

Der Wüstenluft abgerungen

Ist Wasser knapp, stoßen Aufbereitungsanlagen und Nebelfänger an ihre Grenzen. Nun kommt Abhilfe aus dem Chemiebaukasten. Von *Frauke Zbikowski und Manfred Lindinger*

Arakis ist ein Wüstenplanet; Sanddünen und Felsen, so weit das Auge blickt. Wasser ist eine extrem knappe und daher kostbare Ressource. Eine der Techniken, um an Wasser zu kommen, ist eine Windfalle. Sie fängt die Restfeuchtigkeit aus der trockenen Luft und speichert sie. Nur so können die Bewohner im Roman „Dune“ von Frank Herbert überleben.

Das, was beim Erscheinen des Buches noch Science-Fiction war, ist im Death Valley bereits Realität. Wissenschaftler ringen der Luft aus einem der heißesten und trockensten Orte der Erde mit einem nur handtaschengroßen Gerät sauberes Trinkwasser ab. Das funktioniert mit sogenannten metallorganischen Gerüstsubstanzen (MOFs, Metal-Organic Frameworks). So hoffen mehrere Forscherteams, dazu beitragen zu können, in den unwirtlichsten Gegenden Wasser aus der Luft zu gewinnen. Damit könnten Menschen im Nahen Osten oder in der Sahelzone der sich wegen des Klimawandels verschärfenden Wasserknappheit bald etwas entgegensehen. „Wasser ist ein Menschenrecht“, betont Omar Yaghi, Chemiker an der University of California in Berkeley, immer wieder in seinen Publikationen über MOFs. Er ist einer der Pioniere auf diesem Gebiet und hat mit dem Material Wasserernter entwickelt.

Fehlendes Wasser ist ein Treiber von Krisen und Kriegen. Nach UN-Angaben leben 2,4 Milliarden Menschen, also fast ein Drittel der Weltbevölkerung, in Ländern, die unter akutem Wassermangel leiden. Zudem sinken die Grundwasserspiegel weltweit seit 1980, seit dem Jahr 2000 hat sich der Rückgang des Grundwassers noch beschleunigt, wie Wissenschaftler aus der Schweiz und die USA kürzlich festgestellt haben. Trockene Regionen in Kalifornien, in Iran oder in Australien sind besonders betroffen. Bereits heute muss in einigen Gegenden mehrere Kilometer tief gebohrt werden, um an das kostbare Nass zu gelangen. Und Starkregen, der immer häufiger auftritt, fließt zu schnell ab, als dass er die Grundwasserreservoirs wieder auffüllen könnte.

Umso utopischer wirkt da eines der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, bis zum Jahr 2030 allen Menschen Zugang zu sauberem Wasser zu ermöglichen. Trotz einiger Fortschritte auf diesem Gebiet wird die Menschheit dieses Ziel wohl verfehlen. Dabei ist Wasser überall auf der Erde vorhanden; man braucht nur die entsprechenden Techniken, um es als Trinkwasser zu gewinnen.

Die sicherlich bekannteste Technik ist die Meerwasserentsalzung. Allerdings verbrauchen die Anlagen viel Energie, und ihr Betrieb ist teuer. Zudem haben einige der Länder in der Sahelzone und im Nahen Osten keinen Zugang zum Meer und müssen aufbereitetes Süßwasser kilometerweit transportieren.

Eine schier unerschöpfliche Wasserquelle ist die Atmosphäre. Sie enthält mehr Wasser als alle Flüsse auf dem Planeten zusammen. Um ihre Feuchtigkeit zu nutzen, werden verschiedene Ansätze erprobt.

Die gebräuchlichsten Wasserfänger sind Netze, dünne Drähte oder Metalloberflächen. Sie funktionieren aber nur bei hoher Luftfeuchtigkeit und der richtigen Windrichtung. Dann kondensiert das Wasser an der Oberfläche der Auffangstrukturen. Die Wassertropfen müssen dann möglichst schnell in einen Behälter fließen.

Weniger hohe Luftfeuchtigkeit als die Netze brauchen elektrisch betriebene Wärmetauscher, sie sind von Wetter und Tageszeiten unabhängig. Wenn die Luft über eine gekühlte Oberfläche strömt, schlägt sich die Feuchtigkeit dort nieder. Die meisten Wassergeneratoren arbeiten ab einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30 Prozent optimal. Mobile Apparate können bei 350 Watt bis zu einen Liter Wasser pro Stunde gewinnen. Allerdings brauchen auch sie viel Energie.

