

wer chemie macht

menschen und lösungen

Dieses Fototagebuch ist eine Fortsetzung von "Cosa vuol dire nylon" (Was bedeutet Nylon?) von 2014, in dem ein Vater seinem heranwachsenden Sohn bei einem Tag der offenen Tür die Werke RadiciFil und RadiciYarn erklärt. Heute ist der Sohn 18 Jahre alt und überlegt, Chemie zu studieren. Er macht eine Reise nach Novara und Zeitz, um die Fabriken von Radici Chimica und vor allem die Personen zu treffen, die "Chemie machen" und zuzuhören, was sie der jüngeren Generation zu erzählen haben.

Gekennzeichnet mit den Symbolen der chemischen Elemente
66 Kurztexte (analog zu Polyamid 6.6)
in 6 Kapiteln (analog zu Polyamid 6).

Leone Belotti und **Cristina Bergamini**

wer chemie macht
menschen und lösungen

Valle Seriana, Bergamo.

H

Wer Chemie macht, lebt in einer anderen Welt (meine Freundin R.);

Wer Chemie macht, findet immer Arbeit (meine Mathematiklehrerin);

Wer Chemie macht, kann das unsichtbare Wesen der Dinge sehen (mein Großvater).

Arbeiten gehen oder weiter lernen: Du hast einen Sommer, um dich zu entscheiden (mein Vater).

He

Letzten Sommer habe ich die Fabriken besucht, in denen mein Großvater gearbeitet hat. Er war Abteilungsleiter, und jeden Abend hat er in einem Heft wie diesem eine Art Tagebuch über die Arbeit des vergangenen Tages geführt.

Li

Als ich klein war sagte mein Großvater immer samstags bzw. im Sommer: Gehen wir. Und er hat mich – den Rucksack auf dem Rücken – in eine andere Welt geführt: in den Wald, an den Fluss. Seine Leidenschaft – nach der Chemie – war die Geschichte, alte Ruinen. Er konnte die Steine zum Reden bringen, und mir schien es, als ob unsere Vorfahren wieder zum Leben erweckt würden.



Be

Manchmal hat er mich mit in die Stadt genommen, nach Bergamo.

Er hat beobachtet und mir beigebracht, aus dem Profil der Stadt die Geschichte zu lesen:

Die Eisenbahn, die Fabriken, die Stadt, und außerhalb der Stadt die Täler.

B

Ein Weg, in den grünen Hügeln von Bergamo, in malerischer Lage.

Weißt du, wer hier gewohnt hat, fragte er mich, und zeigte auf eine Gedenktafel an der Mauer.

Weißt du, was der mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Wissenschaftler, der hier gelebt hat, erfunden hat?

Er hat den Kunststoff erfunden! Kunststoff war ein italienisches Patent,

und er erzählte mir anschließend die großartige Geschichte von Montedison.



C

So besuchte ich das naturwissenschaftliche Gymnasium Giulio Natta, die Schule der Chemiker. Unser Chemielehrer wiederholte ständig, wir wären nicht neugierig genug, aber das wäre nicht unsere Schuld. Wir wären mit Harry Potter aufgewachsen, dem kleinen Zauberer, einem Märchen für Kinder. Früher wuchs man mit einem Chemiebaukasten auf und kam mit Wissenschaft und Technik in Berührung.

N

Mit dem Großvater habe ich oft darüber gesprochen, eine Reise nach Deutschland zu unternehmen. Die gesamte Geschichte des Tals, so sagte er, ist eng verwoben mit Deutschland: Angefangen bei den Händlern im Mittelalter bis zur "Pilusa", über die Teppichfabrik bis hin zur Chemie heute.



O

Wir müssen die Geschichten verbinden, sagte er,
die Fäden der Geschichten, die das Tal mit der deutschen Welt verbinden,
die Polyamidfäden zwischen Montedison, Deutschland und der RadiciGroup.
Jeder erwartet, dass ich mich, in Gedenken an meinen Großvater, für Chemie einschreibe.
Allerdings tendiere ich eher dazu, Geschichte zu studieren, wenn ich an meinen Großvater denke.

F

Zuletzt nahm er mich mit zu seinen Freunden auf dem Friedhof.
Auch auf dem Friedhof war es, als würde sich ein Geschichtsbuch öffnen.
Das hier ist die evangelische Abteilung, dort sind die Gräber der Unternehmerfamilien,
die im neunzehnten Jahrhundert die Textilindustrie in unserem Tal ins Leben gerufen haben.
Man braucht nur die Namen lesen: Honegger, Niggeler, Kupfer, Eynard, Benz...



Ne

Als mein Großvater starb, ist ein Teil von ihm bei mir geblieben.
Wo immer ich auch hingehge, höre ich seine Stimme neben mir.
Aus Staub sind wir gekommen, zu Staub werden wir zurückkehren, hat er immer gesagt.
Und: Nichts entsteht, nichts vergeht, alles fließt.

Na

Ok, ich mache diese Ferienreise zur Orientierung mit meinem Onkel.
Zuerst zu seinen Kollegen nach Novara, und dann mit ihnen im Wohnmobil nach Deutschland.
Ich höre mir die Geschichten dieser Menschen an, die chemische Fabriken gegründet haben,
werde mein Heft mitnehmen und wie mein Großvater Notizen machen über
"alles, was dem Ziel dienlich sein könnte". Das Ziel ist, eine Entscheidung über meine Zukunft zu treffen,
ob ich Chemie oder Geschichte studiere und auch, ob ich im Tal bleibe, in Italien oder ob ich ins Ausland gehe.



Novara, Italien.

Mg

Kaum in Novara angekommen, war es auch schon Zeit, den Ranzen zu schnüren, und mein Onkel nahm mich mit in die Fabrik. Nach der Registrierung und nach Anlegen der Sicherheitsbekleidung gehen wir hinein, und ich folge ihm stumm und frohgemut. Mein Onkel, wie alle Techniker, spricht nicht viel, antwortet aber auf meine Fragen. Wissenschaftlich, klar und ausführlich, wie es unsere Geschichtslehrerin immer fordert. Und dann erzählt mir mein Onkel die Geschichte dieser Fabrik – über Leben, Tod und Wunder!

AI

Diese Fabrik
war tot und wurde wiedergeboren.
Geboren als Montecatini von 1940 bis 1942,
gestorben unter Montedison 1983
und 1986 wiedergeboren als Radici Chimica.

Si

Vor dreißig Jahren sah es hier noch ganz anders aus.
Wenn ich zurückblicke, sehe ich viele für mich wichtige Menschen, Meister,
Menschen, die mir soviel gegeben haben, nicht nur beruflich,
meine ersten Kollegen, die Abteilungsleiter, die Abteilungsassistenten,
Menschen mit mehr Erfahrung als ich, die mir alles beigebracht haben.

