

Chemiegeschichte - unter besonderer Berücksichtigung der Region Rhein Neckar¹⁾

Das Thema führt in einen gewissen Widerspruch und ist dadurch eine interessante Herausforderung. Die Chemiegeschichte blickt nämlich zurück. Das derzeitig bevorzugte Konzept der Politik, ausgewiesene, leistungsstarke Regionen durch besondere Förderung weiter zu stärken, ist in die Zukunft gerichtet. Es wird von der Politik deshalb mit Nachdruck betrieben. Nun mahnt Odo Marquard, der Philosoph aus Gießen: Zukunft braucht Herkunft. Also haben beide Aspekte doch etwas miteinander zu tun. Schillers Antrittsvorlesung ein wenig abändernd, stellt sich die Frage also so: Was heißt und zu welchem Ende betrachtet man Chemiegeschichte? Mein Vorschlag dazu lautet: Wir wählen aus und beschränken uns auf jene Ereignisse, die Einfluss hatten auf die Entwicklung dieser Region, auf unser Land oder gar auf die Menschheit, wie zum Beispiel die Ammoniak-Synthese. Da ich kein Historiker bin, kann ich es mir ohne schlechtes Gewissen erlauben, insbesondere die Erfolge zu betrachten und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen. Welche Faktoren für den Erfolg eine Rolle spielen, hat Paul Ehrlich (wohl Helmut Graf Moltke zitierend) knapp definiert: Geist, Glück, Geduld und Geld, so seine vier bekannten "Gs".

PAUL EHRLICHS FORMEL FÜR
ERFOLG

ERFOLG IST DIE SUMME VON

GEIST
GLÜCK
GEDULD
GELD

Diese Faktoren bilden die Koordinaten für die im Vortrag ausgewählten historischen Abläufe. Bei meiner langjährigen Beschäftigung mit Innovationen

begegnete mir immer wieder ein faszinierendes Phänomen, dem ich deshalb auch besondere Aufmerksamkeit widmen werde.

1)Vortrag vor dem „4. Jahrestreffen der Seniorexperten Chemie – Dialog zwischen den Generationen fördern“, 9. Bis 11. Mai 2012 in Bad Dürkheim

Es ist das Glück oder der glückhafte Zufall. Also nicht der blinde Zufall, sondern das Glück des Tüchtigen, wie der Volksmund es nennt. Louis Pasteur bezeichnet es als das Glück, das den aufnahmebereiten Geist begünstigt; die Angelsachsen würden "prepaired mind" sagen. Dabei handelt es sich um ein seltsames Phänomen. Der Zufall selbst muss das Glück haben, in der richtigen Zeit auf den richtigen Menschen zu treffen. Oder ist es umgekehrt? Bei so viel Selbstbezüglichkeit rückt dieses Phänomen in die Nähe eines Paradoxons. Dennoch ist es real, wir alle kennen solche Beispiele. Nun, rechnen kann man mit diesem Glück nicht, aber einladen man kann es, und vor allem kommt es darauf an, wachsam dafür zu bleiben! In den offiziellen Schilderungen von Erfolgen wird die Rolle des Glücks oft heruntergespielt oder gar unterschlagen. Ich glaube, das ist falsch, denn das kann zu falschen Schlussfolgerungen führen, wie sich später zeigen wird.

Noch ein Wort zu meiner Auswahl, die zwangsläufig subjektiv sein wird. Das reine Faktenwissen ist durch Literatur und Internet leicht zugänglich. Ich will Ihnen lieber nach bestem Wissen und Gewissen sowie mit intellektueller Redlichkeit von Dingen berichten, die man so nicht in den Büchern oder Broschüren findet. Dabei eröffnen sich nämlich interessante Perspektiven und Schlussfolgerungen für die Zukunft. Dabei denke ich, im Sinne des Dialoges zwischen den Generationen, insbesondere an unsere jungen Mitglieder. Sie sollen wissen, worauf es in der Vergangenheit ankam. Doch beginnen wir mit unserer Region.



Die "Metropolregion Rhein- Neckar", wie sich das Rhein-Neckar-Dreieck modern nennt, ist seit Urzeiten ein beliebter Siedlungsraum. Der kräftige Unterkiefer des Homo heidelbergensis gehörte einem gesunden Mann, der hier schon vor 500 000 Jahren sein Leben genoss. In historischen Zeiten zeichnete sich diese Region durch eine hohe Dichte wichtiger Ereignisse aus. Nach der Besiedlung durch Kelten, Römer, Germanen folgten die Franken. Das berühmte Kloster Lorsch verdanken wir den Ottonen. Die Salier hinterließen den Dom in Speyer, und die Limburg liegt in Sichtweite von unserem Tagungsort. Den Stauern war die Burg Trifels so wichtig, dass sie für eine geraume Zeit den Reichsschatz dort unterbrachten und Richard Löwenherz dort gefangen hielten. Im Reichstag zu Worms (1521) fielen welthistorisch bedeutsame Entscheidungen zu Luthers Lehre. Die Besitzansprüche der französischen Krone brachten viel Unheil übers Land. Andererseits inspirierte die Nähe zu Frankreich den Freiheitssinn der Pfälzer. Mit dem Hambacher Fest (1832) beginnt die Geschichte der Demokratie in unserem Land.

Die Auswahl möge genügen. Wir greifen einen anderen Strang der Geschichte auf, den der Wissenschaft und deren Einfluss. 1386, also vor 625 Jahren, wurde die Ruperto Carola in Heidelberg als erste Universität auf deutschem Boden gegründet. An der Universität Heidelberg beginnen im 19. Jahrhundert die Naturwissenschaften aufzublühen. Ein wahrer Leuchtturm für unser Fach ist Robert Bunsen. 1860 entdeckten R. Bunsen und G. Kirchhoff im Grundwasser direkt unter unserem Tagungsort mit Hilfe der damals gerade entwickelten Spektroskopie das Element Cesium. Von weitreichender Wirkung war Bunsens Leistung als akademischer Lehrer. Es spricht für die Weitsicht der Universität Heidelberg, Bunsen mit dem Versprechen für ein neues, damals hochmodernes Institut aus Breslau nach Heidelberg berufen, man könnte auch sagen gelockt zu haben. Die Reihe der in Heidelberg gut ausgebildeten Chemiker ist lang. Außerdem kamen aus aller Welt Talente gerne zu Bunsen und brachten Anregungen und Ideen mit.

Bunsen war ein Glücksfall für unsere Region und ein Musterbeispiel für erfolgreiche Wissenschaftspolitik. Adolf von Harnack, dem wir später noch begegnen werden, gründete 1912 als preußischer Kultusminister nach diesem Prinzip die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Es lässt sich so zusammenfassen: Suche ein herausragendes Talent, baue ihm ein Institut und lasse es in Freiheit forschen. In der Grundlagenforschung hat sich das Konzept glänzend bewährt. Warum sollte man nicht immer danach vorgehen, sozusagen aus der Geschichte lernen? Bekanntlich ist das nur begrenzt möglich, so auch hier. Nur auf zwei Probleme sei hier hingewiesen.