Ein anderer Ansatz basiert auf hygroskopischen Salzen. Die Wassermoleküle aus der Luft lagern sich hierbei an die Ionen geschmolzener Salze an. Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB hat einen Wasserernter entwickelt, bei dem eine konzentrierte Salzlösung einen Turm her-

unterrinnt, während sie ständig Luftfeuchtigkeit aufnimmt. Am Fuß wird die wässrige Lösung aufgefangen und unter Vakuumbedingungen destilliert. Das wiedergewonnene Salz lässt sich erneut nutzen. Solarzellen sollen die Energie liefern.

Andere Verfahren nutzen als Adsorber sogenannte Hydrogele, die ein hygroskopisches Salz eingelagert ist. Diese schwammartigen Materialien können bis zu 100 Prozent ihres Eigengewichts an Wasser aufnehmen. Wird das mit Wasser getränkte Hydrogel erhitzt, entweicht Wasserdampf. Allerdings ist diese Technik noch im Laborstadium.

Vier Methoden, die in Wüstenregionen jedoch alle an ihre Grenzen stoßen: Die Luft ist dort zu trocken, die relative Luftfeuchtigkeit liegt bei nur 17 bis 33 Prozent. Im Death Valley sinkt die relative Luftfeuchtigkeit nachts sogar auf 14 Prozent, tagsüber klettert das Hygrometer nicht über 20 Prozent. Doch gerade für derart trockene Orte ist der Wasserernter von Omar Yaghi geschaffen. Sein Herzstück sind MOFs. Diese Gerüstmaterialien sind extrem porös: Die Oberfläche von einem Gramm entspricht der eines Fußballfeldes. Diese Materialien bestehen aus Kohlenwasserstoffverbindungen, deren Moleküle über Metall- und Sauerstoffatome so miteinander verknüpft sind, dass ein dreidimensionales Gerüst entsteht mit den Metallatomen als Knotenpunkten. Je nachdem, wie groß oder wie sperrig die verwendeten Kohlenwasserstoffmoleküle sind, werden die Poren der resultierenden Gerüste kleiner oder größer, stein oder flexibel.

Die Natur hat zwar noch andere poröse Materialien parat, etwa Zeolithe, die in Spülmaschinen das Wasser aufsaugen und dazu beitragen, dass das Geschirr trocken, oder Aktivkohle. Aber die altbekanntesten Materialien sind entweder wie die Aktivkohle wasserabweisend, nehmen zu wenig Wasser auf, wenn die Luft nicht feucht ist, oder sie geben wie Zeolithe Wasser erst bei Temperaturen oberhalb von 250 Grad Celsius wieder ab.

Als Omar Yaghi in den USA und Susumu Kitagawa in Japan vor etwa 30 Jahren unabhängig voneinander die metallorganischen Gerüstsubstanzen entwickelten, waren die Chemiker zunächst von der Schönheit ihrer Strukturen begeistert. Es faszinierte sie, dass sie die Größe und die Eigenschaften der Hohlräume in den Festkörpern chemisch steuern können. Schnell gab es alle möglichen Ideen, wozu man die luftigen Stoffe verwenden könnte: Sie sollten in ihren Poren Wasserstoff speichern, der schon damals als Energieträger der Zukunft galt. Man könnte, so die Idee, mit MOFs auch Kohlendioxid aus der Luft abscheiden, Methan aus Gasen abtrennen oder Giftstoffe aus Gemischen filtern. Die Forscher suchten nach MOFs, die stabil genug waren, um als Katalysatoren chemische Reaktionen anzutreiben. Die ersten MOFs reagierten empfindlich auf Feuchtigkeit. Wassergewinnung war daher erst mal kein Ziel.

Im Jahr 2014 machte die Forschungsgruppe um Omar Yaghi Versuche mit MOFs, um Kohlendioxid aus Rauchgasen abzutrennen. Da Rauchgase Wasserdampf enthalten, wollten die Wissenschaftler zunächst herausfinden, wie sich MOFs mit Wasser und Kohlendioxid nebeneinander in den Poren der MOFs verhalten. Dabei stellten sie fest: Einige der untersuchten MOFs nahmen besonders viel Wasser auf, und das schon unterhalb von 20 Prozent relativer Luftfeuchte. Sie hielten die Wassermoleküle geradezu fest. Es kam noch besser: Die MOFs gaben das Wasser bei 45 Grad Celsius wieder ab. Das bedeutete: Ein solches Material würde in der Wüste Wasser aufnehmen und es ohne große Energiezufuhr auch wieder abgeben. Eine Voraussetzung war: Es mussten dazu MOFs entwickelt werden, die Wasser aufnehmen und abgeben und deren Struktur dabei stabil bleibt.