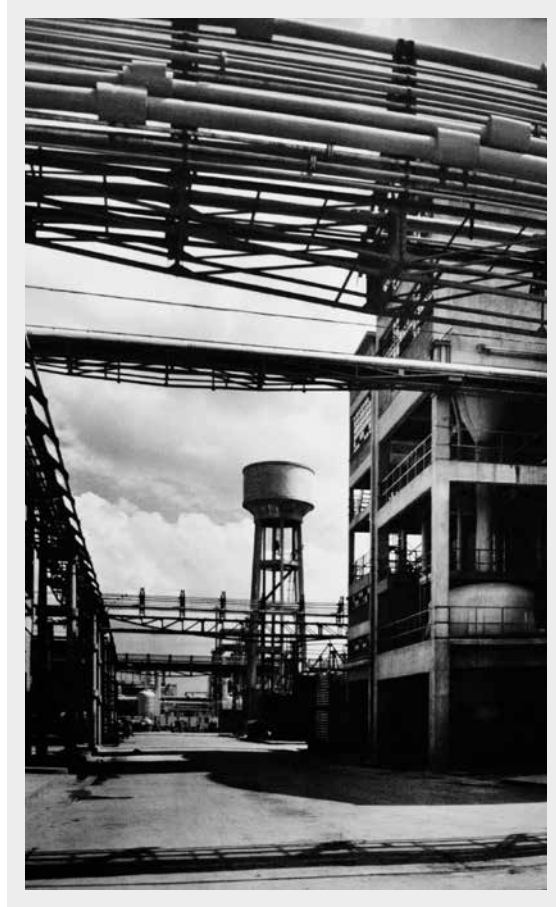
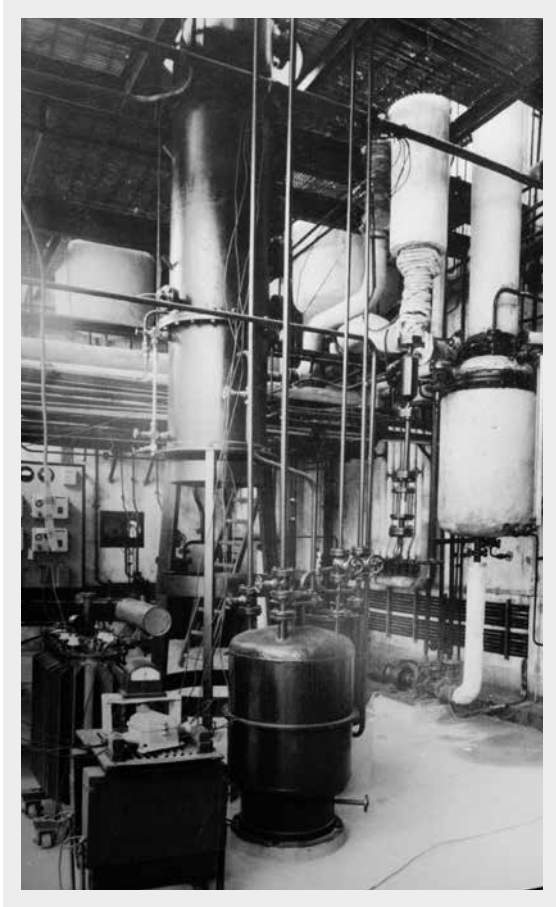


P

Montecatini wurde Ende des neunzehnten Jahrhunderts zum Abbau von Kupfererz gegründet. Bis zu den 1930er Jahren hatte es sich zum größten Chemieunternehmen Italiens entwickelt. Zusammen mit Agip stellte das Unternehmen synthetisches Benzin her. In den 1940er Jahren gründete Montecatini die Polyamidproduktion in Novara, und 1942 gehörte Italien zu den ersten Ländern, in denen Polyamid hergestellt wurde, die neue Kunstseide.

S

1954 bestieg eine italienische Expedition den Gipfel des K2. Zum ersten Mal in der Geschichte des Bergsteigens wurden Seile aus Kunstfasern verwendet, die von Gottifredi-Maffioli aus Polyamid hergestellt wurden, das in Novara entwickelt und synthetisiert worden war.

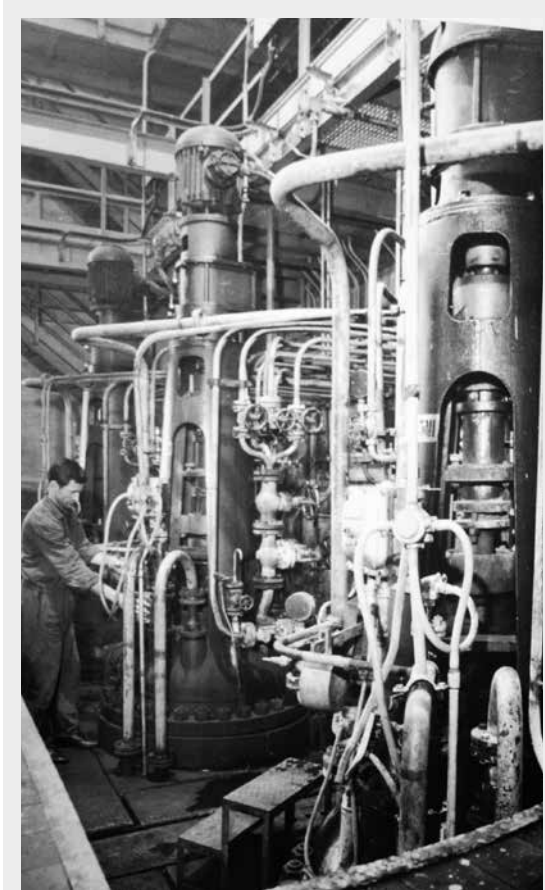


CI

In Novara sitzt auch das italienische Forschungszentrum für Chemie, das Institut Donegani, an dem Ende der 1970er Jahre 650 Wissenschaftler arbeiteten. Die Geschichte des Instituts begann zwanzig Jahre früher mit der Zusammenarbeit zwischen Montecatini und dem Labor der Technischen Universität unter Leitung des Nobelpreisträgers Giulio Natta.

Ar

Für einen jungen Wissenschaftler war es der größte Anreiz überhaupt. Ein Labor bringt täglich neue Zubereitungen hervor, ein anderes Labor ist ständig damit beschäftigt, diese zu testen, und am Ende dieser Tests wird entschieden, wie man weiter vorgeht. Diese Vorgehensweise ist unverzichtbar, um bedeutende Ergebnisse zu erzielen.



K

1970 fusionierten Montecatini und Edison zu Montedison, und die Aktivitäten auf dem Gebiet der Petrochemie, unter anderem in Novara, erhielten den Namen Montedipe.

