

2 Thales: Strategische Rohstoffe

Bertrand Demotes-Mainard

Das Geschäft mit technischen Produkten hängt zunehmend von Rohstoffen wie Gallium (Ga), Lanthan (La) und Neodym (Nd) ab. Die Verfügbarkeit dieser oder anderer Schlüsselmetalle beruht jedoch auf komplexen und häufig störanfälligen Versorgungsketten. Dieser Beitrag diskutiert die wesentliche Rolle von kritischen Rohstoffen. Er legt dar, wie Versorgungsrisiken bewertet werden und wie engere Kooperation einem Unternehmen hilft, Risiken zu minimieren und Chancen zu maximieren.

Strategische Rohstoffe haben eine grundlegende Bedeutung in vielen heute innovativen Techniken, so z.B. bei Hochleistungs-LED-Beleuchtung, Windkraftanlagen, Hybrid-Fahrzeugen und Smartphones. Der langfristige Bedarf an strategischen Rohstoffen aller Art wächst kontinuierlich. Dazu zählen nicht nur Seltene Erden (SEE) mit den Lanthaniden, Yttrium (Y) und Scandium (Sc), sondern auch eine Anzahl von vergleichsweise seltenen Elementen, die weit über das periodische System der Elemente verteilt sind, wie Gallium (Ga), Germanium (Ge) und Indium (In) – Abb. 2.1.

Der größte Teil dieser strategischen Rohstoffe wird in der Produktion von Konsumgütern für die Bereiche Elektrotechnik, Telekommunikation, Elektrofahrzeuge und erneuerbare Energie eingesetzt. Sie spielen jedoch auch eine wichtige Rolle bei Produkten für die Sicherheit und besonders im Bereich der Verteidigung sowie der Luft- und Raumfahrt.

2.1 Wie Thales kritische Rohstoffe verwendet

Thales ist ein weltweiter Technologieführer und liefert Produkte, Lösungsvorschläge und Dienstleistungen für Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Sicherheit, Weltraum und Transport. Die Gesellschaft beschäftigt weltweit mehr als 67.000 Mitarbeiter und hat Betriebe in 56 Ländern. Die Erlöse lagen 2012 über 14 Milliarden Euro.

Seltene Erden und andere kritische Rohstoffe sind wichtige Bestandteile in vielen elektronischen Produkten und Systemen, die von Thales hergestellt werden. Im Verteidigungsbereich sind Komponenten, die kritische Metalle wie Gallium (Ga) enthalten, unerlässlich für die Produktion fortschrittlicher Abtast- und Auswertetechniken, mit denen die Streitkräfte unterstützt werden. Galliumarsenide (GaAs) und zunehmend Galliumnitrid (GaN) werden in zentralen elektronischen Anwendungen eingesetzt. Dazu vier Beispiele:

- Kritische Metalle sind ein wesentlicher Bestandteil der hochauflösenden Kameras von Thales, die mit Quantentopf-Infrarot-Photodetektor (QWIP) arbeiten, um eine verbesserte Fernüberwachung auf große Entfernungen und bei einem Umfeld mit harten Bedingungen zu erreichen. Diese Kameras ermöglichen es dem

2

Personal, nicht nur Bilder in der Dunkelheit aufzunehmen, sondern auch durch Hindernisse wie Rauch, Vegetation und Sichtschutz hindurchzusehen.

- Thales Echolotsysteme sind auf Bauteile angewiesen, die kritische Rohstoffe enthalten. Diese Komponenten können das breite Spektrum von Frequenzen erzeugen, die notwendig sind, um Bedrohungen – wie Minen oder Unterseeboote – schnell zu erkennen, und das bei hoher Treffsicherheit. Thales innovative Echolotsysteme werden weltweit von der Schifffahrt, insbesondere der Marine, intensiv genutzt.
- Im Flugzeugbau liefert Thales die komplette Elektronik für das Kampfflugzeug Dassault Rafale, einschließlich des RBE2 Radarsystems, das dem neuesten Stand der Technik entspricht. Hier wird die „Active Phased Array Radar“-Technik (AESA) eingesetzt; ein Radarsystem mit aktiver Strahlschwenkung. Dies steigert die Effektivität und beseitigt die Notwendigkeit, energieverbrauchende bewegte Teile einzusetzen. Auch diese technische Lösung wurde durch den Einsatz strategischer Rohstoffe ermöglicht.
- Kritische Rohstoffe sind ebenfalls für die Raumfahrt zwingend notwendig. Dabei erfordern starke Temperaturschwankungen und hohe elektromagnetische Strahlung den Einsatz elektronischer und optischer Komponenten mit nachgewiesener Belastbarkeit. Die Pléiades-Beobachtungssatelliten, die in 700 km Entfernung von der Erde im Orbit kreisen, verwenden höchstauflösende bildgebende Instrumente (VHR), die von Thales Alenia Space gebaut wurden. In einem solchen Satelliten enthält jedes Bauteil kritische oder semikritische Rohstoffe – von Präzisionsspiegeln über optische Geräte bis hin zu den Batterien, die für die notwendige Energie an Bord sorgen.