Das das Prinzip des Wasserernters funktioniert, stellte Yaghis Labor im Jahr 2017 unter Beweis: Der Prototyp sammelte passiv in der Nacht das Wasser aus der Luft und setzte es in der Mittagshitze wieder frei, sodass es sich in einem Container im Inneren des Gerätes sammelte. Das Ergebnis: eine Tasse Wasser.

Die MOFs zu verbessern war Aufgabe des deutschen Chemikers Nikita Hanikel. Um zu promovieren, ging er nach

Berkeley und wollte sich in erster Linie mit der Synthese der MOFs befassen. Dazu galt es zuerst, die Adsorption zu verstehen. Er schaute sich die Wassermoleküle in den Poren der MOFs mit Röntgenstrukturanalyse auf atomarer Ebene an. Joachim Sauer, theoretischer Chemiker an der Humboldt-Universität in Berlin, berechnete die Strukturen und Adsorptionsmechanismen (siehe Interview). Seitdem wissen die Forscher: Die Moleküle, die die Metalle verbinden, müssen so groß sein, dass die Poren möglichst viele Wassermoleküle aufnehmen können, dürfen aber nicht wasserabweisend sein, wie es größere organische Moleküle oft sind. Die Forscher experimentierten mit unterschiedlichen Zusammensetzungen und fanden ein Material, das diese Anforderungen erfüllt.

Die weitere Entwicklung bedeutete für die Forscher viel Handarbeit, wie Hanikel berichtet. Sie brachten Ventilatoren an, die Luft auf die MOFs pusten sollten, schalteten Heizelemente manuell ein, um das Wasser aus den MOFs wieder zu entfernen, sorgten dafür, dass eine Solarzelle die Batterien für die Heizelemente lud, bestimmten mit einer Reihe von Sensoren Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Sie analysierten die Ergebnisse, bestimmten, wie lange eine Adsorptions- und wie lange eine Desorptionsphase dauert. Heute liefert ein Wasserernter hundertmal so viel Wasser wie das allererste Gerät.

Omar Yaghi stellt sich vor, dass sich mit Wassererntern jeder Haushalt oder jede Kommune selbst und dezentral mit Trinkwasser versorgen kann. Er selbst ist in einem Land mit chronischer Dürre aufgewachsen, in Jordanien. Seine Kindheit war geprägt von Wasserknappheit. „Einmal pro Woche, manchmal auch nur alle zwei Wochen, gab es für maximal sechs Stunden Wasser“, erinnert er sich. In dieser Zeit mussten sämtliche Wasservorräte für die Familie gefüllt werden. Nicht immer habe es Wasser gereicht, vor allem nicht an heißen Tagen, wenn auch Garten und Nutztiere durstig waren.