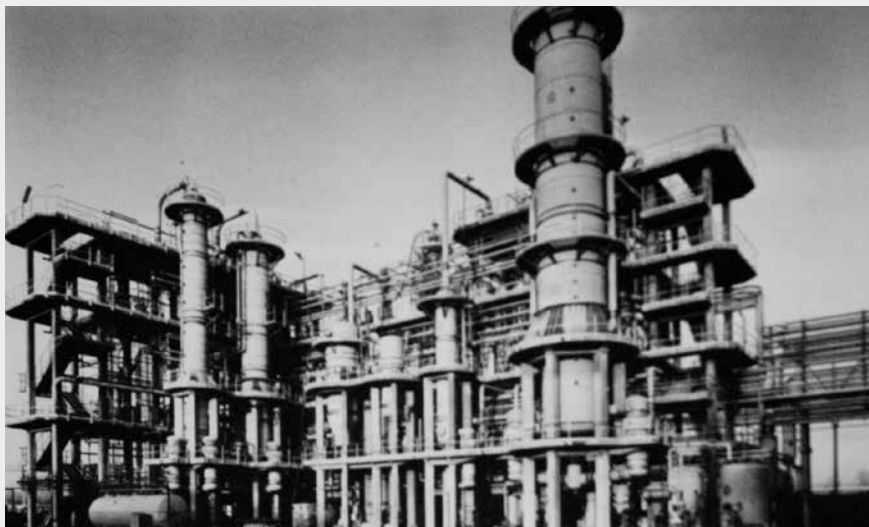
Du musst wissen, Montedison war in den 1970er Jahren das größte Unternehmen Italiens, und im internationalen Ranking der multinationalen Konzerne gehörte es zu den weltweit größten Chemieunternehmen.

Um dir eine Vorstellung zu geben: Montedison hatte 150.000 Mitarbeiter und einen Umsatz von 5 Milliarden US-Dollar.

Ca

In den 1980er Jahren, unter der Leitung von Raul Gardini, ging das Märchen langsam zu Ende.

In den Geschichtsbüchern steht die wechselhafte Geschichte Montedisons, seine Patente und sein finanzieller Ruin sind beispielhaft für den Niedergang der italienischen Industrie, unfähig, weltweit wettbewerbsfähige multinationale Konzerne zu schaffen in strategisch wichtigen Bereichen wie der Chemieindustrie. Und das trotz des kreativen Geists unserer Ingenieure und großen Chemiker.



Soddisfazione tra i lavoratori dopo le notizie che l'azienda sarà venduta

La Montedipe produrrà (unica in Italia) materia prima per fabbricare il nylon

NOVARA — Con la sigla del protocollo d'intesa per la cessione degli impianti Montedipe di Novara al gruppo Radici di Bergamo, si profila concretamente la soluzione di uno fra i problemi occupazionali più sentiti nel capoluogo.

La notizia non ha colto completamente di sorpresa i rappresentanti della FILO (il sindacato unitario dei chimici) anche se obiettivamente nessuno sperava, forse, che la difficile trattativa, aperta almeno da tre mesi, potesse approdare a risultati positivi quali si prospettano nell'arco di un paio di mesi.

ieri mattina, nello stabilimento Montedipe, di via Fauser, i tre rappresentanti della FILO.

Raffaello Azzari, Franco Cambiasi e Alessandro Pissone, si sono incontrati con una decina di lavoratori che costituiscono il nucleo meno numeroso dei sindacati. La rita-



Sindacalisti e operai Montedipe durante la riunione di ieri

ratori attualmente in cassa integrazione. «Questi sono ancora 145 con una profes-

sionistica». Come vi muoverete nei prossimi giorni? «Montedipe

cederà per le assunzioni. Per alcune figure professionali si dovrà provvedere certamente con assunzioni esterne. Tutto dipenderà dai programmi produttivi della nuova proprietà».

Sull'imprenditore che rievcherà lo stabilimento, il sindacato preferisce non anticipare giudizi, perché lo conoscono solamente per sentito dire anche se, dalle informazioni in nostro possesso dovrebbe essere un imprenditore serio, solido, con le idee chiare, competente del settore posto che è già molto introdotto nella produzione di fibre tessili.

I programmi del gruppo Radici sono piuttosto chiari. Con la chiusura di Montedipe, non esisteva più in Italia un produttore di materia prima per la fabbricazione del nylon, così l'approvvigionamento avveniva per forza di cose all'estero. Con quest'o-

**Montedipe:
ufficiale
il passaggio
a Radici**



Sc

1986 wurde die Fabrik in Novara von der RadiciGroup übernommen.

Nach drei Jahren der Schließung wuchsen bereits Bäume auf den Dächern, aber nach 200 Tagen wurde die Produktion wieder aufgenommen, und Italien war erneut auf dem Markt für Polyamid 6.6 vertreten.

Heute ist unser Wirtschaftssystem so spezialisiert, so dass jedes Handeln auf

Qualität, Quantität, Innovation, Service und Marktkosten ausgerichtet sein muss, ansonsten ist man raus.

Der Bereich Chemie ist sehr kostenintensiv und erfordert hohe Investitionen sowie Augenmerk auf Innovation, Energieeinsparungen, Produktqualität und Umwelteinfluss.

Weniger Abfälle, weniger Verbrauch, weniger Emissionen, aber mehr Qualität.

Ti

Möchtest du wissen, wie Chemie funktioniert?

Bei Kunststoffen spricht man von Rezepturen, nicht von Formulierungen.

Chemie ist wie Kochen: Mischen, Aufwärmen, Mehl untermischen, Wasser

und Salz zugeben, und fertig ist die Polenta. Kunststoffe herstellen ist wie Polenta machen.



Zeit, Deutschland.

V

Wir fahren im Wohnmobil los Richtung Deutschland.

L D P B U J sind die Initialen der Freunde meines Onkels,
die mir auf der Reise die Geschichte von
Radici in Deutschland erzählen.

L P U sind Italiener,

D B sind Italienerinnen,

J ist Deutscher.

Cr

Bei Zeitz wusste ich nicht einmal, wo es liegt – ehemalige DDR, Sachsen-Anhalt – und dann hat es mein berufliches und privates Leben so stark beeinflusst. Wir sind Ende der 1990er Jahre dort angekommen. Da war dieses alte Industriegebiet, das saniert werden sollte. Wir haben angefangen, die Gegend zu erkunden. Ich habe eine andere Kultur kennen gelernt, ganz anders, als ich sie mir vorgestellt hatte: Kleine, hübsche Ortschaften und Menschen, die verfügbar waren. (L)

Mn

Ein Chemiewerk in Deutschland aufbauen, eine große Herausforderung. Die Schwierigkeiten waren, das Werk sofort in Betrieb zu nehmen, die Zeitpläne einzuhalten, zwei Welten zu vereinen. Heute haben wir ein Werk, das die Erwartungen sogar noch übertroffen hat. (L)



Fe

Unternehmen sind lebende Organismen,
sie wachsen, leiden, sterben, werden wiedergeboren...
Deutschland hatte den Fall der Mauer hinter sich,
und viele waren enttäuscht von den Möglichkeiten, in der ehemaligen DDR zu investieren.
Dort kamen Technologien zum Einsatz und wurden Waren produziert für eine Welt, die nicht mehr existierte.
Als wir dort ankamen, war alles dem Erdboden gleich, und wir fingen bei Null an.
Es mussten Arbeitsplätze geschaffen werden. Als wesentlich haben sich die Menschen erwiesen,
die Professionalität, die gegenseitige Wertschätzung. Bei der gemeinsamen Arbeit während der Schicht
wuchsen Zusammenhalt und Selbstwertgefühl zwischen den Abteilungen.