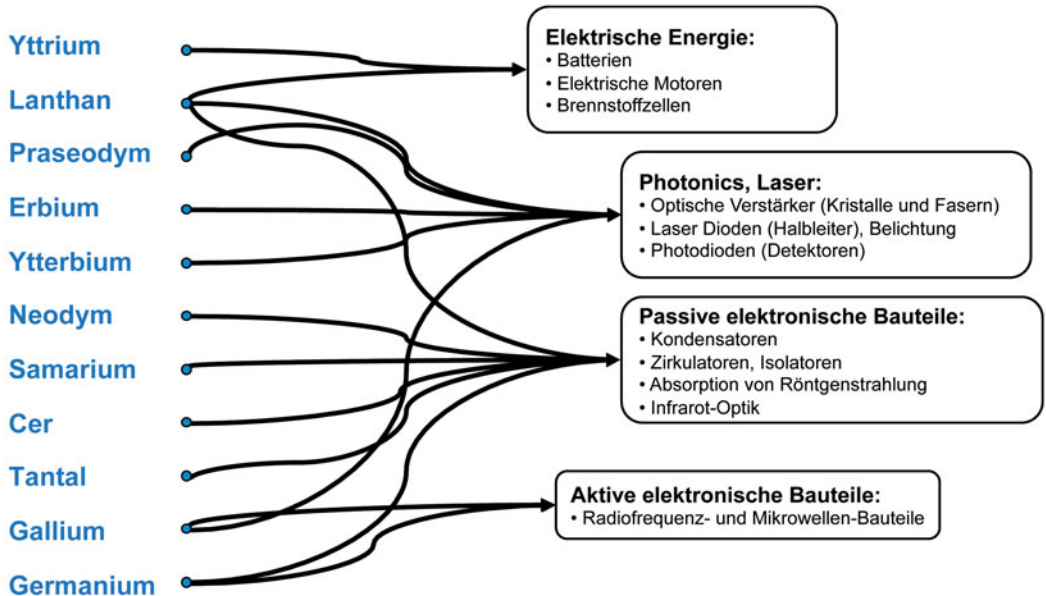


Abb. 2.1 Seltene Erden und ihre Anwendungen. Quelle: © Thales all rights reserved

2.2 Fokus auf Gallium

Alle elektronischen Produkte oder Lösungskonzepte, die von Thales entworfen und gebaut wurden und werden, können viele Jahre zu ihrer Entwicklung benötigen. Wenn sie jedoch eingesetzt werden, müssen sie den Test für eine lange Nutzungsdauer auch unter härtesten Einsatzbedingungen bestehen. Die Auswahl der richtigen Materialien ist entscheidend, da viele Systeme einen Lebenszyklus von 25 und mehr Jahren haben; im Gegensatz zu Verbrauchsgartikeln wie z.B. Mobiltelefonen mit einem Lebenszyklus von ca. 18 Monaten.

Galliumarsenid (GaAs) ist eines dieser Materialien, das die Anforderungen nach hoher Effizienz und langen Standzeiten erfüllt. Es kann auf eine über 50-jährige Erfolgsgeschichte in der elektronischen Anwendung verweisen (Lowen u. Rediker 1960). Komponenten und Verbindungshalbleiter, die aus GaAs hergestellt wurden, zeigen die gewünschten elektronischen und physikalischen Eigenschaften:

1. Komponenten und integrierte Schaltkreise aus GaAs sind schneller als ihre Siliziumbasierten Konkurrenzprodukte; und damit bestens geeignet für Hochfrequenz-Schaltungen. Der Rauschpegel ist niedrig, d.h., GaAs-Komponenten sind besonders dort gut einzusetzen, wo schwache Signale verstärkt werden müssen.
2. Gallium (Ga) hat sehr wertvolle optoelektronische Eigenschaften; verbunden damit, Licht zu erkennen und auszusenden. GaAs kann also gut eingesetzt werden, um Laser, Licht emittierende Dioden (LEDs) und hocheffiziente Solar-Kollektoren zu bauen. GaAs ist auch hoch widerstandsfähig gegen Strahlung; und damit auch für Weltraumeinsätze geeignet.

Obwohl Gallium (Ga) in der Natur häufig vorkommt, ist es dennoch ein seltenes Element. Wie andere strategische Rohstoffe auch, tritt Ga meist nur in Konzentrationen von

30–100 mg kg⁻¹ auf, sodass ein Bergbau allein auf Ga nicht wirtschaftlich ist (► Kap. 6). Der größte Anteil des produzierten Galliums stammt als Nebenprodukt aus der Aluminiumerzeugung. Rund 200 t werden jährlich produziert, vorwiegend in China.