Erstens ist die Prognose über die persönliche Entwicklung eines Talent es außerordentlich schwer, wenn nicht sogar unmöglich. Der Blick in die Liste der Nobelpreisträger und deren Lebenslauf macht das Problem offenkundig. Manch ein aufgehender Stern verglühte rasch oder verlor seinen Glanz. Andere strahlten ein Leben lang weiter, das sind dann die Glücksfälle. Der zweite

Nachteil ist systembedingt. Moderne Forschung wird zunehmend interdisziplinär. So sind die Institute der Max-Planck-Gesellschaft heutzutage alle mit Teams von Talenten besetzt. Hier besteht der Glücksfall darin, dass die Mitglieder der Teams sich optimal ergänzen und harmonisch zusammenarbeiten. Den beiden "Gs" für Geist und Glück kommt in jedem Fall große Bedeutung zu, auch das werden wir später immer wieder sehen.

Nobelpreisträger aus dem Rhein-Neckar-Dreieck			
1905	P. von Lenard	Physik	Kathodenstrahlung
1910	A. Kossel	Medizin	Nukleinsäuren
1922	O. Meyerhof	Medizin	Energiezyklen in physiologischen Systemen
1931	C. Bosch	Chemie	Hochdrucktechnologie
1931	F. Bergius	Chemie	Hochdrucktechnologie
1938	R. Kuhn	Chemie	Carotinoide, Vitamine
1954	W. Bothe	Physik	Nachweis von Elementarteilchen
1961	R. Mößbauer	Physik	Resonanz-Absorption
1963	H. Jensen	Physik	Atomkernaufbau
1963	K. Ziegler	Chemie	Technologie der Hochpolymeren
1979	G. Wittig	Chemie	Naturstoffsynthesen
1986	E. Ruska	Physik	Elektronenmikroskop
1991	B. Sakmann	Medizin	Zelluläre Ionenkanäle
1995	C. Nüsslein-Vollhard	Medizin	Embioentwicklung (EMBL)
2008	H. zur Hausen	Medizin	Humane Papillomviren

Kehren wir wieder zurück und konzentrieren uns dabei auf die Chemie. Das können wir guten Gewissens tun, denn die Chemie hat sich hier in dieser Region so vielfältig und damit exemplarisch entwickelt, dass allgemein gültige Schlüsse berechtigt sind. Wozu sollen diese Schlussfolgerungen nützlich sein? Nun, das führt uns zu einem der wichtigsten und spannendsten Fragenkomplexe unserer Zeit: Wie lassen sich Wohlstand sichern und Arbeitsplätze schaffen? Josef Schumpeters 100 Jahre alte Erkenntnis, dass Innovationen der Motor für

Fortschritt und Wohlstand sind, gilt auch heute noch. Bei den Innovationen wiederum erweist sich neues Wissen als die effektivste Wirkkraft. So nimmt es nicht wunder, dass die Politik in aller Welt in der Förderung von Wissenschaft einen Erfolgsschlüssel sieht. Insbesondere in Ländern ohne nennenswerte Rohstoffe, wie Deutschland, wird viel von der Entwicklung zur Wissensgesellschaft erwartet, wobei keiner so genau weiß, was das eigentlich ist. Allerdings sollte wohl jedem bewusst sein, dass der Zusammenhang nicht so einfach ist, wie gemeinhin angenommen wird. Forschungsförderung bedeutet keineswegs gleich eine unmittelbare Schaffung von Arbeitsplätzen. Auch der Ansatz "Förderung von exzellenter Forschung schafft schneller oder anspruchsvollere Arbeitsplätze" trifft so einfach nicht zu. Die Zusammenhänge sind viel komplexer. Und dennoch, richtig ist der Kehrsatz: Ohne Förderung guter, anspruchsvoller und erfolgreicher Forschung geht gerade in der Globalisierung die Wettbewerbsfähigkeit gnadenlos verloren. Wer sich auf den globalen Markt begibt, ist zu Innovationen gezwungen, und zwar ohne Wenn und Aber.

Betrachten wir den Weltmarkt aus der Innovations-Perspektive, kommen wir um den Harvard-Professor Michael Porter nicht herum. In seinem Buch "Nationale Wettbewerbsvorteile" beschreibt er 1990 die hohe Bedeutung von international erfolgreichen Clustern in einzelnen Ländern und Regionen. Zwei Beispiele: Hochwertige Autos aus Süddeutschland oder in neuerer Zeit die Elektronik aus dem Silicon Valley. Für Deutschland sieht Porter unter anderem in der Rheinschiene den wichtigsten Chemie-Cluster der Welt. Der Rhein war und ist Transportweg und Wasserlieferant. Tatsächlich erinnern wir älteren Chemiker uns, dass es an der Rheinschiene alles gab, was des Chemikers Herz beehrte. Von flüssigem Natrium, Ethylen, Kunststoffen jeglicher Art bis hin zu Antibiotika oder Hormonen – für alles gab es irgendeine Quelle. Dieser Cluster ist immer noch stark, aber inzwischen haben nationale und

unternehmensspezifische Egoismen sowie kaufmännische Entscheidungen deutliche Risse und Lücken hinterlassen.

Bei der Betrachtung eines Landes mit größerer optischer Auflösung (wenn man quasi „heranzoomt“) lässt sich eine andere Form von Clustern erkennen, nämlich Regionen mit überdurchschnittlicher wirtschaftlicher Kraft und Dynamik. Diese Art von historisch gewachsenen Clustern ist in der Regel inhomogen und technologisch diversifiziert. Sie fallen durch einen hohen Ausbildungsstand oder Industrialisierungsgrad auf. Als Beispiele gelten Gebiete wie Rhein-Ruhr, Rhein-Main, Rhein-Neckar, Rhein-Basel, aber auch die Räume München, Berlin oder Hamburg. In diesen Städten besteht ein gewisser Identität stiftender Bürgerstolz. Bei den großflächigen Regionen, wie in der Rhein-Neckar-Region, wo sogar drei Bundesländer involviert sind, ist ein homogenes Identitätsgefühl historisch nicht gewachsen. Im Gegenteil, es ist noch gar nicht so lange her, da hatten sich z. B. die Hochschulen gegen die Wirtschaft immunisiert. Das ist Gott sei Dank vorbei. Aber es wird wohl noch einige Zeit dauern, bis zwischen den Städten Heidelberg, Mannheim und Ludwigshafen ein zukunftsorientiertes Gemeinschaftsgefühl entsteht.