Co

Als ich anfang zu arbeiten,
haben mich die älteren Kollegen wie eine Tochter adoptiert.
Und nun war es an mir, den jüngeren Kollegen, die nach Deutschland gingen, wie eine Mutter zu sein.
Ich habe ihren Umzug organisiert, die Flüge, Reisen, Wohnung, alles.
Zu der Zeit gab es noch keine E-Mails, man hat alles per Telefon oder Fax erledigt,
und ihr Vertrauen zu spüren und zu merken, wie wichtig ich für sie war,
hat mich mit Stolz erfüllt. (B)



Ni

In Deutschland ist die Chemie zuhause.
Sie hat eine große Tradition, und es gibt berühmte Universitäten.
Zunächst gab es Misstrauen,
dann gegenseitige Wertschätzung. (D)

Cu

Der Anfang war die schwierigste Phase. Die Schichtleiter waren Italiener, und nach sechs Monaten sind die Italiener nach Hause gefahren, während die Produktion ständig weiter gesteigert wurde.
Mir ist aufgefallen, wie schnell die Deutschen
Italienisch gelernt haben, einige von ihnen sprachen es sogar sehr gut. (P)



Zn

Ein modernes Heizkraftwerk wurde gebaut, in dem Dampf erzeugt wird, um den Dampfbedarf von Radici ganzjährig zu sichern sowie durch Kraft-Wärme-Kopplung einen Teil des Strombedarfs des Unternehmens zu decken. Zudem werden in dieser Anlage die Stickoxide fast vollständig abgebaut, was die Umwelt freut. (J)

Ga

Die Radici Chimica Deutschland GmbH beschäftigt in Zeitz circa 200 Mitarbeiter. Damit ist das Unternehmen der größte Betrieb in diesem Gebiet. Die Produktion läuft rund um die Uhr im Dreischichtbetrieb. Die dort hergestellten Produkte werden in alle Welt exportiert. (J)



Ge

Ein paar schlaflose Nächte, ein bisschen Ärger, und wir hatten es geschafft.
Wir haben ein auf den Menschen zugeschnittenes Werk gebaut, ergonomisch,
mit einer neuen Vision, und wir haben einen tiefen Eindruck hinterlassen, der bleibt.
Unternehmen wie unseres siedeln sich in einem Gebiet an und integrieren sich, werden ein Teil.
Bergamaschi, Piemonter und Sachsen-Anhaltiner – eine perfekte Mischung.

As

Heute arbeitet eine neue Generation in Zeitz,
junge Leute, die seit Eröffnung des Werkes ausgebildet wurden,
sehr fähige und positiv eingestellte und tatkräftige junge Menschen mit dem Wunsch zu wachsen,
mit der erforderlichen Leidenschaft, diese seltsamen und komplexen Dinge,
die Chemieanlagen sind, zu verstehen. (L)



Produkte und Gefühle.

Se

Auf der Rückreise sortierte ich meine Notizen.

Viele der Dinge, die ich gehört hatte, passten weder
in ein Geschichtsbuch noch in eine wissenschaftliche Abhandlung:

Die Gefühle, Gedanken, Meinungen und Fantasien der Menschen.

In einer Broschüre der RadiciGroup, dem Industriekonzern, zu dem Radici Chimica gehört,
habe ich schließlich Bilder der Endprodukte der Gruppe gefunden, und sie schienen mir ideal,
um diese freien Gedanken zu illustrieren. Zu den Stimmen von L D P B U J gesellt sich W, das
wandelnde Lexikon.

Br

Enthalpie, Entropie, das lernst du auch in der Schule,
aber wenn du in der Fabrik den Dampf,
seine Kraft, den Druck,
die Energie siehst, weißt du,
was Chemie ist. (L)

Kr

Die Herstellung von Adipinsäure basiert auf zwei Prozessen und vier Ausgangsstoffen:
Ammoniak, Luft, Salpetersäure und ein Cyclohexanol/Cyclohexanon-Gemisch (Superol).
Superol wird durch chemische Reaktion von Phenol und Wasserstoff gewonnen.
Im Beisein von Katalysatoren reagiert es mit der Salpetersäure
und verwandelt sich zu Adipinsäure. Ihre Kristalle
sind weiß, geruchlos, ungiftig. (W)



Rb

Hexamethyldiamin ist ein Aliphat und beinhaltet zwei Amingruppen.
Bei Raumtemperatur ist es wachsartig, weiß und riecht unangenehm.
Es dient vor allem als Ausgangsstoff für die Herstellung
des Kunststoffes Polyamid 6.6. Der wird durch Polykondensation
von Hexamethyldiamin und Adipinsäure gewonnen, die ebenfalls 6 Kohlenstoffatome besitzt.
Da beide Ausgangsstoffe 6 Kohlenstoffatome besitzen,
bekommt das Polyamid
die Bezeichnung Polyamid 6.6. (W)

Sr

Perfekte Adipinsäurekristalle,
so schön und prismenförmig, widerspiegeln die Reinheit, die Perfektion,
mit der sich die Moleküle ausrichten, die Formen, die sie bilden, die Farben.
Die Beobachtung der Vorgänge in einem Chemielabor öffnet den Geist, inspiriert die Vorstellungskraft,
und du verstehst, dass das Universum uns umgibt und sich die Atome und Moleküle darin bewegen!
Chemie ist wie zum Mond fahren und erfordert dieselbe Abenteuerlust. (L)



Y

Bei uns verlässt nichts das Unternehmen, das nicht perfekt ist.
Wenn etwas nicht funktioniert, gerät der Betrieb in eine Krise,
muss die Produktion stilllegen.
Das ist eine Kettenreaktion. (U)

Zr

Als ich mit den Kollegen durch die Firma ging, war ich genauso aufgeregt wie vor 10 Jahren.
Damals liefen wir auf den Anlagen entlang, stiegen auf die Kristallisatoren,
alles Handarbeit, wir stiegen hinauf, öffneten das Ventil.
Nach all diesen Jahren die Menschen zu sehen, die das, was sie tun, sehr gut tun,
weil ich es ihnen beigebracht habe, ist eine große Befriedigung.
So etwas kann man nicht erklären, man muss es selbst erleben.



Nb

Unsere Vision von der Chemie bedarf ebenfalls einer Überholung.