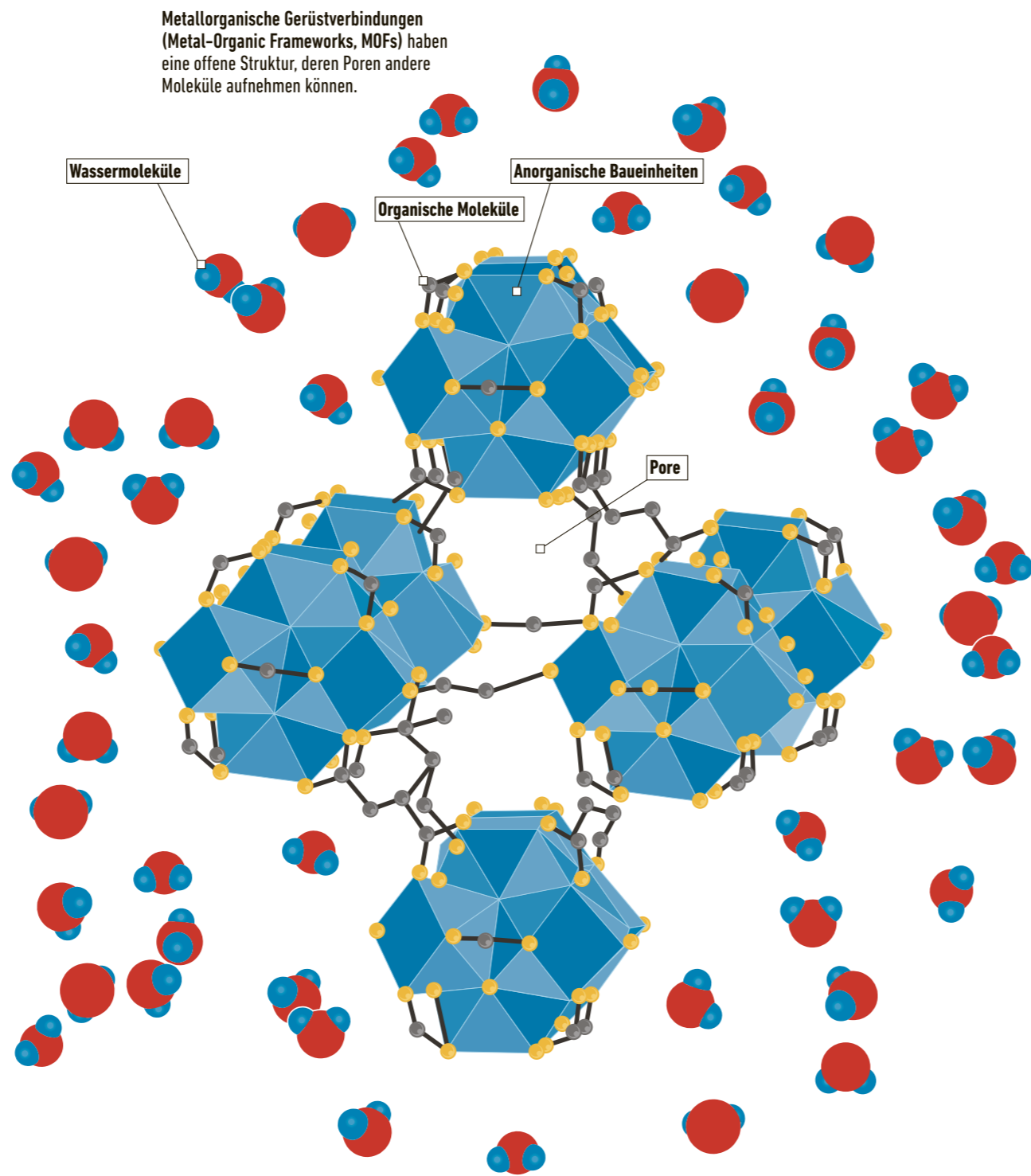
Die neuen MOFs in den Wassererntern halten jahrelang. Nikita Hanikel hat das Material, das er entwickelt hat, bis zu 2000 Zyklen laufen lassen. Dabei sank die Kapazität nur um drei Prozent. Jordanische Forscher um Kyle E. Cordova, die wie Yaghi und seine Gruppe Wasserernter mit MOFs entwickelt haben, ließen ihre Systeme mehr als ein Jahr in der Nähe von Amman ohne Verlust laufen, und nach Cordovas Angaben läuft es immer noch. Verliert das Material dann doch eines Tages seine Funktion, lässt es sich in seine Einzelteile zerlegen und wieder zusammenbauen, ohne dass etwas verloren geht.

Mit dem Ergebnis haben Kyle Cordova und seine jordanischen Kollegen ein Start-up gegründet, Aquaporo Ventures, das erste Wassererntegeräte noch in diesem Jahr an Kunden ausliefern soll. Bis zu einer Massenproduktion sind allerdings noch Probleme zu lösen, vor allem die Herstellung der MOFs. „Die Kosten sind noch zu hoch für Anwendungen außerhalb einer Nische“, meint Cordova. Dennoch ist er davon überzeugt: Techniken, die auf Adsorbentien wie den MOFs beruhen, „werden in den nächsten zehn Jahren signifikant zur Wasserversorgung in Jordanien beitragen“.

20 Millionen Kubikmeter, die Jahr für Jahr einem Wasserreservoir entnommen werden müssen, könnten aus Wassererntern kommen, wenn diese pro Haushalt täglich 35 Liter liefern. Das größte Wasserreservoir Jordaniens, der König-Talal-Stausee, hat jährlich eine Kapazität von 76,5 Millionen Kubikmeter. Ein großer Mengen Wasser zu gewinnen, ohne Energie zu verbrauchen, ohne weitere Kosten, Kohlendioxidemissionen oder Umweltschäden zu verursachen – das ist keine Utopie mehr. Omar Yaghi, der seit Längerem als Kandidat für den Nobelpreis gehandelt wird, hat mittlerweile zwei Unternehmen für Wasserernter gegründet, und sein Prototyp steht im Technikmuseum Smithsonian in Washington DC. Die Maschine, die Yaghis Unternehmen Water Harvesting baut, ist so groß wie ein Haushaltsmikrowellengerät und soll zwischen sieben und zehn Liter Wasser am Tag liefern – zum Trinken und Kochen für zwei bis drei Erwachsene. „Einige sagen, das sei wenig“, wendet Yaghi ein, „Es ist aber sehr viel, wenn man sonst kein Wasser hat.“