Mehr als 95% des im Markt angebotenen Galliums werden für die Produktion von Halbleitern und anderen Komponenten gebraucht; dennoch haben die Firmen keinen direkten Zugang zum elementaren Gallium. Das für die Komponentenherstellung benutzte GaAs wird synthetisch aus elementarem Gallium (Ga) und Arsen (As) von spezialisierten Firmen hergestellt. Diejenigen Betriebe, die elektronische Komponenten selbst herstellen, kaufen GaAs normalerweise direkt als Barren und nicht das reine Element Ga.

Gallium ist nur ein Beispiel für ein Element, das generell als kritisch bezeichnet wird. Welches sind nun die Kriterien, die uns ein Metall als kritisch einstufen lassen, und wer entscheidet das?

2.3 Kritische Metalle

In den letzten sechs Jahren erfolgte eine deutliche Neubewertung der Versorgungsrisiken für alle Rohstoffe. Ereignisse wie z.B. die Ölpreisspitze von 2008, oder die 2009 erfolgte Ankündigung Chinas, die Exporte für Seltene Erden zu drosseln (Levkowitz u. Beauchamp-Mustafaga 2010; ► Kap. 3 u. 8), führten dazu, dass die Versorgungssicherheit zu einer fundamentalen politischen Frage in Europa und anderen Teilen der Welt wurde. Steigende Nachfrage nach Seltenen Erden und anderen seltenen Rohstoffen haben den Fokus auf die Versorgungssituation verstärkt.

„Kritisch“ bedeutet für jeden etwas anderes. Es ist zumindest im nationalen Rahmen eine subjektive Beurteilung, spezifische Metalle als kritisch einzustufen. Es gibt keine internationale Übereinstimmung darüber, welche Metalle kritisch sind, und ebenso sind Bewertungen der

2

Kritikalität notwendigerweise landesspezifisch. Regierungsangaben basieren normalerweise auf geopolitischen und makroökonomischen Betrachtungen. Hierin eingeschlossen sind politische und ökonomische Stabilität der Lieferanten, Mangel oder Engpass bei Ersatzstoffen, geringe Recyclingquoten und nur zu einem geringeren Anteil die physische Knappheit.

In der Europäischen Union werden nicht-energetische Rohstoffe als kritisch bezeichnet, wenn das Risiko eines Mangels und daraus folgende Auswirkungen auf die Wirtschaft oder einen spezifischen Sektor höher sind, als es bei den meisten Rohstoffen üblich ist (EC 2010). Die Europäische Kommission benennt folgende Rohstoffe als kritisch: Antimon (Sb), Beryllium (Be), Cobalt (Co), Flussspat (CaF_2), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Graphit (C), Indium (In), Magnesium (Mg), Niob (Nb), Tantal (Ta) und Wolfram (W). All diese Rohstoffe werden fast ausschließlich außerhalb Europas produziert. Die sogenannten PGEs (Platingruppenelemente) und die SEE (Seltenerdelemente) gehören ebenfalls dazu (Tabelle 2.1), womit die Gesamtzahl der kritischen Rohstoffe auf 35 ansteigt.

Tabelle 2.1 Elemente der Platingruppe und der Seltenen Erden mit erhöhtem Versorgungsrisiko

Platingruppen- elemente (PGE)	Seltenerdelemente (SEE)
• Platin (Pt) • Palladium (Pd) • Iridium (Ir) • Rhodium (Rh) • Ruthenium (Ru) • Osmium (Os)	• Yttrium (Y) • Scandium (Sc) • Lanthaniden: Lanthan (La) Cer (Ce) Gadolinium (Gd) Terbium (Tb) Dysprosium (Dy) Holmium (Ho) Erbium (Er) Thulium (Tm) Ytterbium (Yb) Lutetium (Lu)

In den USA führte die Entscheidung, saubere Energietechniken als Teil des Konjunkturprogramms zu behandeln, zu einer ähnlichen Bewertung der kritischen Metalle: die sogenannten grünen Energietechniken (Windkraftanlagen, Solarmodule, bis hin zu Niedrigenergie-Leuchtmitteln) sind von Seltenen Erden abhängig. Vierzehn Metalle werden von dem US Department of Energy (DOE) als kritisch eingestuft; sechs davon werden als kurzfristig kritisch betrachtet (DOE 2011): Neodym (Nd), Dysprosium (Dy), Yttrium (Y), Europium (Eu), Indium (In) und Terbium (Tb).

Einige Organisationen haben eine umfassendere Sichtweise auf die potenziell Rohstoffe betreffenden Risiken. Die Liste des Geologischen Dienstes von Großbritannien (BGS) bewertet mehr als 40 Rohstoffe mit einem relativen Versorgungsrisiko – einschließlich allerdings von strategischen Massenmetallen wie Eisenerz, Aluminium (Al), Zink (Zn) und Kupfer (Cu); diese letztgenannten Metalle werden jedoch derzeit mit einem geringen Risiko eingestuft (BGS 2012).