Es liegt in unserer Verantwortung, den Umwelteinfluss zu reduzieren, hören wir des öfteren, damit das Ökosystem, das Klima, die Landschaft geschützt wird, und vor allem, dass die Chemie wieder näher zu den Menschen kommt. (L)

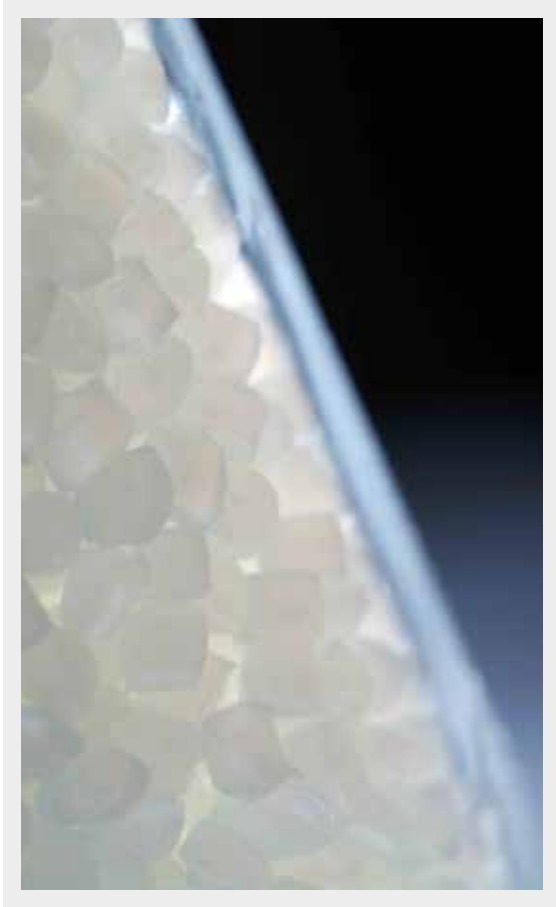
Mo

Die Chemie ist eine wunderbare Wissenschaft, eine Transformation, eine Reaktion, die darin besteht, zwei Substanzen zu einer dritten, völlig anderen zu vereinen.

Die Chemie ist eine Magie, die sich Tag für Tag wiederholt, in den Fabriken, in einer Pflanze, in unserem Körper.

Die Chemie ist Leben, Mysterium, unsichtbar.

Es geht darum, die Farben zu verstehen und die Materie. (L)



Tc

Ein Chemiker gerät jedes Mal ins Staunen, wenn er den wohl größten Chemiker beobachtet: die Natur.
Einem fünfjährigen Mädchen, das wissen wollte, was Chemie ist,
habe ich gezeigt, wie man Farben aus Zwiebelschalen gewinnen kann. (D)

Ru

Ich kann mich noch an die philosophische Diskussion in der Schule erinnern,
die ausschlaggebend für meine Berufswahl war:
Bewegt sich der Mensch auf Grund seines Geistes oder auf Grund chemischer Reaktion. (D)



Anwendungen, Überlegungen.

Rh

Am Schluss der Produktübersicht der RadiciGroup ist eine Seite mit Anwendungsbeispielen, Objekte, in denen Produkte „stecken“, die aus den zahlreichen Fabriken stammen, die zur RadiciGroup gehören. Dinge, die jeder zuhause, im Auto, in seiner Kleidung, seiner Einrichtung und zahlreichen anderen Dingen hat. Dies sind die passenden Bilder, um wiederzugeben, was in den Menschen, die ich auf dieser Reise getroffen habe, „steckt“.

Pd

Alles um uns herum ist Chemie. Sie gibt uns Erkenntnisse, Komfort, Sicherheit.

Wir benutzen sie, aber wir sehen sie nicht. Wir sehen die Verwandlung, die Industrien, aber wir sehen sie nicht im Einsatz. Wir müssen uns ihr bewusst sein und Respekt haben. Keine Angst.

Stell dir vor, du sitzt in einem Raum und löschst alles,

was mit Chemie zu tun hat. Dann wäre auch der Raum nicht mehr da. (L)

Ag

Frisch mit der Universität fertig gehe ich zur Arbeit. Und wenn du in der Produktion bist, merkst, du, dass dir etwas fehlt, wenn du siehst, dass die Pumpe dort nicht dem Muster entspricht. Es gibt 1000 Varianten, die Maschinen, die in der Chemieindustrie zum Einsatz kommen, gibt es in der normalen Welt nicht. (P)



Cd

Der erste Arbeitstag, den Abschluss in der Hand, vor diesen Anlagen, und ich sehe nur Menschen, in der Mittagspause in der Kantine mit meinem Tablett und Hunderte von Augenpaaren: Panik! Ich habe mich hingesetzt, Patata Bollita gegessen und bin wieder gegangen. Aus der Telefonzelle habe ich meine Mutter angerufen. Wieder im Büro habe ich eine Kollegin kennengelernt, am nächsten Tag haben wir zusammen gegessen. Danach sind weitere Kolleginnen dazugekommen. Heute lache ich darüber, aber der erste Schritt war wirklich schwer. (B)

In

Es heißt, die Chemie sei weiblich, denn sie ist sprunghaft, unberechenbar, vielleicht sogar gefährlich. In Wirklichkeit ist sie verlässlich, aber komplex, und sie berücksichtigt unendlich viele Parameter. Es heißt, die Chemie sei keine exakte Wissenschaft, sie sei wie die Frauen, bei denen man nie weiß, woran man ist. Dabei sind wir es, die auf die Komplexität der Chemie (und der Frauen) nicht vorbereitet sind. (D)



Sn

Das Labor ist immer geöffnet, auch an Ostern, Weihnachten oder an Feiertagen.

Die Qualitätskontrolle kennt keine Öffnungszeiten, alles muss analysiert werden, bei Ein- und Ausgang, außerdem die Abwässer und Abgase.

Unvorhergesehenes wird mit italienischer Flexibilität angegangen, beim täglichen Geschäft regiert die deutsche Disziplin.

Liebe zum Detail, Beachtung schriftlicher Anweisungen, numerischer Daten, Grafiken.

Von den Deutschen habe ich gelernt, stolz zu sein auf das, was man tut. (D)

Sb

Man kann Motivation nicht mit Geld kaufen. (P)



Te

Seit meiner Kindheit wollte ich Ingenieur werden. Mit neun Jahren habe ich im Fernsehen die Astronauten auf dem Mond gesehen. Meine Eltern haben mir erklärt, dass Astronauten Ingenieure sind, also habe ich beschlossen, Ingenieur zu werden. (P)

I

Polyamid 6.6

hat die Summenformel $(C_{12}H_{22}N_2O_2)_n$.