Ein wichtiger, beispielhafter Schritt, solche Entwicklungen voran zu bringen, war die Entscheidung der Politik, die Förderung der Molekularbiologie im Wettbewerb der besten Zentren zu organisieren. Der fatale Fehler, der bei der Mikro-Elektronik begangen wurde, sollte vermieden werden. Als diese Technologie entstand, flossen praktisch alle Fördergelder an einen großen Elektrokonzern. Dort sind sie letztlich versickert. Das Unternehmen ist nach wie vor ein hervorragender Elektrokonzern, aber der Anschluss an die Elektronik gelang nicht. Zum Schaden unseres Landes gibt es keine nennenswerten, international erfolgreichen Elektronik-Firmen bei uns. Für die Förderung der Molekularbiologie stand stattdessen der Bio-Regio-Wettbewerb am Anfang. Der Erfolg dieser Initiative von 1997 bis 2005 führte dazu, dass dieses Prinzip des

Wettbewerbs quasi zum Standard wurde bei der Vergabe von staatlichen Fördermitteln. Letztlich wurden ganze Universitäten und Regionen bei entsprechender Leistungskraft mit einem Exzellenz-Siegel ausgezeichnet. So wurde die Universität Heidelberg 2007 zur Exzellenz-Universität. Der Übergang von der früher üblichen indirekten Förderung zur direkten Förderung von Strukturen und Projekten ist ein Paradebeispiel von Paradigmenwechsel. Die Politik übernimmt hierbei eine große Verantwortung. Historisch lässt sich dieser Vorgang noch nicht bewerten. Aber der Fehlschlag bei der Mikroelektronik und die jüngeren populistischen Entscheidungen bei der Energiewende und bei Grünen Gentechnologie mahnen zur Vorsicht als zur Zuversicht. Grundsätzlich ist zu bedenken, dass der technologische Fortschritt eher mit der Evolution zu vergleichen ist als mit einem Projekt-gesteuerten Prozess. Die Verlagerung des Schwerpunktes von der indirekten zur direkten Forschungsförderung bietet keineswegs eine Garantie für Erfolg. Es gibt nämlich keinen Masterplan für den Fortschritt, so wie es auch keinen für die Evolution gibt.

Doch kehren wir wieder zur Chemie zurück und fragen uns weiter, was die Geschichte unserer Wissenschaft und Industrie zu lehren hat, wenn es um die Gestaltung von Zukunft geht. Als Beginn unseres Industriezweiges wird gemeinhin die Synthese von Teerfarben gesehen. Und hier begegnet er uns sogleich mit aller Macht, der so schwer zu fassende Faktor Glück. In abenteuerlicher Naivität versuchte der 18jährige William H. Perkin in London, Chinin aus Anilin herzustellen und hatte unerwartet einen Farbstoff in den Händen. Es war das Mauvein mit seinem bis dahin unerreichbaren klaren Farbton. Dann trat der zweite notwendige Faktor hinzu: das Erkennen des zufälligen Erfolges und dessen gezielte wirtschaftliche Nutzung. Perkin gelang beides bemerkenswert gut. Der dritte Schritt der Innovation, die Verbreitung, die später als Diffusion bezeichnet wird, ließ nicht lange auf sich warten.

Nachahmer stürzen sich auf das Gebiet. Auf dem Farbstoffgebiet herrschte damals eine wahre Goldgräberstimmung.

Diese führt uns nun nach Mannheim. Dort betreibt der gelernte Goldschmied Friedrich Engelhorn eine Fabrik für Stadtgas zur Straßenbeleuchtung. Die Aussicht, aus dem lästigen Abfallprodukt Teer Farben machen zu können, die Gold wert sind, fasziniert den unternehmerischen Mann. Die Mannheimer Bürger wehren sich allerdings gegen seinen Plan, eine Fabrik zu errichten. Sie fürchten den Gestank. Konkurrenzneid spielt auch eine Rolle. Dagegen erteilt das Königreich Bayern innerhalb von 6 Wochen die Baugenehmigung. Als Motiv lässt sich die Wirtschaftsförderung für die industriearme Pfalz erkennen. 1865 beginnt der Bau auf der pfälzischen Seite des Rheins. Jetzt spielte das "G" für Geld seine wichtige Rolle. Neben den wohlhabenden Gebrüdern Clemm konnte ein angesehenener Bankier für das Unternehmen gewonnen werden: der weitsichtige Seligmann Ladenburg, aus dessen Bank später die Deutsche Bank hervorgeht. Das unternehmerische Genie von Friedrich Engelhorn zeigte sich in seinem Geschäftsmodell, wie man heute sagen würde. Sein Ziel war es, die gesamte Wertschöpfungskette in seiner Hand zu behalten, um nicht in die Abhängigkeit von Zulieferern zu geraten. Zum Vergleich: Die Schweizer Farbenfabriken verfolgten die umgekehrte Strategie, ihnen kam es nur auf die Veredelung an. Was letztlich besser war, ist schwierig zu entscheiden, denn beide hatten Erfolg. Interessant ist auf jeden Fall, dass diese Ausrichtung zur Rückwärtsintegration in der BASF bis heute in der Firmenpolitik spürbar ist.

Ein wichtiger prägender Schritt in der jungen Badischen Anilin- & Soda-Fabrik war der frühe Entschluss, ein Labor zu gründen, um eigenes Wissen zu erarbeiten und mit der Wissenschaft zusammenzuarbeiten. Es galt, mit den Professoren an den Universitäten in Augenhöhe fair zu kooperieren. Auch dieser Geist hat bis heute in der BASF seine Wirksamkeit behalten. Dabei ist wichtig, dass auf beiden Seiten, also in der Grundlagenforschung und auf der Seite der

Industrie eine in etwa vergleichbare Expertise vorhanden ist. Ein einfacher, einseitiger Wissenstransfer ohne diese Balance of expertise gelingt in der Regel nicht. Da fehlt es meist schon an der Beurteilungskompetenz. Mit einfachen Worten: Wer nicht auf einem Gebiet arbeitet, kann gar nicht einordnen, wer gut ist, oder ob etwas Neues, Aufregendes geschieht. Wenn es bereits in den Journalen und Zeitungen steht, ist es zu spät. Kluge Leser gibt es überall. Es ist also wichtig, mit und durch Eigenleistung zur sogenannten „community“ auf dem jeweiligen Gebiet zu gehören.

Kehren wir zur Historie zurück. Hier muss kurz auf einen interessanten Aspekt eingegangen werden. Viele jüdische Familien in Deutschland waren im Textilhandel und der Textilveredelung tätig. Zu Wohlstand gekommen, konnte man die Söhne studieren lassen. Sie waren oft für ein Chemie-Studium motiviert. Die Zeit war reif, um beim Färben und Veredeln aus der rein handwerklichen Tradition herauszukommen. Es gab also auffallend viele jüdische Chemiker und Professoren, wie übrigens auch Paul Ehrlich, durch dessen Aphorismus wir uns führen lassen.

In der BASF, die anfangs stark jüdisch beeinflusst war, suchte man einen Forschungsleiter. Die Wahl fiel auf Heinrich Caro, das war wiederum ein Glücksfall. Caro hatte zwar kein Examen als Chemiker. Nach einem Besuch der Gewerbeschule in Berlin folgten mehrere Aufenthalte in angesehenen Laboratorien, unter anderem auch bei Bunsen. So waren seine chemischen Kenntnisse beeindruckend. Sein spezielles Interesse galt vor allem der Textilfärberei. Folgerichtig ging er nach England, um sich mit der damals hochmodernen Färberei vertraut zu machen. Seine Auffassungsgabe, das gute Gedächtnis und die gewonnenen Kenntnisse in der Chemie machten ihn zur Idealbesetzung. Schon in seinem ersten Jahr nahm er Kontakt zum Arbeitskreis von Adolf Baeyer auf, wo Carl Graebe und Carl Liebermann die Strukturaufklärung von Alizarin gelungen war. Caro kaufte die Patente auf. Bei

einem Besuch Graebes in Ludwigshafen wurde ein Versuch zur Sulfierung von Anthrachinon durchgeführt. Der Ansatz brutzelte über die Mittagszeit viel zu lange vor sich hin. Bei der Aufarbeitung zeigte sich, dass gerade diese harten Reaktionsbedingungen zu der gewünschten Sulfonsäure führten. So unwahrscheinlich es klingt, aber ein Weg zur technischen Synthese war gefunden, und zwar praktisch zugleich mit einer ähnlichen Synthese durch Perkin. Solche Koinzidenzen passieren gelegentlich, wenn Problemlösungen quasi in der Luft liegen. Statt unproduktiv zu streiten, einigte man sich gütlich in der Prioritätsfrage. Das Ansehen von Caro als kreativer Chemiker und geschickter Unterhändler war im Unternehmen überzeugend gesichert.