2.4 Einschätzung des Risikos von Versorgungsketten

Industrielle Nutzer kritischer Metalle erwarten zwei besondere Herausforderungen: 1. und am wichtigsten die Verfügbarkeit und 2. der Preis. Verfügbarkeit und Preise werden von ökonomischen, regulatorischen und technischen Kenngrößen bestimmt, die letztlich alle miteinander verbunden sind; und jede einzelne dieser Größen kann die Versorgungskette kräftig stören.

Kritische Sachverhalte können sich sehr schnell entwickeln, z. B., wenn Exportstaaten die Lieferströme verändern (Verminderung bis zu Ausfall), Spekulationen die Preise treiben, oder technische Veränderungen zu Marktengpässen führen (BRGM 2012). Da nur kleine Mengen der kritischen Rohstoffe produziert werden und die Anzahl der Produzenten gering ist, reagiert der Markt rasch auch auf plötzliche und erhebliche Veränderungen.

Risiken werden ferner durch die Länge und die Komplexität der Versorgungskette verursacht. Typische Störungsverursacher können Bergbau, Rohstoffhändler, Verarbeiter von Konzentraten, Schmelzhütten, Hersteller von speziellen Produkten wie Barren, Halbleiterscheiben, Kristallen, Halbleitern und Endprodukthersteller sein. Versorgungsketten sind nur so stark wie das schwächste Glied der Kette, deshalb ist ein konstantes Beobachten zwingend notwendig (Abb. 2.2).

Geopolitische Hemmnisse

Bergbau und Produktion strategischer Rohstoffe sind auf wenige Orte weltweit konzentriert. China z. B. produziert mehr als 90 % aller Seltenen Erden; und etwa die Hälfte davon wird

an einem Ort, Bayan Obu, im Norden des Landes produziert. Trotz jüngster Erleichterungen bleiben die Seltenen Erden mit Exportquoten belegt (► Kap. 3 und 8; Abb. 2.3).

Marktbegrenzungen

Der Markt der Seltenen Erden und auch der anderer strategischer Metalle ist nicht transparent (EC 2011). Während Massenmetalle wie Kupfer (Cu), Blei (Pb) und Aluminium (Al) öffentlich und nachvollziehbar gehandelt werden, gilt dies nicht für seltene Metalle. Es gibt hier kein Pendant zur Londoner Metallbörse (LME) für Elemente wie Gallium (Ga) und Germanium (Ge). Damit stehen keine der Mechanismen des Risikomanagements zur Verfügung, wie sie üblicherweise von Käufern angewendet werden,

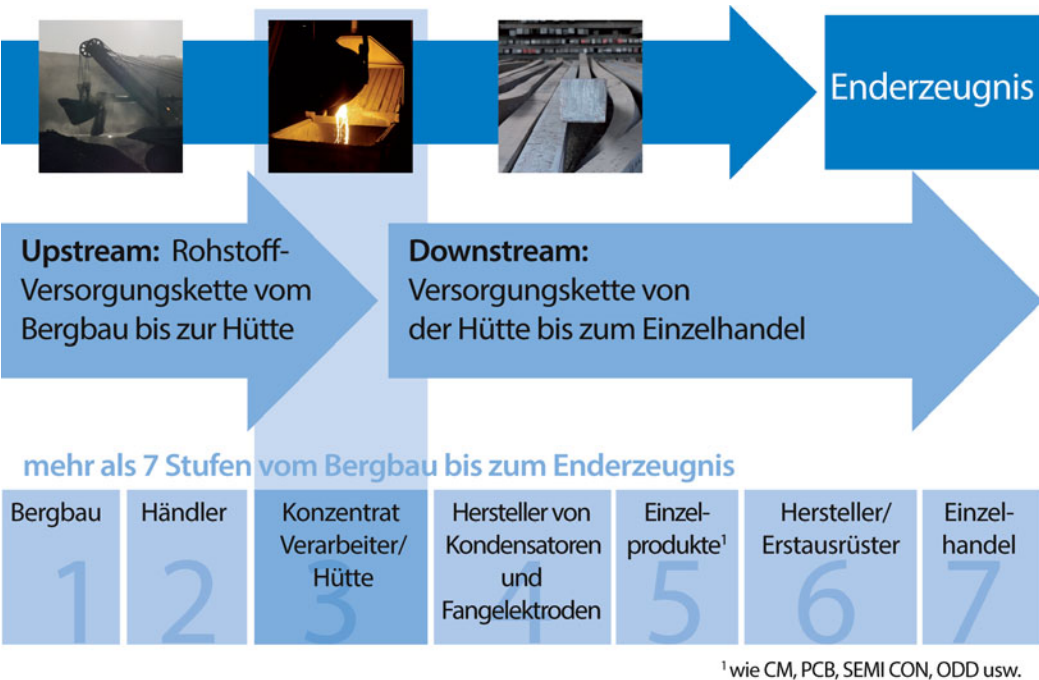


Abb. 2.2 Eine vielschichtige Versorgungskette. Jede Veränderung kann Leistung und/oder Sicherheit des Systems beeinflussen. Daher müssen Veränderungen stetig überwacht werden. Zudem ist eine Requalifizierung zwingend notwendig, wenn Material oder Prozesse verändert werden. Fotos: © Jörg Matschullat

2

so die Möglichkeit, Futures oder Optionen zu erwerben oder Verträge gegen ungünstige Preisentwicklungen abzuschließen (Abb. 2.3).