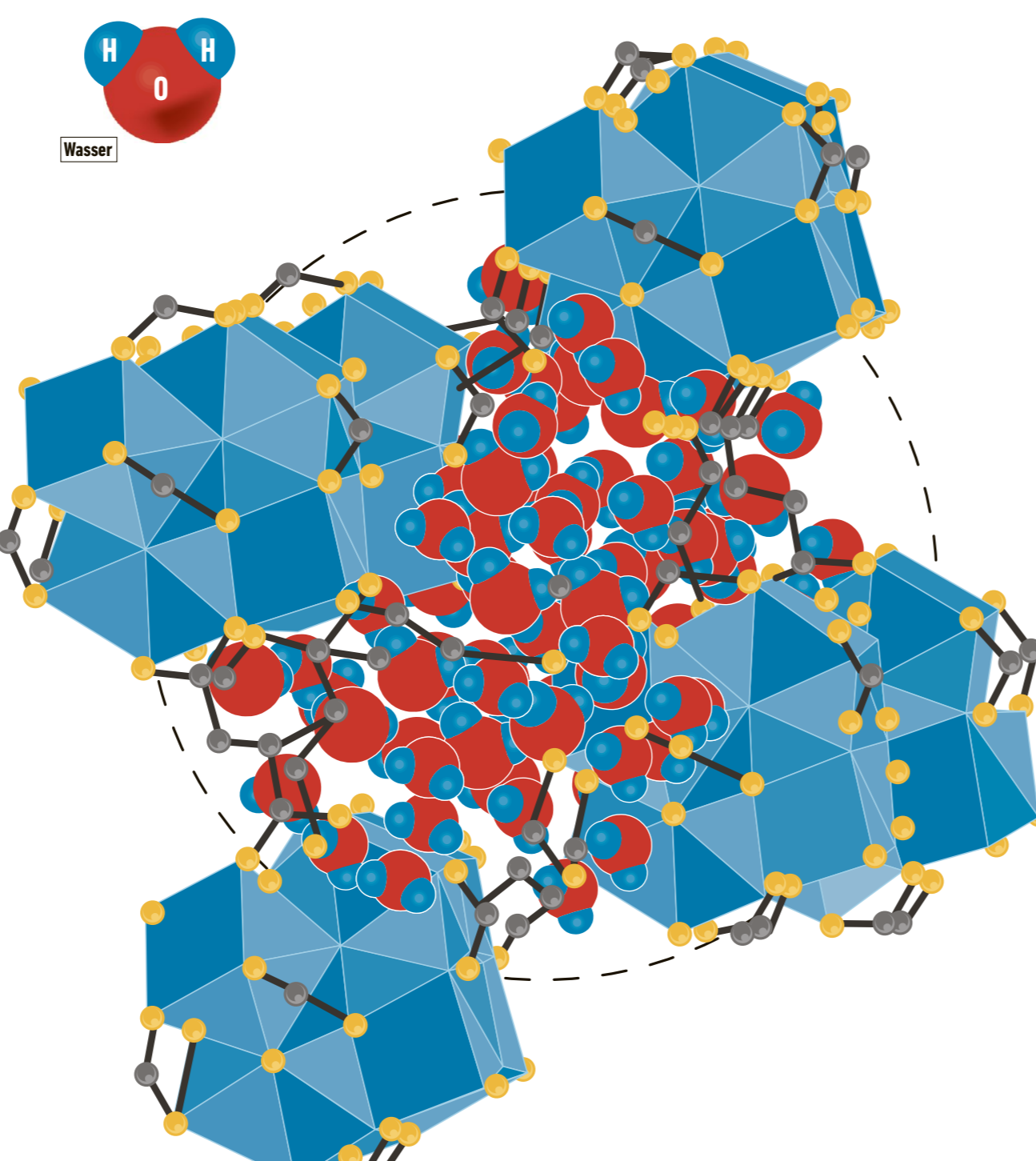
Wie metallorganische Gerüstverbindungen aufgebaut sind

Aus organischen Molekülen und anorganischen Baueinheiten werden Materialien geschaffen. Dabei dienen die organischen Moleküle als Verbindungselemente zwischen den anorganischen Baueinheiten.