Das 1871 auf den Markt gebrachte Alizarin wurde der erste große wirtschaftliche Erfolg der BASF. Caro widmete sich seinen Stärken und baute planvoll das auf, was wir heute Anwendungstechnik nennen. Die anderen Farbenfabriken wie Bayer, Hoechst und Cassella taten Ähnliches, aber nicht so systematisch und leidenschaftlich wie Caro. Nach dem Erfolg mit Alizarin, dem unübertroffenen majestätischen Rot von Fahnen und Uniformen, wurde intensiv nach dem König der Farben gesucht, dem Indigo. Von diesem Klassiker der Färbekunst war nicht einmal die Formel bekannt. In München beschäftigte sich Adolf Baeyer mit diesem Problem. Auch er entstammte einer jüdischen "Textil-Familie". Es kam zu einer intensiven Zusammenarbeit. Jetzt begegnen wir dem vierten „G“ des Ehrlichschen Quartetts, der Geduld. Es dauerte insgesamt 17 Jahre und kostete 18 Millionen Goldmark, was etwa dem gesamten Grundkapital des damaligen Unternehmens entsprach. Nach 4 Jahren vergeblichen Forschens verlor der BASF-Gründer Friedrich Engelhorn 1883, also 18 Jahre nach der Gründung, die Geduld. Im Zorn über die „ruinierenden Versuche“ verließ er die BASF und ließ sich auszahlen. Sein Sohn heiratete die Tochter der Familie Boehringer, die in Mannheim eine ansehnliche Fabrik für Heilmittel und Medikamente betrieb. Engelhorn kaufte sich mit dem BASF-Geld ein. Der Sohn Boehringer und der Sohn Engelhorn führten die Firma

gemeinsam. Boehringer junior heiratete bald darauf, machte eine Hochzeitsreise nach Italien und verstarb tragischer-weise an einer Fischvergiftung. So hatte die Familie Engelhorn bei Boehringer das Sagen, bis 1997 die inzwischen sieben Linien der Familie das Unternehmen für ca. 20 Milliarden DM an Roche verkauften. Roche positionierte das Unternehmen erfolgreich auf dem Markt der Diagnostika. Es ist in der Region ein leistungsfähiges Innovationszentrum.

Doch noch einmal zurück zur Innovationskette Indigo, die nach 17 Jahren Forschung 1897 den Abschluss findet. Ab 1898 beginnt dann richtig Geld zu fließen. Und wieder schlägt der Zufall zu. Die Synthese war technisch recht anspruchsvoll. Mit abenteuerlichen Vorstellungen sucht ein begabter Chemiker nach einfacheren Wegen. Sein Name ist René Bohn. Er versucht, Indigo aus dem inzwischen kostengünstigen Amino-Anthrachinon unter brachialen Bedingungen der Alkalischemelze herzustellen. Und tatsächlich findet er einen blauen Farbstoff, der zu seiner und aller Verblüffung zwar kein Indigo ist, aber sogar noch bessere Färbereigenschaften hat. Indigo zeigt nämlich eine Schwäche, das ist die geringe Reibechtheit. Später einmal wird das ein Markenzeichen für die Jeans werden, aber damals war es ein Handicap. Der neue Farbstoff, der wegen des Syntheseweges (Indigo aus Anthracen) Indanthrenblau genannt wird, besticht nicht nur durch seine Eigenschaften, auch die Herstellkosten liegen deutlich tiefer. Die BASF wurde zum Weltmarktführer in Blau. Die guten Ergebnisse bewegten den Vorstand zu dem Luxus, ein schönes Gesellschaftshaus zu bauen.

Der damalige Vorstandsvorsitzende Heinrich Brunck, ein sehr sozial eingestellter Mann, dachte weiter. Er ahnte wohl, dass die BASF das beginnende 20. Jahrhundert nicht als Farbenfabrik überstehen würde. So setzte man sich das Ziel, ein bereits bedrohliches Problem für die Ernährung der Menschheit in Angriff zu nehmen. Der angesehene englische Chemiker William Crookes schlug um die Jahrhundertwende vielbeachteten Alarm. Der rasch wachsenden

Bevölkerung drohte ein dramatischer Mangel an Nahrungsmitteln, denn der Stickstoff-Dünger aus Südamerika ging langsam zur Neige. Der junge Carl Bosch hatte vor seinem Chemie-Studium Maschinenbau studiert und trat 1899 in die BASF ein. Er schien der richtige Mann zu sein, um 1903 Versuche zur Gewinnung von Ammoniak aus Cyaniden und Nitriden aufzunehmen. Mit dem für ihn typischen Elan begann er mit der Arbeit. Bariumhydroxid wurde bis zur Rotglut erhitzt, dann wurde Stickstoff hindurch geblasen, wobei Bariumnitrid entstand. Die Hydrolyse ergab Ammoniak, und das Ausgangsmaterial Bariumhydroxid ging wieder zurück in den Kreislauf.

Das Verfahren bestand praktisch nur aus Problemen, die auch im Aufsichtsrat diskutiert wurden. Dort berichtete das AR-Mitglied Prof. Engler von der Technischen Universität Karlsruhe, ein junger Privatdozent an seinem Institut namens Fritz Haber könne unter Katalyse Wasserstoff mit Stickstoff zu Ammoniak vereinen. Carl Bosch wurde nach Karlsruhe geschickt und kam ernüchtert zurück. Der Katalysator war das extrem seltene, teure und giftige Osmiumtetroxid. Außerdem war die Ausbeute gering. Da Bosch die extremen Schwierigkeiten der anderen Synthesen kannte, griff er den Faden trotzdem auf. Die geringe Ausbeute ließe sich durch einen Kreisprozess kompensieren. Als Katalysator musste nach Alternativen für Osmium gesucht werden. Er fasste den mutigen Entschluss, mit dem billigsten Material zu beginnen, dem Eisen. Und er hatte Recht. Sein kongenialer Mitarbeiter Alwin Mittasch prüfte ca. 20 000 Katalysator-Mischungen. (Diese hohe „Expertise in Eisen-Oxiden“ hatte in den 30er Jahren zur Folge, dass die AEG die BASF als Partner für die magnetischen Tonträger auswählte.) Die bereits früh gefundene Kombination von Eisen mit geringen aktivierenden Zumischungen von Alkalimetallen konnte im Verlauf der Jahre nur wenig verbessert werden. Auf weitere Einzelheiten, wie die bekannten Bosch-Löcher, soll hier verzichtet werden. Wir fokussieren auf die großen Zusammenhänge.