Es ist das Produkt der Polymerisation durch Kondensation von Hexamethyldiamin und Adipinsäure. (W)



Xe

Eine Legende besagt, dass Nylon eine Abkürzung sei für Now You Lose Old Nippon. Als Japan den Import von Seide aus China untersagte, aus der Fallschirme für Soldaten hergestellt wurden, haben die USA die Initiative ergriffen und dieses neue Ersatzmaterial entwickelt und ihm diesen Namen gegeben. (W)

Cs

Sportliche Wettkämpfe, aber eigentlich Feste. Während eines Gesprächs kam uns eine Idee, wie wäre es mit einem Fußballspiel zwischen Novara und Zeitz? Wir organisierten einen Bus, trafen uns um sechs Uhr morgens vor der Fabrik, 15 Personen, und fuhren los. Eine lange Reise, wir kamen an und trafen unsere deutschen Kollegen. Abends fuhren wir nach Leipzig, es wurde spät. Am nächsten Morgen machten wir einen Rundgang durch die Fabrik, danach fuhren wir auf den Fußballplatz, mitten im Wald, spielten. Das Spiel haben wir gewonnen, aber sie, mit ihrem Stand mit Bier und Würstchen, den sie nur für uns am Rande des Spielfelds aufgebaut haben, haben in der Kategorie Gastfreundschaft gewonnen.



Menschen, Wurzeln.

Ba

Als ich wieder zuhause war, ging ich auf den Dachboden.

Ich erinnerte mich an dieses alte Bilderbuch in den Sachen meines Großvaters, "Die abenteuerlichen Leben der großen Chemiker von der Antike bis heute".

Ich habe es als Kind gelesen, wenn ich samstags bei ihm und draußen schlechtes Wetter war.

Ich habe angefangen, erneut über das Leben der Menschen zu lesen, die in den Geschichten vorkamen, die ich während meiner Reise von Novara nach Zeitz gehört hatte. Ich habe die Zeit vergessen und bin eingeschlafen.

Ich hatte einen merkwürdigen Traum: Ich träumte vom Fußballspiel Novara-Zeitz, aber meine Mannschaftskollegen waren die großen Chemiker der Vergangenheit, die aus den Figuren im Buch meines Großvaters wieder lebendig wurden.

Als ich aufwachte, dachte ich, das war ein Blick in deine Zukunft:

Ich will mit im Dreamteam der Chemiker spielen.

La

Giulio Natta (1903-1979)

Mit 21 Jahren machte er seinen Abschluss in Chemieingenieurwesen, mit 22 arbeitete er in Freiburg in dem Labor, in denen das Team um Prof. Staudinger an Makromolekülen forschte.

Mit 29 lehrte er am Polytechnikum in Mailand, mit 35 übernahm er die Leitung des Instituts für Industrielle Chemie.

Nach dem Krieg hat er zusammen mit Ziegler bei Montecatini Entdeckungen wie Butadien, Polyethylen, Polypropylen und isotaktische Kunststoffe (Moplen) in die Produktion überführt.

1963 bekam er zusammen mit Karl Ziegler den Nobelpreis für Chemie für die Herstellung von Polypropylen aus der Polymerisation von Propylen.

Er starb 1979 in Bergamo.

Ce

Paul Schlack (1897-1987)

Nach seinem Universitätsabschluss in Stuttgart arbeitete er ein Jahr als Wissenschaftler in Kopenhagen.

Er ging zurück nach Stuttgart, wo ihm 1938 die Synthese von Polyamid 6 aus Caprolactam gelang.

Das 1941 zum Patent angemeldete und unter dem Namen Perlon kommerzialisierte Polyamid 6 ist Polyamid 6.6 ähnlich, das von Carothers in den USA für DuPont patentiert wurde.

Es besitzt aber eine völlig andere molekulare Struktur. Schlack flog in die USA

und unterzeichnete einen Vertrag, in dem beide Unternehmen übereinkamen, sich

Märkte und Patente einvernehmlich zu teilen. Im Sommer 1938 wurden in Deutschland die ersten Strümpfe aus "künstlicher Seide" hergestellt

und schließlich 1939 auf der Expo in New York in Amerika eingeführt.



**GIULIO
NATTA**

1903-1979



**PAUL
SCHLACK**

1897-1987

Pr

Wallace Hume Carothers (1896-1937)

Der Amerikaner mit schottischen Vorfahren studierte zunächst Philosophie, dann Chemie.

1937 entdeckte er für DuPont Polyamid 6.6. Im selben Jahr beging er Selbstmord.

Er war ein Genie, der die Materie beherrschte, nicht aber seine Depressionen.

Seine wissenschaftlichen Arbeiten bildeten die Basis für die Entwicklung von Orlon, Terylen und Dacron.

Zusammen mit Collins und Niewland entdeckte er Acetylen, Synthesekautschuk und Neopren.

Nd

Justus von Liebig (1803-1873)

Nachdem er seine Lehre nach der Explosion eines selbstgebastelten Sprengstoffs abgebrochen hat, arbeitete er als Assistent eines Apothekers, bildete sich in Chemie als Autodidakt weiter und erfand, entdeckte und entwickelte alles:

Er arbeitet mit Säuren (Weinsäure, Essigsäure, Hippursäure), mit Ozon zum Bleichen von Stoffen, mit Silber zur Herstellung von Spiegeln, aber vor allem mit Phosphor.

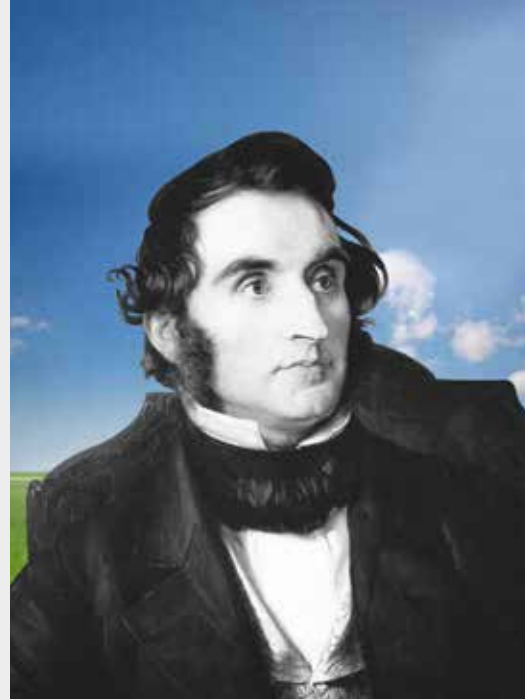
Er gilt als Erfinder des Kunstdüngers, gründete das erste private Forschungsinstitut in Europa und lehrte an den bedeutendsten Universitäten.

1865 gründete er seine eigene Firma, um mit dem von ihm erfundenen Fleischextrakt etwas gegen den Hunger in der Welt zu unternehmen. Um den Verkauf anzukurbeln wurden die Flaschen mit Sammelbildchen versehen, die viele Generationen begeistert gesammelt haben.



**WALLACE HUME
CAROTHERS**

1896-1937



**JUSTUS VON
LIEBIG**

1803-1873

Pm

Friedrich Wöhler (1800-1882)

Er war Professor der Chemie in Göttingen und ein Freund von Justus von Liebig. Ihm gelang als Erstem die Isolierung von Beryllium.

1828 gelang ihm mit Hilfe anorganischer Reagenzien die Synthese von Harnstoff, einer organischen Verbindung.

