50 Prozent der Fettsäure enthält, ist in Japan unter dem Namen HYA-50 mit der Bezeichnung Postbiotikum als Nahrungsergänzungsmittel im Handel.

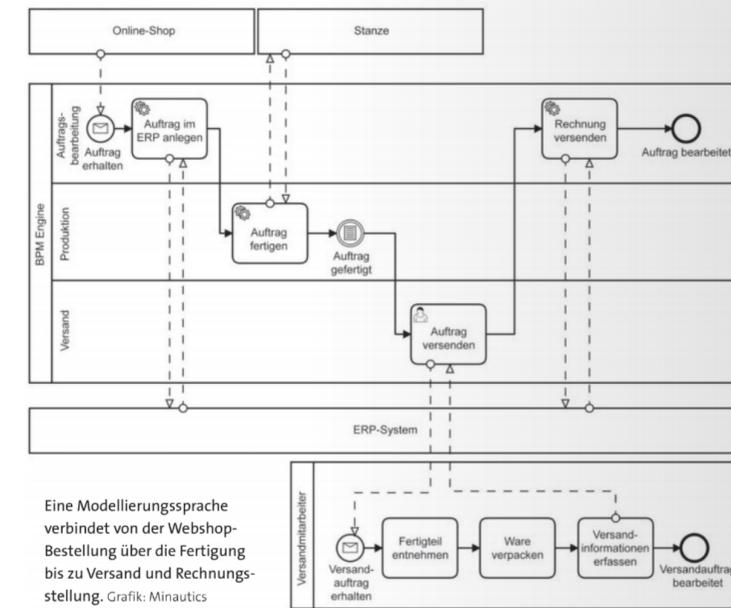
**Gold ohne Cyanid** | Seit einem Jahr belegt die chinesische Regierung das Entsorgen cyanidhaltiger Schlacken mit einer Umweltschutzsteuer: Pro Tonne macht das 1000 chinesische Yuan (CNY), umgerechnet etwa 130 Euro. Deshalb entwickelten Jiang Bao und Team vom Institut für organische Chemie der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Schanghai ein cyanidfreies Verfahren, um Gold zu gewinnen: Sie oxidieren fein gemahlene goldhaltige Mineralien mit Luft aus einem Nanoblasengenerator und komplexieren die dabei entstehenden Goldionen an einem Ionenaustauscher.

Das Verfahren wird bereits im Tonnenmaßstab in einer Goldmine der Provinz Shaanxi in Zentralchina erprobt. Es benötigt für eine 95%ige Auslaugung des Erzes zwei bis drei Tage, verbraucht 30 Prozent weniger Energie als die Cyanidlaugung und senkt die Umweltschutzsteuer auf weniger als 35 CNY pro Tonne. *patents.google.com/patent/CN206015040U/en*

Rolf Schmid, bio4business.eu

## Digitalisieren Vom Auftrag bis zum Versand

Um die eigene Tätigkeit und Prozesse im Unternehmen genau zu beschreiben, helfen gemeinsame Modellierungssprachen für Administration, IT und Fertigung. Sind die Abläufe vom Auftragseingang über die Fertigung bis zum Warenausgang bekannt, lassen sich Produktionsabläufe optimieren.



**D**etaillierte und durchgängige Beschreibungen der Abläufe vom Auftragseingang über die Fertigung bis zum Warenausgang sind Bausteine der Digitalisierung in der produzierenden Industrie. Ein Lösungsansatz hierfür sind Modellierungssprachen aus der Informationstechnik wie BPMN (business process model and notation). Mit deren Symbolen lassen sich nicht nur administrative, sondern auch fertigungstechnische Abläufe nachvollziehbar darstellen, dokumentieren und schließlich digitalisieren.

Das Geschäftsprozessmanagement (business process management, BPM) hat sich in den vergangenen Jahren auf den Dienstleistungsbereich konzentriert, darunter Banken, Versicherungen oder Telekommunikationsunternehmen.

Chemie- und Pharmaunternehmen wie Bayer und Roche nutzen die Technik mittlerweile auch. Dieses Vorgehen hat Standards etabliert, die sich herstellerunabhängig nutzen lassen.

### Allgegenwärtiges Prozessmanagement

Die Modellierungssprache BPMN stellt Symbole und Verknüpfungen zur Verfügung, mit denen sich nahezu beliebige Geschäfts- und Arbeitsprozesse darstellen lassen. Sie stellen Prozesse grafisch dar und dienen zudem der Prozessautomatisierung. Denn es gibt Softwarekomponenten, die BPMN interpretieren und auf diese Weise Prozesse automatisieren.

Die Komponenten lassen sich als Process Engines oder Workflow Engines klassifizieren und leiten wie gewohnt Vorgänge digital von einem Mitarbeiter zum anderen. Darüber hinaus lassen sich damit technische Schnittstellen (Services) koordinieren, Regeln ausführen und große Datenmengen entlang eines Prozesses transportieren.

BPMN hebt als gemeinsame Beschreibungssprache die Grenzen und Sprachbarrieren zwischen IT-Ebene und Produktion auf; durchgängige Abläufe entstehen. So lässt sich ein Prozessmanagement realisieren, das alle Unternehmensbereiche überspannt: Ubiquitous Process Management. Die Prozesse an sich kennen keine Grenzen zwischen IT, Fertigung und Verwaltung.