1913 ging der erste Ammoniak-Ofen in Betrieb. 1914 begann der 1. Weltkrieg. Durch den drohenden Mangel an Nitraten wurde die Ammoniak-Herstellung auf einmal so entscheidend, dass neben den rasch in Ludwigshafen hochgezogenen Anlagen bereits 1917 ein zweites Ammoniak-Werk in Merseburg in Betrieb ging, die Leuna-Werke. Für den Innovationsverlauf bedeutete das, dass die Lernkurve ungewöhnlich rasch durchlaufen wurde. Die Hochdrucktechnik war vom Stadium einer exotischen Technologie in den Stand einer Basis-Technologie katapultiert worden. Die großtechnischen Synthesen, also Kreisprozesse unter ungewöhnlichen Bedingungen, waren quasi Standard geworden. So wurde die Herstellung sowohl von Methanol, Formaldehyd und vielen anderen Grundprodukten möglich. Das gilt vor allem auch für die Kohlehydrierung. 1931 erhielten Carl Bosch und Friedrich Bergius, der ebenfalls in dieser Gegend arbeitete, zu Recht den Nobelpreis für die Entdeckung und Entwicklung chemischer Hochdruckmethoden, also nicht für die Ammoniak-Synthese. Dafür war Fritz Haber bereits 1918 ausgezeichnet worden. Heute ist der Ammoniak-Prozess mit ca. 150 Millionen Jahrestonnen weltweit die größte chemische Reaktion. Die BASF ist allerdings 2011 endgültig als Produzent ausgeschieden, weil es bei diesem Prozess nur noch um die Energie-Kosten geht.

Betrachten wir einen anderen Innovationsstrang, die sogenannte Reppe-Chemie, die ebenfalls ein Kind dieser Region ist. Walter Reppe war ein leidenschaftlicher Experimentator, der sich den kleinen Molekülen Ethylen und Acetylen verschrieben hatte. Diese wurden damals noch aus Calcium-Carbid hergestellt. Reppe wagte sich nicht nur an das heimtückische Acetylen, er ging noch weiter und arbeitete mit diesem explosiven Gas sogar unter Hochdruck. Die große Expertise auf diesem Gebiet in der BASF konnte er dabei gezielt nutzen. Bei Carl Bosch wurde schon auf den großen, aber stillen Beitrag von Alwin Mittasch hingewiesen. Wer flankierte Walter Reppe? Kurz vor seiner Pensionierung konnte ich ihn noch kennenlernen: Dr. Zieger, er war zuständig

für alle Sicherheitsfragen, und diese waren für die technische Realisierung entscheidend. Dr. Zieger war das Gegenteil von Walter Reppe: eine kleine, Person mit dem Erscheinungsbild eines stillen Interlektuellen. Er strahlte Bescheidenheit, ja fast Schüchternheit aus. Erst wenn er mit leiser Stimme sprach, spürte man, dass er genau wusste, wovon er sprach, und was er sagte, war fundiert. Ohne diesen Experten, der mit dem Mut des Sachkundigen die Arbeitsbereiche für das Acetylen festlegte, wäre die Reppe-Chemie nicht so schnell gewachsen, und zwar ohne einen einzigen größeren Unfall. Dieses Beispiel ist wichtig, denn es zeigt, dass der Erfolg oft ganz unterschiedliche Typen von Menschen voraussetzt.

Wie kamen die Kunststoffe in die Region? Walter Reppe mochte sie eigentlich nicht, wengleich die Herstellung von kriegswichtigem Buna ihm große experimentelle Freiheiten sicherte, wie wir eben erfuhren. Nun fügte es sich, dass der aus Worms stammende Hermann Staudinger Professor in Freiburg war. Er hatte seine Vorstellungen von der Existenz der Makromoleküle mit großer innerer Festigkeit gegen die skeptische Community seiner Chemiker-Kollegen verteidigt und durchgesetzt. Die experimentelle Evidenz war schließlich so erdrückend, dass niemand mehr zweifeln konnte. Er verstand es, sein Feuer der Begeisterung an seine Schüler weiterzugeben. Viele von ihnen gingen gern zur BASF, weil es nach Ludwigshafen nicht weit war. Die Staudinger-Schüler bildeten hier eine aktive Community, die wiederum den Nachwuchs aus Freiburg anzog. Sowohl die Olefine aus der Reppe-Chemie als auch die beginnende Petrochemie wurden genutzt, um eine zukunftsweisende Polymer-Chemie aufzubauen. Die entsprechende "Manpower" war vorhanden. An den anderen Hochschulen gab es noch gar keine Polymer-Chemie. Vorhandene Expertise spielte auch für einen anderen Aspekt der Kunststoff-Entwicklung eine Rolle. Die Polymere fallen in einer Form an, die für den Werkstoffsektor bisher unbekannt war, nämlich als Schmelzen. Deren Verarbeitung war alles andere als trivial. Nun gab es in der BASF wegen der Hochdrucktechnologie

viele Ingenieure mit großer verfahrenstechnischer Erfahrung. In Zusammenarbeit mit den Polymer-Chemikern konnte so das Extrusions-Verfahren erfunden und entwickelt werden. Es ist nur wenigen bekannt, dass auch diese weltweit verbreitete Technologie in Ludwigshafen geboren wurde.

Im Zusammenhang mit der Reppe-Chemie muss eine Innovation geschildert werden, die alle Planungsgläubigen nachdenklich machen muss. Zwei Handlungsstränge stehen am Anfang. Auf der Suche nach neuen Geschäftsmöglichkeiten nach dem Krieg wurden unter anderem auch U 46-Marken zur Unkrautbekämpfung hergestellt und im Limburgerhof entwicklungsmäßig betreut, d.h. es gab dort Testmodelle für wichtige Pflanzenkulturen. Dazu zählte auch die Zuckerrübe, die damals Bedeutung hatte, weil der Import von Zucker teuer war. Die Reppe-Chemie litt unter Absatzschwierigkeiten, da die Herstellung von Buna von den Alliierten untersagt wurde. Reppe gab die Weisung aus, aus den Vorprodukten irgendetwas Nützliches herzustellen. Ein zentrales Molekül war Butindiol, das erste Zwischenprodukt aus Acetylen und zwei Molekülen Formaldehyd. Der Chemiker Dr. Dury ging den klassischen Weg und setzte zunächst mit den billigsten Chemikalien um, die im Werk zur Verfügung standen, wie Chlor, Ammoniak und Phenylhydrazin aus Anilin. Die Chlorierung führte zur Mucochlorsäure. Die Umsetzung mit aromatischen Aminen wie Anilin oder Phenylhydrazin ergab Heterocyclen mit einem beweglichen Chloratom, das noch durch Ammoniak substituiert wurde. Das Endprodukt dieser relativ gut verlaufenden Reaktionskette wurde zum Limburgerhof geschickt. Dort traute man seinen Augen nicht. Das Molekül wirkte als selektives Herbizid im Zuckerrüben-Anbau. Als "chemische Hacke" wurde das Pyramin® genannte Produkt ein Welterfolg. Es legte das Fundament für das heute große Geschäft mit Pflanzenschutzmitteln. Dr. Dury starb leider bald nach der Entdeckung. Was jedoch im Werk als Überzeugung weiterlebte, war ein unerschütterlicher Glaube an die Macht des Zufalls bei der Suche nach Wirkstoffen. Alle, aber wirklich

alle synthetisierten Substanzen wurden im Limburgerhof in großem Stil breit getestet. Durch Zufall konnte allerdings kein einziger weiterer Treffer mehr gefunden werden. Dagegen war die spätere gezielte Suche Gott sei Dank mehrfach erfolgreich. Dieses Beispiel zeigt, wie kritisch es werden kann, wenn glückhafte Erfolge die Strategie in eine illusorische Richtung lenken.