Damit widerlegte er das Dogma, dass die organische Chemie für die anorganische Chemie unzugänglich sei.

Harnstoff war die erste synthetisch hergestellte organische chemische Verbindung.

Heute kommt Harnstoff in der Produktion von kosmetischen und dermatologischen Cremes zum Einsatz, für Mundwässer, Düngemittel, Katalysatoren zur Rauchgasreinigung in Müllverbrennungsanlagen, Harze, Kunststoffe, Klebstoffe sowie Formaldehyde.

Sm

Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794)

Er gilt gemeinhin als Mitbegründer der neueren Chemie, denn er ist einer der Väter des Massenerhaltungssatzes: Nichts entsteht, nichts vergeht, alles fließt.

Mit 25 arbeitete er als Akademiker in Frankreich, mit 28 heiratete er eine 13-Jährige, die in seinem Labor als Sekretärin, Illustratorin und Übersetzerin arbeitete. Er erkannte, dass Wasser aus Sauerstoff und Wasserstoff besteht.

Er wurde durch die Guillotine hingerichtet, weil er ein Beamter des Königs war bzw. weil er möglicherweise dem Chemiker Marat den Zugang zur Akademie verweigert hatte. Wissenschaftler bis zuletzt, bat er seinen Diener, die Zeit zwischen der Enthauptung und dem letzten bewussten Blinzeln zu messen.

Der Diener zählte 15 Sekunden. Nachfolgende Experimente untermauerten die Hypothese, dass das Bewusstsein auch nach Abtrennen des Kopfes vom Körper weiter wacht.

«Sie brauchten nur einen Moment, um diesen Kopf abzuschlagen, aber hundert Jahre genügen vielleicht nicht, einen ähnlichen hervorzubringen.»



**FRIEDRICH
WÖHLER**
1800-1882



**ANTOINE-LAURENT
DE LAVOISIER**
1743-1794

Eu

Robert Boyle (1627-1691)

Das 14. Kind (der 7. Sohn) des Earl of Cork besuchte das College in Eton, und ging zu Zeiten von Galilei nach Genf und nach Florenz. Nach dem Tod seines Vaters ging er nach Oxford und begann zusammen mit Hooke Experimente über die Eigenschaften der Luft. Diese führten zur Formulierung des bekannten und nach ihm benannten Gesetzes, nach dem das Volumen der Luft umgekehrt proportional zum Luftdruck ist.

Er war Mitbegründer des "Invisible College" (Vorgänger der heutigen Royal Society) und schrieb das Buch "Der skeptische Chemiker", das als das erste Chemiebuch gilt. Es begründet die wissenschaftliche Methode, die Analyse, die Unterscheidung zwischen Gemischen und Zusammensetzungen, sowie die Vorstellung, dass – für uns heute Normalität – eine Theorie durch Experimente belegt sein muss.

Gd

Geber (721-822)

Der lateinische Name von Abū Mūsā Jābir ibn Ḥayyān al-Azḏī, persischer Abstammung.

Für einige gilt er als erster Chemiker überhaupt, für andere als letzter Alchimist.

Er definierte die sieben typischen Arbeitsverfahren der Alchemie: Sublimation, Destillation, Calcination, Solution, Koagulation, Fixation und Fluidifizierung. Für ihn ist die Alchemie keine Magie, sondern ein Versuch, die Natur technisch nachzubilden, um Substanzen zu erzeugen, die dem Menschen nützlich sind.

Er schrieb: "Körper können sich von einem zum anderen verändern und neue Eigenschaften annehmen."

Er entwickelte eine Reihe von Laborgeräten. Ihm schreibt man die Entdeckung verschiedener Laugen, Säuren und Salzen zu. Seine Verdienste: Herstellung von destilliertem Wasser, von Schwefelsäure und Salpetersäure sowie von Natriumhydroxid.



**ROBERT
BOYLE**

1627-1691



GEBER

721-822

Tb

Demokrit (460-370 v. Chr.)

Geboren im alten Griechenland, zu Zeiten von Sokrates, Platon und Aristoteles.

Er verzichtete auf ein sorgloses Leben im Reichtum und widmete sich ausschließlich seinen Studien und Reisen.

“Unter meinen Zeitgenossen bin ich derjenige, der den größten Teil der Erde bereist hat, die merkwürdigsten Dinge untersucht und der Mehrheit der Gelehrten zugehört hat.”

So steht es in seinen Aufzeichnungen, die zu nennen man oft vergisst.

Atom und leerer Raum bilden die Grundlage seiner Kosmologie: Die Atome sind ursprüngliche und unteilbare Teilchen, die sich ständig und spontan im leeren Raum bewegen, aufeinander treffen und kollidieren. Das Sein besteht aus unendlich vielen Atomen, die ständig in Bewegung sind. Aus dieser Bewegung entsteht und vergeht alles.

Die Atome sind wie die Buchstaben des Alphabets, die endlos zu Wörtern kombiniert werden können.

Genauso bildet die endlose Kombination von Atomen den Ursprung des Universums.

Dy

Empedokles (470-410 v. Chr.)

Der Philosoph unter den Chemikern wurde in Akragas (Agrigent) als Sohn einer Adelsfamilie geboren.

Als Protagonist des politischen Lebens seiner Stadt führte er die Demokraten gegen die Tyrannen.

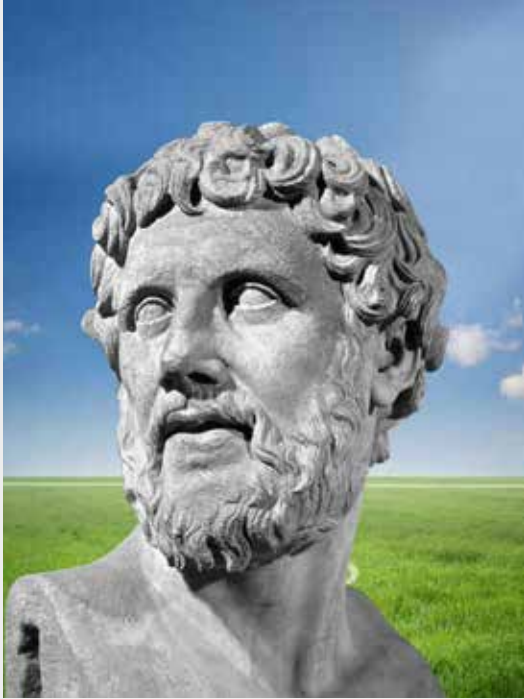
“Ich sage dir: Ihr seid nicht aus sterblichen Dingen geboren, noch endet ihr im finsternen Tod.

Alles ist Durchmischung und Trennung ursprünglicher Elemente.”