Die Auswirkungen der Lagerhaltung

Die Verfügbarkeit und das Preisgefüge werden durch Lagerhaltung von Firmen oder im Auftrage des Staates beeinflusst, um wirtschaftliche und sicherheitsrelevante Ziele zu verfolgen. Diese Lagerhaltung ist zu gleichen Teilen Ursache und Folge der Knappheit und der Preisschwankungen. Eine solche Lagerhaltung wird von China, Japan, den USA und Südkorea durchgeführt. Verlässliche Angaben über die genaue Zusammensetzung, Größe und Freigabebestimmungen für nationale Lager sind begrenzt (Abb. 2.3).

Asynchrone Investitionszyklen

Wie bei allen Rohstoffen reagiert die Produktion kritischer Metalle sehr sensibel auf Preisschwankungen. Hohe Preise führen zu hohen Investitionen und Überschussproduktion, was wiederum zu Preisverfall und möglichen Verlusten für Produzenten und Verarbeiter führt und damit zu einer verminderten Produktion. Dieses Grundprinzip wird zusätzlich durch makroökonomische Faktoren verstärkt und durch die Tatsache, dass es Jahre dauern kann, bis neue Kapazitäten für Bergbau und Verarbeitung in Betrieb gehen (Abb. 2.3).

Einfluss von Regulierungen

Staatliche Regulierungen erzeugen Unsicherheiten. Gesundheits-, Umwelt- und Energiegesetzgebung beeinflussen die gesamte Versorgungskette, von der Bergbauproduktion bis zum Verbrauchsprodukt und dem eventuellen

Recycling. Auch zwischen den Zielen der Politik gibt es Spannungen. So ist z. B. eine Energiepolitik, die den Einsatz erneuerbarer Energien vorschreibt, uneins mit einer Gesundheits- und Umweltgesetzgebung, die den Einsatz kritischer Metalle, die für diese Techniken notwendig sind, eingrenzt. Obendrein behindern nationale Export- und Importkontrollen den internationalen Verkauf von bestimmten kritischen Metallen und Produkten. Diese Regeln werden kontinuierlich ergänzt (Abb. 2.3).

Störende Innovationen

Laufend entstehen neue Anwendungen für Seltene Erden und andere kritische Rohstoffe. Dies ist eine Herausforderung, da eine anscheinend stabile Nachfrage zu schnellen Marktstörungen führen kann. Die Veränderung des Massenmarktes von Ressourcen bleibt eine Kernfrage für den unbeständigen Markt kritischer Materialien.

2.5 Wie Thales mit dem Risiko umgeht

Die Fähigkeit einer einzelnen Firma, einen bedeutenden Einfluss auf lange und komplexe Versorgungsketten auszuüben, ist eindeutig begrenzt. Dies gilt ganz besonders für die Luftfahrt- und die Verteidigungsindustrie. Im Vergleich zu Gesellschaften, die schnelllebige Verbrauchsartikel erzeugen wie Smartphones und Elektrofahrzeuge, verbraucht die Produktion von Verteidigungsgütern nur geringe Mengen kritischer Rohstoffe – und damit ist ihr Einfluss auf den freien Markt sehr gering.

Um die Risiken zu verringern und die Chancen zu vergrößern, die mit den kritischen Metallen eng verbunden sind, bildet