Wie MOFs Wasser sammeln

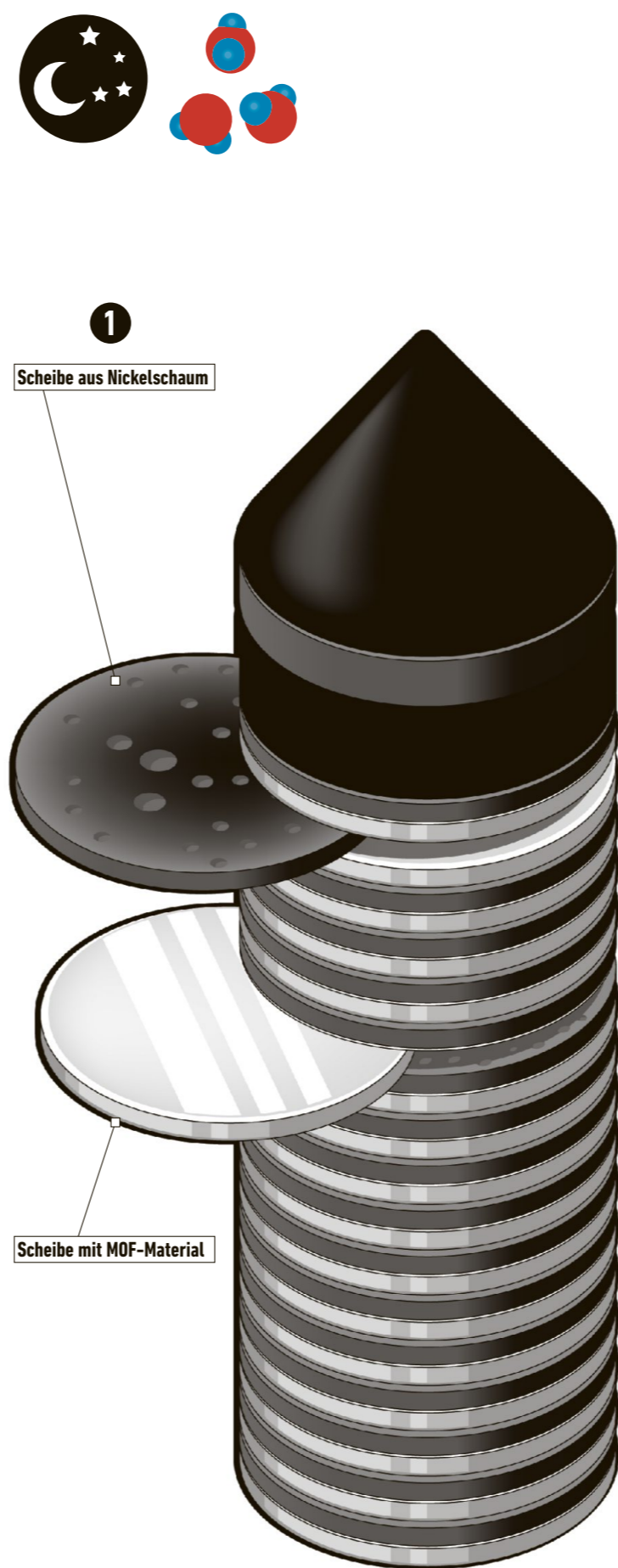
MOFs können so konstruiert sein, dass sie Wasser fangen. Dabei hält das Netzwerk aus organischen Molekülen und anorganischen Bauteilen die Wassermoleküle in seinen Poren.