Der Einstieg in ein Arbeitsgebiet kann auf vielerlei Weise geschehen. Die Ammoniaksynthese wurde bereits geschildert. Bei den Vitaminen lief es völlig anders. Im Aufsichtsrat der BASF saß nach dem Krieg Richard Kuhn vom Max-Planck-Institut für Medizin in Heidelberg. Auf die Klage von Reppe, zu wenig Auslass für die Acetylen-Produkte zu haben, machte Kuhn den Vorschlag, das an Doppelbindungen reiche β -Carotin zu synthetisieren. Das Produkt war teuer und der Bedarf für die Vorstufe von Vitamin A gesichert. Weil es für diese Chemie keine Expertise im Werk gab, bot man dem Privatdozenten Dr. Pommer aus Braunschweig an, seine Arbeiten auf diesem Gebiet in der BASF fortzusetzen. Nach 10 Jahren stand die Synthese. Dabei spielte die Zusammenarbeit mit Georg Wittig und die von ihm gefundene Reaktion der C-C-Verknüpfung eine entscheidende Rolle. Die Tatsache, dass diese Reaktion die Synthese von Vitaminen wesentlich erleichtert, war andererseits eine Begründung für die Verleihung des Nobelpreises an Georg Wittig. Als dann die Synthesen endlich technisch ausgearbeitet waren, stammten ironischerweise sämtliche Vorprodukte aus der Petrochemie anstatt aus der Reppe-Chemie. Im Fahrwasser der β -Carotin-Synthese wurden auch Verfahren für Vitamin E und die anderer Vitamine entwickelt. Mit der Terpen-Chemie gelang darüber hinaus der Einstieg in das Gebiet der Riech- und Aroma-Stoffe. So entstand ein neues, breites Geschäftsfeld mit anspruchsvoller Chemie, ohne dass dies am Anfang abzusehen war.

Eine bewusste Entscheidung lag dem Einstieg in den Pharma-Sektor zugrunde. 1967 erlebte die Bundesrepublik die erste Rezession, als das Wachstum von

zweistelligen Raten auf etwa 5 % abfiel. Die BASF litt deutlich mehr als Bayer und Hoechst. Sie galt als "müder Rohstoffladen". Insbesondere der Aufsichtsratsvorsitzende Hermann J. Abs empfahl dringend, neben weiterer regionaler Diversifikation auch eine Verbreiterung der Produktpalette anzustreben. Das Unternehmen sollte resistenter gegen Konjunkturschwankungen werden. Regional erfolgte ein verstärkter Ausbau in den USA. Auf der Produktseite wurde der Einstieg in das Pharmageschäft gesucht. Noch war der Wundertreffer Pyramin® aus dem Pflanzenschutz lebendig und prägend. In der BASF wurden damals ca. 6000 bis 8000 neue Substanzen im Jahr synthetisiert, da mussten doch auch Treffer im Pharma-Bereich dabei sein! Horst Pommer bekam den Auftrag, ein passendes Unternehmen zu suchen. Das Geld war knapp. So konnte man sich gerade die Nordmarkwerke in Ütersen leisten. Die Testkapazität erwies sich bald als unzureichend. Man baute in Ludwigshafen eine pharmakologische Abteilung auf. Als die Schwierigkeiten immer größer wurden, half nur noch eine größere Akquisition. 1982 wurde die KNOLL AG in Ludwigshafen erworben, mit der Vorgabe, das Wachstum aus eigener Kraft zu generieren. Es lief auch gut an, und mit der Gentechnik ergaben sich neue Chancen, bei denen die großen Wettbewerber im Pharmasektor nicht im Vorteil waren. Immerhin konnten bei der BASF mit zwei unterschiedlichen Antikörpern gegen TNF (tumor necrose factor) Wirkstoffe gegen Entzündungen, vor allem Rheuma, gefunden und patentiert werden. Die beiden Medikamente auf dieser Basis (Enbrel® und Humira®) haben 2011 zusammen weltweit etwa 16 Mrd. Dollar Umsatz erbracht. Somit wurden die zwei bisher erfolgreichsten pharmazeutischen Produkte auf der Basis der Gentechnologie in Ludwigshafen erfunden. Die BASF setzte im Jahr 2000 jedoch andere Schwerpunkte und veräußerte das Pharmageschäft. Der Verlauf ist ein Beispiel für das "G" von Geduld. Kurz vor dem Durchbruch und großen Erfolg ging sie nach 33 Jahren verloren.

Die grüne Gentechnologie kam mit der Entwicklung der amylose-reichen Kartoffel Amflora gut voran. An diesem Beispiel lässt sich zeigen, wie stark der politische Einfluss bei Innovationen heute ist. Die fehlende Akzeptanz in der Bevölkerung führte zu einer Genehmigungszeit von 13 Jahren, nachdem 1996 erstmals ein Antrag auf Zulassung zum landwirtschaftlichen Anbau gestellt worden war. Versuchsfelder wurden zur klammheimlichen Freude der Gegner zerstört. Es blieb kein anderer Ausweg, als die Forschungsaktivitäten und die Unternehmenszentrale vom Limburgerhof nach Raleigh/North Carolina zu verlegen. Damit reißt ein

Innovationsfaden in Deutschland wahrscheinlich für immer, zumindest aber für lange Zeit, ab. Eigentlich gehört jetzt ein fünftes „G“ in die Reihe von Ehrlich, nämlich eines für Gesellschaftliche Akzeptanz. In

PAUL EHRLICHS FORMEL FÜR ERFOLG
ERFOLG IST DIE SUMME VON
GEIST
GLÜCK
GEDULD
GELD
Gesell.Akzeptanz

dieser Frage wird es noch ernsthafte Probleme in „Old Europe“ geben. Wenn bei uns mit dem Hochmut der Satten auf die grüne Gentechnologie verzichtet wird, so mag das noch als freie persönliche oder politische Entscheidung gewertet werden. Die Einstufung als „Hochrisikotechnologie“ unterstellt allerdings den meisten Ländern der Welt ein verantwortungsloses Verhalten gegenüber der eigenen Bevölkerung. Solange kein einziger Beweis für eine objektive Gefahr erbracht wurde, ist die Verbreitung von Angst intellektuell unredlich und wissenschaftlich unehrenhaft. Aber verlassen wir dieses wenig ermutigende Thema und wenden uns einer anderen Blickrichtung zu.