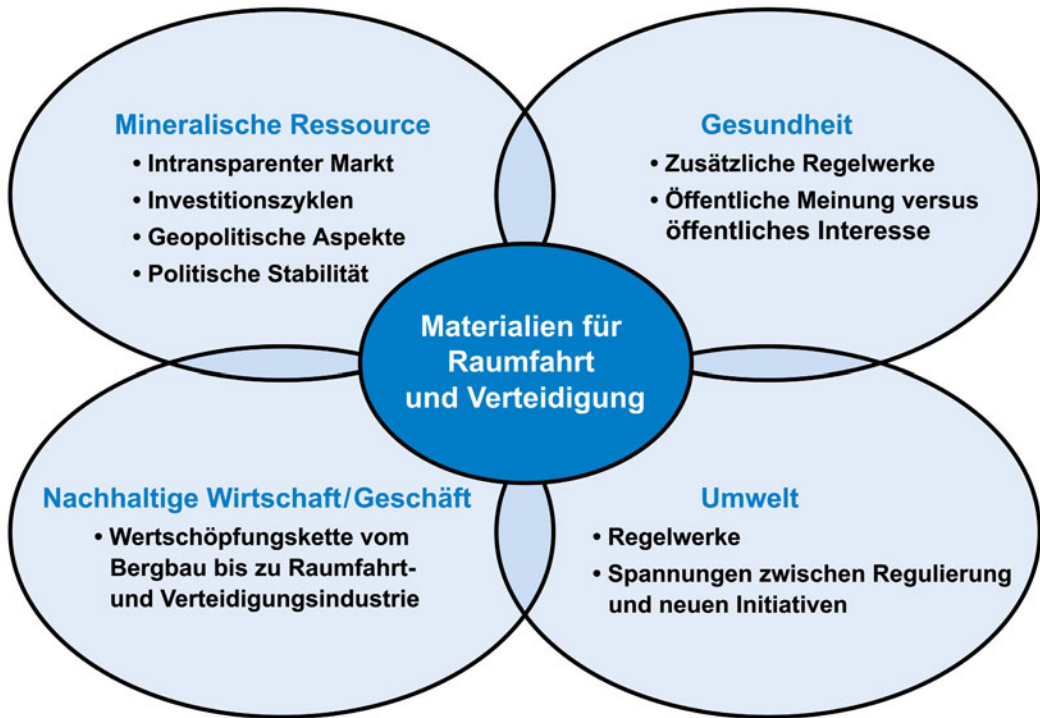


Abb. 2.3 Parallele Trends, welche die Materialversorgung beeinflussen. Hauptziel: langfristige Stabilität und Unabhängigkeit. Quelle: © Thales all rights reserved

Thales strategische Partnerschaften, die dazu beitragen, mit anderen Partnern Synergien zu maximieren; diese Partner werden nicht nur im Bereich Luft- und Raumfahrt, sondern auch in der übrigen Industrie und der Forschung gesucht. Das schließt auch die gemeinsame Forschung und Entwicklung ein, die den Weg für die industrielle Anwendung neuer Techniken eröffnet.

Die Fähigkeit, selber zu forschen, zu entwickeln, zu bauen und Schlüsselkomponenten zu verkaufen – statt alles von Dritten kaufen zu müssen –, verstärkt die vertikale Integration und erhöht die Elastizität in der Downstream-Versorgungskette. Dies vermindert nicht nur das Risiko für Thales, sondern gewährt auch den Kunden eine größere Sicherheit, gute Produkte verlässlich zu bekommen.

Clevere Forschung und Entwicklung

Das im Jahre 2004 gegründete III-V-Lab verdeutlicht, wie eine kooperative Herangehensweise die Methode, Forschung und Entwicklung zu betreiben, verändern kann. Das III-V-Lab ist ein *Joint Venture* zwischen Thales, Alcatel-Lucent und der französischen Forschungs- und Technologie-Organisation CEA-Leti. Wie der Name bereits andeutet, betreibt dieses Labor Forschung und Entwicklung für III-V-Halbleiter. Diese werden auf der Basis von Verbindungen von Elementen hergestellt, die im periodischen System in den Gruppen III und V zu finden sind, wie Galliumarsenide (GaAs), Galliumnitride (GaN) und Indiumphosphide (InP). Die metallischen Elemente in

2

diesen Verbindungen – Gallium und Indium – sind von der EU als kritische Metalle eingestuft worden.

Das III-V-Lab liegt in Marcoussis, 25 km südlich von Paris. Es hat einen Stab von ca. 130 Mitarbeitern und widmet sich Grundlagenforschung und Entwicklung. Hier werden die gemeinsamen Grundlagen erarbeitet, von denen aus die Firmen Thales und Alcatel-Lucent ihre eigenen Techniken für ihre unterschiedlichen Märkte entwickeln. Diese Märkte schließen Verteidigung, Sicherheit, Luft- und Raumfahrt sowie Telekommunikation ein. Zusätzlich zu diesen Forschungsaktivitäten produziert und verkauft das III-V-Lab Komponenten wie Module und epitaxiale Halbleiterscheiben, die für die Herstellung komplexer integrierter Schaltsysteme gebraucht werden. Die Komponenten werden typischerweise in kleinen Mengen verkauft. Diese Kapazität für die Produktion geringer Stückzahlen ist besonders wertvoll, weil sie es den Partnern in dem sich schnell bewegenden Markt ermöglicht, rasch einen Zugriff auf Komponenten zu erhalten, ohne Zeitverlust und ohne Risiken sowie Kosten tragen zu müssen, die mit der Vorbereitung (z. B. Werkzeugherstellung) einer großen Serienproduktion verbunden sind.

Intelligentes Produzieren

Die Fähigkeit, Innovationen in größerem Maßstab industriell zu gestalten, ist eine wichtige Vision von Thales. Um diese Vision zu realisieren, hat Thales zusammen mit EADS Deutschland GmbH im Jahr 1996 eine *Joint Venture* Gesellschaft – United Monolithic Semiconductors (UMS) – gegründet. Heute ist UMS eine von Europas führenden Anbietern metallurgischer Dienstleistungen für die Halbleiterfertigung. Die Gesellschaft hat Betriebsstätten sowohl in Frankreich als auch in Deutschland, mit Verkaufsbüros in USA und China. UMS hat 2011 rund 8 Millionen Produkte verkauft und beschäftigt mehr als 250 Personen.