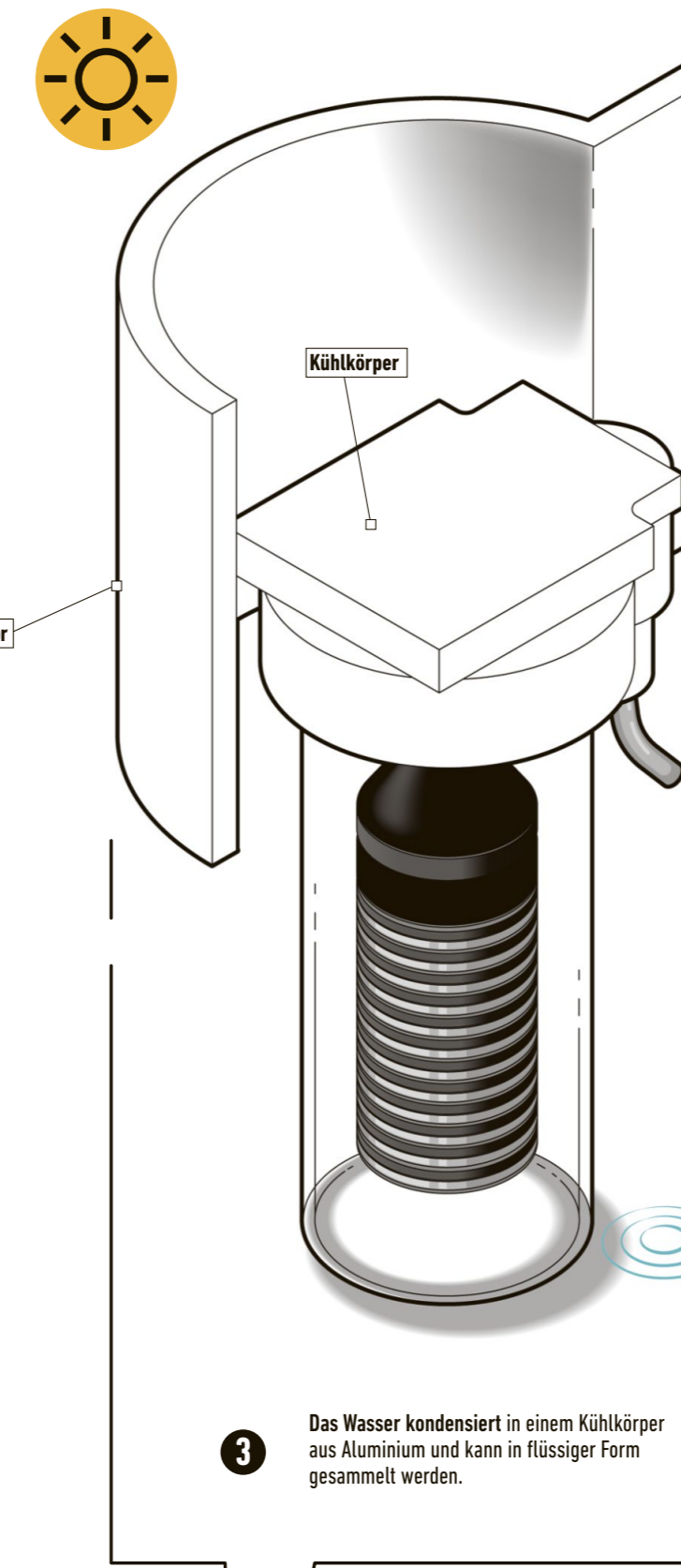
Quelle(n): University of California, Berkeley / Pohang University of Science and Technology / (Woochul Song, Zhiling Zheng, Ali H. Alkhwadi, Omar M. Yaghi)

Wie der passive Wassersammler funktioniert

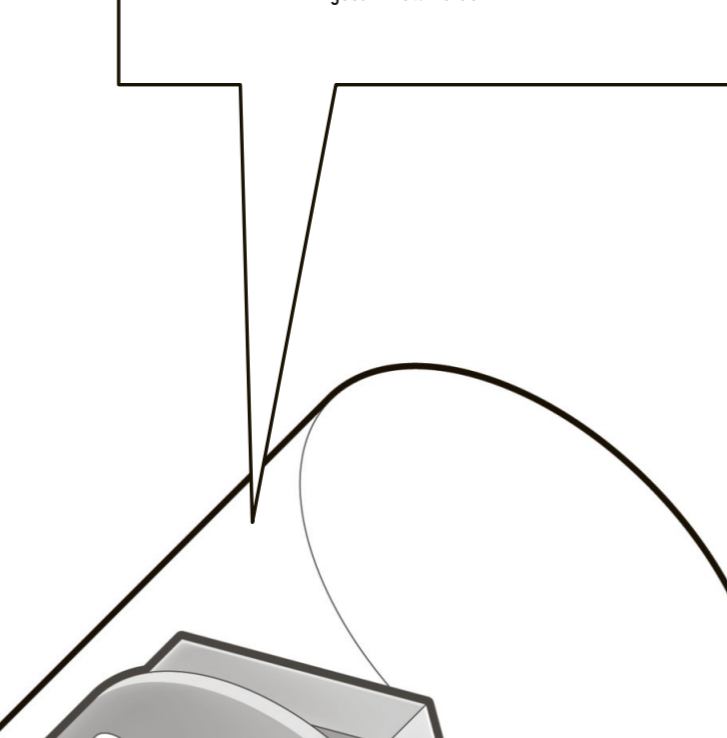
Während der Nacht trägt der Wind Wassermoleküle in den Sammler. Herzstück ist ein Turm aus Schichten von MOF und Nickel. MOF sammelt die Moleküle in den Poren, Nickel leitet die Wärme.