Kommen wir nochmals auf den Aspekt der Clusterbildung zurück. Die Häufung der Chemie an der Rheinschiene kann auf zwei Gründe zurückgeführt werden. In der frühen Phase spielte, wie erwähnt, das Wasser als Transportweg und Produktionsmittel eine entscheidende Rolle. Der zweite Aspekt waren sicher die

gegenseitigen Lieferbeziehungen. Das lässt sich auch für den kleineren Rhein-Neckar-Raum bestätigen. Die BASF sicherte den unmittelbaren Zugang zu wichtigen Grundprodukten. So entstand im näheren Umfeld eine Reihe von Chemie-Unternehmen. Guilini, Benckiser, Raschig, Knoll in Ludwigshafen sowie Boehringer, Lever und Rheinchemie in Mannheim. Sie bilden einen auffälligen Chemiecluster. Bei näherer Betrachtung stellt sich jedoch heraus, dass es keine ausgeprägten Synergien gab. Die Unternehmen sind alle ihre eigenen Wege gegangen. Ob sich dieses durch ein wachsendes Bewusstsein einer Zusammengehörigkeit in einer Region ändern wird, muss abgewartet werden. Die Erfahrung zeigt, dass fruchtbare Synergien nur dann gelingen, wenn eine Balance of Interests und eine Balance of Competence besteht – also ähnliche oder synergistische Interessen und ein vergleichbarer Standard beim Know-how. Dazu sind die Unternehmen zumindest derzeit noch zu unterschiedlich.

Einen neuen Ansatz bietet das Konzept einer Wissensgemeinschaft im Rahmen des Wissensmanagements. Man muss jedoch ehrlich sein. Dieses sind weiche Begriffe für Konzepte, die erst noch mit Inhalten gefüllt werden müssen. Dennoch fällt die Rhein-Neckar-Region in dieser Hinsicht auf. Allein die 15 Nobelpreise, die in diese Region vergeben wurden, weisen darauf hin, dass hier besondere Bedingungen gegeben sein müssen. Heute gilt Heidelberg bereits weltweit als ein bedeutendes Zentrum in den Life Sciences. Wie ist es entstanden? Lag etwa ein Plan zu Grunde oder spielten hier unabhängige Faktoren eine entscheidende Rolle?

Dazu sollten wir uns virtuell in ein Flugzeug setzen und von oben herabschauen. Da ist zunächst die Universität, die immer schon stark in den Naturwissenschaften war. Am Neckar fällt das Max-Planck-Institut für Medizin auf. Der Gründer der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, der schon erwähnte Adolf von Harnack, schätzte den Heidelberger Mediziner Ludolf Krehl besonders

wegen seines ganzheitlichen Ansatzes bei der Behandlung von Patienten. So konnte Krehl seinen einflussreichen Patienten überreden, ein Kaiser-Wilhelm-Institut für Medizin in Heidelberg zu errichten. Es wurde 1930 eröffnet. Im gleichen Jahr starb von Harnack in Heidelberg.

Nach dem Krieg kämpfte der Heidelberger Chirurg K.H. Bauer in weitsichtiger Weise für ein nationales Krebsforschungszentrum. Unter seinen vielen Patienten waren auch hochrangige Politiker. So kam es nicht nur zur Entscheidung für ein nationales Krebsforschungszentrum, sondern auch für den Standort Heidelberg.

Als sich die Konturen einer molekularen Biologie abzeichneten, wurde eine Kommission für die Errichtung eines entsprechenden europäischen Zentrums gebildet. Die Nobelpreisträger Max Perutz und John Kendrew hatten entscheidenden Einfluss. Sie waren überzeugt, dass die fortschreitende Strukturbiologie die Schrittmacherrolle übernehmen würde. Dazu brauchte man leistungsfähige Computer, wie sie sich solche bei der Aufklärung der Struktur des Hämoglobins gewünscht hätten. Die Max-Planck-Gesellschaft hatte gerade das MPI für Astronomie auf dem Königsstuhl in Heidelberg mit dem damals modernsten Computer ausgerüstet. Es schien von großem Vorteil zu sein, das European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in unmittelbarer Nähe oben am Berghang des Königsstuhls zu platzieren. Dort gedeiht es prächtig, auch ohne Hilfe fremder Computer.

Zwischen DKFZ und Universität steht das ZMBH, das Zentrum für Molekulare Biologie. Anfang der 1980er Jahre dachten einige Molekularbiologen über die Gründung von Bio-Firmen nach und suchten Unterstützung bei der BASF. Für diese war jedoch die Ausbildung von Talenten auf diesem Gebiet wichtiger. Das Vorhaben hing zwischen den Interessen und Entscheidungskompetenzen. Die BASF stiftete als Startsignal für ein Institut insgesamt 10 Millionen DM. Die Universität stellte daraufhin den Bauplatz, das Land Baden-Württemberg

errichtete das Gebäude, und das Forschungsministerium in Bonn unterstützte den Ausbau. Heute gilt das ZMBH mit seiner Eigenständigkeit als eine der leistungsfähigsten Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen auf diesem Gebiet. Eine Kadenschmiede auf hohem Niveau war entstanden.

Aus der Exzellenz-Initiative für Molekularbiologie 2008 ging die Region zu Recht als Sieger hervor. Seither nennt sie sich Bio-RN (Rhein-Neckar). Die weitere Perspektive ist objektiv gut. Durch die SAP-Gründer Hopp und Tschira sowie andere Geldgeber steht auch venture capital zur Verfügung. Und dennoch, die Entwicklung ist kein Selbstläufer. Initiative und Engagement sind weiter gefragt.

Als letztes Beispiel, nun wieder aus der Chemie, soll die Firma hte gelten. Es gibt keinen Zweifel mehr, das 21. Jahrhundert wird von den Fortschritten der Biologie geprägt. Für uns Chemiker ist dabei auch die Methoden-Entwicklung, z.B. die kombinatorische Chemie, interessant. Die Molekularbiologie hatte mit der ungewöhnlich erfolgreichen Miniaturisierung das Problem zu lösen, die vielen Ergebnisse der automatisierten Versuche zu evaluieren und zu dokumentieren. Es wird nicht mehr die Nadel im Heuhaufen gesucht, sondern in einem Haufen von Nadeln wird nach der goldenen Nadel gefahndet. Dazu sind raffinierte Roboter entwickelt worden. Professor Schüth vom MPI für Kohleforschung in Mülheim/R. hat zusammen mit der BASF dieses Konzept auf die Suche und Optimierung von Katalysatoren übertragen. Es wurde also versucht, Methoden der Molekularbiologie für die Chemie zu nutzen. Nach einigen Anpassungen erwies sich das Konzept als erfolgreich. Daraufhin wurde die Firma hte (high throughput experimentation) gegründet. Wegen der methodischen Nähe zur Molekularbiologie wählte man als Firmensitz gezielt Heidelberg, denn dort gibt es Expertise in Fülle. Das Unternehmen gedeiht außerordentlich gut. Es hat inzwischen 200 Mitarbeiter und weltweite Auftraggeber.