UMS beliefert Thales und EADS mit kritischen Komponenten – Teile, die sonst außerhalb von Europa eingekauft werden müssten. Zusätzliche werden technisch aktuelle Funkfrequenzen, Mikro- und Millimeterwellenkomponenten sowie integrierte Schaltkreise produziert und vermarktet, um damit die Bedürfnisse von Kunden in der gesamten Industrie zu befriedigen. Die von UMS bedienten Marktsegmente umfassen das gesamte Technologiespektrum und schließen Telekommunikation, Raumfahrt, Verteidigung und Sicherheit sowie den Fahrzeug- und ISM-Markt mit ein (ISM: Industrie, Wissenschaft und Medizin). Das Produktportfolio der Gesellschaft umfasst GaAs-Chips, die zur digitalen Aufbereitung und zum Frequenzmanagement des zuvor beschriebenen Dassault Rafale Fighters benötigt werden. UMS ist ein Marktführer im Bereich des Nahbereichsradars (*short range radar* SRR), einer Technik, die es Fahrzeugen ermöglicht, Hindernisse zu erkennen. Diese Technik ist ein Herzstück von Unfall-Verhinderungs-Systemen und ebnet den Weg für zukünftige intelligente Transport-Netzwerke.

Wissen ist Macht

Die Risiken und die Komplexität, die mit kritischen Rohstoffen verbunden sind, können weiter reduziert und damit neue Möglichkeiten geschaffen werden, indem die Beteiligten mit besseren Informationen versorgt werden. Thales nutzt hierfür TCIS – *Thales' Component Information System* (Abb. 2.4). Dies ist ein „Datenlager“, in dem alle technischen und regulatorischen Daten gespeichert werden, welche die elektronischen Komponenten betreffen, die in Forschung, Planung und Produktion von Produkten im Gesamtsystem benutzt werden. Diese Datenbasis enthält z. Zt. rund 1,5 Millionen Referenzen und schließt Informationen ein, die extern gekaufte wie auch bei Thales produzierte Komponenten betreffen; die Daten umfassen auch Angaben zu bevorzugten

Produkten und Produzenten. Auch Gebrauchsartikel haben eine begrenzte Lebensdauer und so ist es wichtig, die Konstrukteure mit entsprechendem Vorlauf über Veränderungen zu informieren.

TCIS ist sehr wichtig, da alle von Thales entwickelten Produkte und Systeme eine sehr große Anzahl elektronischer Bauteile enthalten. Zusätzlich zu den technischen Daten speichert TCIS auch regulatorische, wirtschaftliche und umweltrelevante Daten sowie gesundheitliche Aspekte für jedes einzelne Bauteil; hierzu gehören auch Angaben zu den Anforderungen, die von RoHS (*Restriction of Hazardous Substances*) und REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemical substances*) gestellt werden.

Ebenso wie es passgerechte Werkzeuge liefert, hilft TCIS bei der Entwicklung „grüner“ Produkte und Systeme. Da das System Daten über die Zusammensetzung jedes einzelnen

Teils enthält, einschließlich der Seltenen Erden und anderer kritischer Metalle, können Thales Konstrukteure bereits im Entwurfsstadium das *End-of-Life-Recycling* optimieren. Dies ist eine immer stärker werdende Forderung der Kunden. Indem die Daten über die gesamte Lebenszeit der Bauteile gespeichert werden, kann TCIS auch Kunden mit in Gebrauch befindlichen Systemen helfen, bessere Entscheidungen darüber zu fällen, wie Material zurückgewonnen werden kann, wenn diese Systeme sich dem Ende ihrer Einsatzzeit nähern. Auf diese Weise kann ein größerer Anteil leichter identifiziert und durch Recycling wiedergewonnen werden.

Weiterhin werden genaue Informationen über Materialien und Komponenten an Angestellte und Kunden geliefert. Auch ist es wichtig, sicherzustellen, dass die Produkte den Exportbestimmungen entsprechen. Diese sind erlassen worden, um die nationale Sicherheit