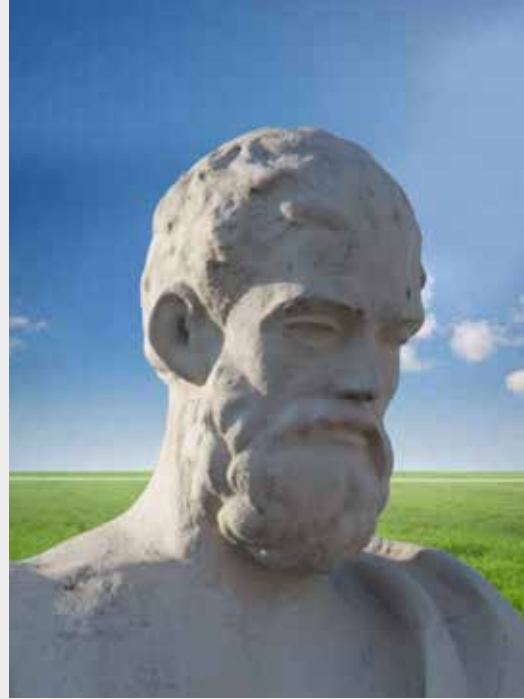
Die Liebe hat die Kraft, Elemente zu vereinen, während Hass sie entzweit und wieder trennt.

“Wenn sich zwei Elemente in Liebe vereinen, ist die Welt ein lebendiges Wesen.”

Die vier ursprünglichen Elemente, die die Grundlage jedes Lebens bilden, sind das Feuer, die Luft, die Erde und das Wasser. Empedokles fasste diese vier Substanzen unter der Bezeichnung **ρίζώματα (Wurzeln) zusammen.**



DEMOCRITO
460-370 a.C.



EMPEDOCLE
470-410 a.C.

Nachwort:

Am Ende des Buches, das Periodensystem der Elemente.

Damit sich das Vokabular, die Werkstofftabellen in das Gedächtnis einprägen,
denn alles besteht aus diesen Elementen,
auch das wertvollste,
unsere Umwelt.

PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

1																		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
H HYDROGEN 1.00794																		He HELIUM 4.0026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Li LITHIUM 6.941			Be BERYLLIUM 9.0122			B BORON 10.811			C CARBON 12.011			N NITROGEN 14.007			O OXYGEN 15.999			F FLUORINE 18.998			Ne NEON 20.1797																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Na NATRIUM 22.989			Mg MAGNESIUM 24.305			Al ALUMINIUM 26.981			Si SILICON 28.085			P PHOSPHORUS 30.974			S SULFUR 32.065			Cl CHLORIN 35.453			Ar ARGON 39.948																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
K POTASSIUM 39.098																		Ca CALCIUM 40.078																		Sc SCANDIUM 44.955																		Ti TITANIUM 47.882																		V VANADIUM 50.9415																		Cr CHROMIUM 51.9961																		Mn MANGANESE 54.938																		Fe EISEN 55.845																		Co COBALT 58.933																		Ni NICKEL 58.6934																		Cu KUPFER 63.546																		Zn ZINK 65.38																		Ga GALLIUM 69.723																		Ge GERMANIUM 72.63																		As ARSEN 74.921																		Se SELENIUM 78.96																		Br BROMIN 79.904																		Kr KRYPTON 83.798																	
Rb RUBIDIUM 85.467																		Sr STRONTIUM 87.62																		Y YTIUM 88.9058																		Zr ZIRKONIUM 91.224																		Nb NIOB 92.9063																		Mo MOLYBDÄN 95.95																		Tc TECHNETIUM 98																		Ru RUTHENIUM 101.07																		Rh RHODIUM 102.905																		Pd PALLADIUM 106.42																		Ag SILBER 107.8682																		Cd CADMIUM 112.414																		In INDIUM 114.818																		Sn ZINN 118.710																		Sb ANTIMON 121.757																		Te TELLUR 127.60																		I IODIN 126.905																		Xe XENON 131.29																	
Cs CAESIUM 132.905																		Ba BARIUM 137.327																		57-71*																		Hf HAFNIUM 178.49																		Ta TANTALUM 180.94																		W WOLFRÄM 183.84																		Re RHENIUM 186.207																		Os OSMIUM 190.23																		Ir IRIDIUM 192.222																		Pt PLATINUM 195.084																		Au GOLD 196.967																		Hg QUECKSILBER 200.59																		Tl THALLIUM 204.38																		Pb LEIAD 207.2																		Bi BISMUT 208.98																		Po POLONIUM 209																		At ASTATIN 210																		Rn RADON 222																	
Fr FRANZIUM 223																		Ra RADIUM 226																		89-103**																		Rf RIFTHORIUM 261																		Db DUBNIUM 268																		Sg SEABORGIUM 271																		Bh BOHRIUM 272																		Hs HASSIUM 270																		Mt MITHNERIUM 276																		Ds DARWINIUM 281																		Rg ROENTGIUM 280																		Cn COPECHEVIUM 285																		Uut UNUNTRIUM 284																		Fl FLEROVIUM 289																		Uup UNUNPENTIUM 288																		Lv LIVERTORIUM 293																		Uus UNUNSEPTIUM 294																		Uuo UNUNOCTIUM 294																	
* La LANTHANIUM 138.905																		Ce CERBIUM 140.12																		Pr PRASEODYMIUM 140.907																		Nd NEODYMIUM 144.24																		Pm PROMETHIUM 145																		Sm SAMIARIUM 150.36																		Eu EUROPIUM 151.964																		Gd GADOLINIUM 157.25																		Tb TERBIUM 158.925																		Dy DYSPROSIUM 162.500																		Ho HOLMIUM 164.930																		Er ERBIUM 167.259																		Tm THULIUM 168.934																		Yb YTERBIUM 173.054																		Lu LUTETIUM 174.967																																																																							
** Ac ACTINIUM 227																		Th THORIUM 232.037																		Pa PROTHACTINIUM 231.036																		U URANIUM 238.0289																		Np NEPTUNIUM 237																		Pu PLUTONIUM 244																		Am AMERICIUM 243																		Cm CURIUM 247																		Bk BERKELIUM 247																		Cf CALIFORNIUM 251																		Es EINSTEINIUM 252																		Fm FERMIUM 257																		Md MENDELIUM 258																		No NOBELIUM 259																		Lr LAWRENCIUM 262																																																																							

- Nichtmetalle
- Alkalimetalle
- Erdalkalimetalle
- Übergangsmetalle
- Metalle
- Nichtmetalle
- Halogene
- Edelgase
- Lanthanoide
- Actinoide

Redaktion: Filippo Servalli
Text und Entwurf: Leone Belotti
Bildbearbeitung: Cristina Bergamini
Grafische Unterstützung: Creattivo BG
Druck: Arte Grafica Saini
Quellenangaben/Danksagungen
Zitate und Testimonials: Barbara Ferraro, Pio Gazzini, Luciano Guida,
Jens Metzner, Ugo Ottaviano, Donatella Pernigotti,
Bilder: Cristina Bergamini, Giuseppe Cella, Virgilio Fianza,
Fondo Archivistico Radici, Foto-Gen, Massimo Pegurri & Andrea Zanoletti,
archivio Montecatini Novara.
Drucklegung: Mai 2016