Von den sogenannten Spitzenclustern, die das BMBF ins Leben rief, ist jüngst ebenfalls einer in Heidelberg gebildet worden, nämlich „Organic electronics“. Hoffen wir, dass auch er sich erfolgreich entwickeln wird.

Damit kann die Frage nach dem Zustandekommen des Clusters in der Molekularbiologie eindeutig beantwortet werden. Es waren einige glückhafte Initiativen und Entscheidungen, die hier zusammenfielen. Das wird sich so schnell nicht wiederholen in unserem Lande. Deshalb muss dieser Schwerpunkt weiter gefördert und entwickelt werden.

Von der detaillierten Betrachtung unsrer Region gehen wir noch einmal in die globale Perspektive. Hier zeichnen sich die Grundprobleme der Zukunft deutlich ab. Bei der Behandlung von Krankheiten stehen Krebs und Demenz im Vordergrund, bei den Aufgaben der Chemie für die Zukunft stehen Energie-Management, Versorgung mit Wasser und Nahrung, Katalyse und neue Materialien an vorderster Stelle. Hierfür bietet die Region mit zwei Universitäten und 19 anderen Hochschulen, an denen ca. 80 000 Studenten ausgebildet werden, hervorragende Voraussetzungen. Hinzu kommt eine ungewöhnliche Vielfalt an global erfolgreichen Unternehmen und mittelständischen Strukturen. Von den Unternehmen seien nur BASF, SAP, Roche Diagnostics, HeidelbergCement und HeidelbergDruckmaschinen, Südzucker, KSB, Zewa-Waldhof und Freudenberg genannt. Alles in allem sind wir hier für die Zukunft gut gerüstet.

Ziehen wir Bilanz im Sinne unseres Themas. Gäbe es eine Weltkarte für Innovationen, würden viele Millionenstädte zu unbedeutenden Plätzchen schrumpfen, die Rhein-Neckar-Region dagegen bekäme den Rang eines hot-spot of innovation. Das gilt insbesondere für die Chemie. Deshalb ist es berechtigt, ja sogar angezeigt, zu fragen, was uns die Geschichte der Chemie in dieser Region

lehrt. Ziehen wir vier Schlussfolgerungen. Die erste Folgerung ist zwar trivial, aber unser Beispiel zeigt eindrucksvoll, mit welcher Dimension zu rechnen ist.

1. Leistungsfähige Wissenschafts- und Wirtschaftsstrukturen brauchen Zeit. Dabei geht es nicht um Jahre, sondern Jahrzehnte. Wenn politische Anstöße gegeben werden, dann müssen diese eine Verpflichtung für einen langen Zeitraum einschließen. Ohne die Tugend der Geduld wird es keinen Erfolg geben. Im schlimmsten Fall werden die Früchte der Arbeit verschenkt. So kann Ungeduld zu einer Todsünde werden.

2. Die Entwicklung von Regionen lässt sich planen, nicht aber der Erfolg! Der äußere Rahmen von Innovations- und Exzellenzzentren, also die Hardware, muss natürlich geplant werden. Was aber aus den Ideen und Initiativen in den vorhandenen Institutionen oder Neugründungen geschieht, entzieht sich der Planung. Die eindrucksvollen Beispiele aus der Geschichte geben einen anderen Rat. Dem Zufall, dem Unvorhergesehenen und der Vielfalt muss ein möglichst breiter Raum gewährt werden. Weiterhin sollte die Wachheit für das Neuartige, das Ungewöhnliche, das Abweichende lebendig bleiben. Gefährlich kann es auch werden, wenn Forschung und Entwicklung nach Zielvereinbarungen und betriebswirtschaftlichen Kennzahlen gesteuert werden. Es ist nicht gerade ermutigend, ganz neue, abweichende Wege zu gehen, wenn versucht wird, Fehlschläge auf jeden Fall zu vermeiden. Fazit: Nur soviel Planung wie nötig und soviel Freiheit wie möglich. Weiterhin: Viele Eisen im Feuer halten und zügig schmieden, wenn für eines die Zeit gekommen ist.

3. Die Suche nach und die Förderung von Talenten hat höchste Priorität. Das ist ebenso leicht gesagt wie schwer getan. Den Sonntagsreden müssen Montagstaten folgen. „The war for talents“ ist längst global heftig im Gange, was dazu führt, dass die Früherkennung eine große Rolle spielt. Wenn dann ein Talent gewonnen wurde, taucht bald ein anderes Problem auf. Wie schon

erwähnt wurde, ist es die Persönlichkeitsentwicklung eines Talentes. Da finden sich praktisch alle Varianten, vom kurzen Strohfeuer bis zur lebenslangen Glut. Gott sei Dank gibt es dann auch einen wünschenswerten Effekt. Gute Leute ziehen gute Leute an, das gilt sowohl für gute Universitäten als auch für Firmen. Hier hat die Metropolregion Rhein-Neckar gute Karten. Neben der Chemie gilt das insbesondere für die moderne Biologie. Auch soziologische Veränderungen müssen berücksichtigt werden. Bei der Suche nach Talenten wäre heutzutage z.B. eine effektive Hilfe beim Vermitteln eines Arbeitsplatzes für den Partner wahrscheinlich viel wirksamer als die kulturelle Attraktivität der jeweiligen Region. Also immer daran denken: Talente bilden die wichtigste Ressource für den Erfolg.

4. Als Viertes muss noch die Rolle des Geldes zur Sprache kommen. Geld ist ein Hilfsmittel, nicht mehr und nicht weniger. Über die Rolle des Geldes bei Innovationen ist schon viel gesagt und geschrieben worden und soll hier nicht wiederholt werden. Vielmehr geht es in Zukunft darum, was zu tun ist, wenn die öffentlichen Gelder knapp werden. Diese Phase hat gerade begonnen. Es muss wohl davon ausgegangen werden, dass das keine kurze Episode werden wird. Hier lehrt uns die Betrachtung der hiesigen Region eindeutig: Konzentrieren ist besser als dissipieren. Es ist erfolgversprechender, Stärken zu stärken als zu versuchen, Schwächen auszugleichen. Gottlob gibt es Deutschland genügend gewachsene Strukturen, die weitere Förderung verdienen. Dabei galt und wird weiter gelten: Jeder Euro, der in Talente investiert wird, ist aktive Zukunftshilfe. Und jeder Euro, der in erfolgreiche Institutionen und Strukturen fließt, ist wertvolle Zukunftssicherung.

Meine Damen und Herren, wir haben ein Stück Geschichte der Chemie unter besonderen Gesichtspunkten betrachtet. So interessant und faszinierend Chemiegeschichte per se ist, so hat sich gezeigt, wie viel sich aus ihr und mit ihr

an allgemeingültigen Einsichten ableiten lässt. Dazu möchte ich die vier "G" von Paul Ehrlich, nämlich Geduld, Glück, Geld und Geist mit vier "Z" ergänzen:

Es gilt zukunftsorientiert zu denken
 zufallsoffen zu bleiben
 zielführend zu entscheiden und
 zeitbewusst zu handeln.

So hat uns die Betrachtung der Vergangenheit doch wertvolle Ratschläge für die Zukunft vermittelt, nicht als einfache Rezepte sondern im Sinne von Konzepten und Perspektiven.