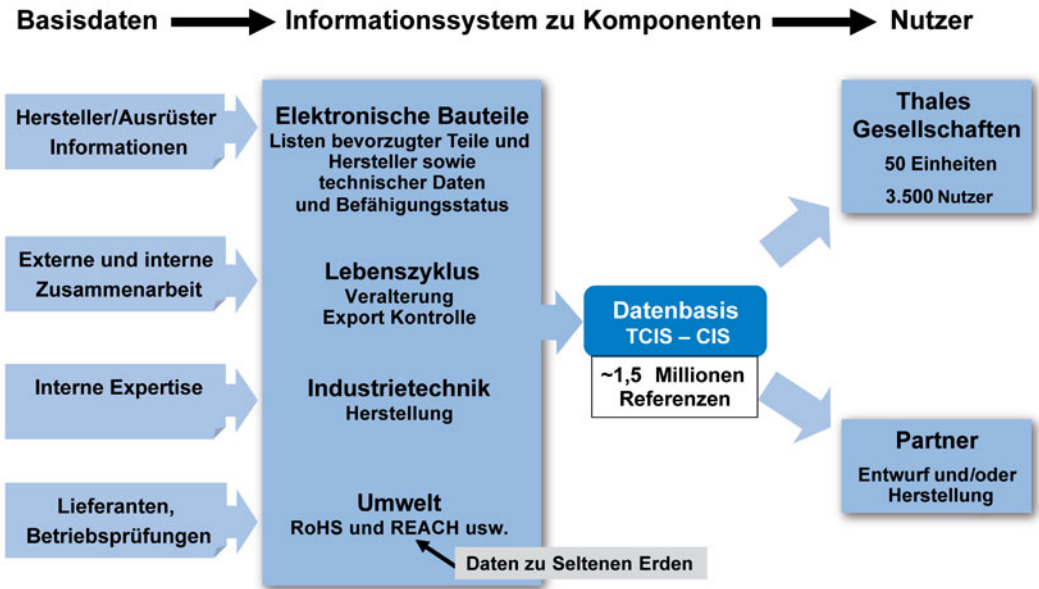


Abb. 2.4 Komplexität mit Informationssystemen handhaben. **RoHS** Diese EU-Richtlinie regelt die Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten. **REACH** Diese Verordnung der EC regelt das Inverkehrbringen und Verwenden aller Stoffe und deren Zubereitung, die auf dem europäischen Markt sind. Quelle: © Thales all rights reserved

2

im Auge zu behalten, indem der Export beobachtet und kontrolliert wird. Exportbeschränkungen gelten auch für bestimmte Produkte, die sowohl militärisch als auch zivil genutzt werden können. Strategische Produkte unterliegen häufig sowohl Export- als auch Importkontrollen. Zudem ändern sich die staatlichen Vorgaben häufig.

TCIS ist nicht nur für alle Geschäftsbereiche von Thales zugänglich, sondern auch für Thales-Partner; damit wird eine bessere Transparenz für die Downstream-Versorgungskette erreicht.

Quellenverzeichnis

- BGS (2012) Risk List 2012, Minerals UK, Centre for Sustainable Development. <http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/riskList.html>. Letzter Zugriff 30.03.2013
- BRGM (2012) BRGM response to "Public consultation on the preparation of a new communication on raw materials", page 4. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/pc-contributions/org-059-brgm_en.pdf. Letzter Zugriff 30.03.2013
- DOE (2011) Critical Materials Strategy (US Department of Energy), Dezember 2011. http://energy.gov/sites/prod/files/DOE_CMS2011_FINAL_Full.pdf. Letzter Zugriff 30.03.2013
- EC (2010) Critical raw materials for the EU Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. European Commission, 30 July 2010. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf. Letzter Zugriff 30.03.2013
- EC (2011) Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the committee of the regions tackling the challenges in commodity markets and on raw materials. 2. Februar 2011. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0025:FIN:en:PDF>. Letzter Zugriff 30.03.2013
- Levkowitz L, Beauchamp-Mustafaga N (2010) China's rare earths industry and its role in the international market, U.S.-China Economic and Security Review Commission Staff Backgrounder; November 2010. <http://www.uscc.gov/Research/china's-rare-earths-industry-and-its-role-international-market>. Letzter Zugriff 30.03.2013
- Lowen J, Rediker RH (1960) Gallium-Arsenide diffused diodes. *Journal of the Electrochemical Society* 107, 1: 26–29. <http://jes.ecsdl.org/content/107/1/26.abstract>. Letzter Zugriff 30.03.2013

Kernaussagen

- Thales sucht strategische Lösungen, um die eigene Abhängigkeit von störanfälligen Versorgungsketten für kritische Rohstoffe zu minimieren.
- Die Definition von kritisch ist vielschichtig, in jedem Fall stehen Verfügbarkeit und Preis im Vordergrund; hinzu kommen geopolitische Risiken.
- Lagerhaltung von Rohstoffen ist zugleich Ursache und Folge von Knappheit und Preisschwankungen.
- Thales bildet strategische Partnerschaften, um Synergien zu maximieren und Risiken in den Versorgungsketten zu minimieren.
- Diese strategischen Partnerschaften schließen Grundlagenforschung ein und die gemeinsame Nutzung eines „Datenlagers“ TCIS (*Thales Component Information System*), das alle technischen und regulatorischen Information speichert. TCIS hat sich in der Praxis sehr bewährt.

Strategische Rohstoffe — Risikovorsorge

Kausch, P.; Bertau, M.; Gutzmer, J.; Matschullat, J.
(Hrsg.)

2014, XVII, 281 S. 250 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-39703-5