Das in der Nacht gesammelte Wasser wird am Tag durch die Hitze der Sonneneinstrahlung aus den MOFs gelöst und steigt weiter nach oben. Die Nickelscheiben, die abwechselnd mit den MOF-Scheiben in der Einheit angebracht sind, übertragen die Wärme auf die MOFs.



Das Wasser kondensiert in einem Kühltrommel aus Aluminium und kann in flüssiger Form gesammelt werden.



Was ist bei den Wassererntern mit MOFs eigentlich noch zu entwickeln? Ein Teil des Problems ist das richtige Material. Zudem hängt viel vom Design des ganzen Gerätes ab. Denn es geht nicht nur darum, wie viel Wasser der MOF aufnehmen kann, sondern wie viel Energie dazu benötigt wird, wie schnell das Wasser hineingeht und wie schnell man es wieder herausbekommt. In dem erwähnten DARPA-Projekt ist General Electric für die Geräteentwicklung zuständig.

Es ist kurzzeit also eher ein ingenieurtechnisches Problem, Wasserernter zu bauen, weniger ein chemisches. Es ist beides. Das ist das Interessante an diesem Konzept: Beides muss Hand in Hand gehen, Engineering und Grundlagenforschung am Material, an MOFs. Es gibt bestimmte Anforderungen vom Engineering. Und wenn es Fortschritte beim Material gibt, dann ist die Frage: Kann das Engineering die Vorteile dieses Materials überhaupt nutzbar machen? Deswegen ist so wichtig, schon in einer frühen Phase zusammenzuarbeiten.

Wie können Sie mit Ihren theoretischen Arbeiten zur Optimierung des Materials beitragen? Im Experiment, in der Röntgenstrukturanalyse, sehen wir, wo sich die Wassermoleküle in den komplexen MOF-Strukturen befinden. Die völlig unabhängig davon durchgeführten quantenchemischen Rechnungen haben diese Strukturen zunächst bestätigt, aber zusätzliche Details darüber geliefert, wie die Wassermoleküle mit der Wand der MOF-Poren und miteinander interagieren. Im Experiment sind die Wasserstoffatome „unsichtbar“, und Details über die Ausbildung der Wasserstoffbrückenbindungen sind nur aus der Rechnung zu erhalten. Deswegen ist die Zusammenarbeit zwischen Experiment und Theorie wirklich wichtig. Aus den detaillierten Rechnungen wissen wir, welche Bindungen wie viel zur Stabilisierung der gebildeten Wasserstrukturen

Suche nach dem Schwammolekül

Joachim Sauer, Professor für theoretische Chemie an der Humboldt-Universität Berlin, berechnet, wie man mit trockener Materie Wasser gewinnt.

Es gibt schon länger die Idee, in dünnen Gegenden Wasser aus Luftfeuchtigkeit zu gewinnen. Nun gibt es ein Gerät, das Wasser mit metallorganischen Gerüstsubstanzen, MOF, einfängt. Für wie realistisch halten Sie es, dass so ein Wasserernter eines Tages zur Wasserversorgung beiträgt? Diese Technik wird nicht die Meerwasserentsalzung ersetzen. Aber sie wird eine zusätzliche Möglichkeit schaffen, an isolierten, schlecht zugänglichen Orten in kleinem Maßstab an Wasser zu kommen. Es wird für jeden Menschen an jedem Ort ein persönlicher, unabhängiger Zugang zu Trinkwasser geschaffen, wozu nur Solarenergie benötigt wird. Das Projekt wird in den USA übrigens von der Defense Advanced Research Project Agency, DARPA, gefördert.

Also vom US-Verteidigungsministerium. Richtig. Es gibt dort ein ernsthaftes Interesse an den Forschungen.

Wie kamen Sie dazu, sich mit wasserspeichernden MOFs zu befassen? Sie forschen doch eigentlich an Katalysatoren. Ja. Aber ich habe auch über Wasser in Zeolithkatalysatoren geforscht und tue das bis heute. Diese Materialien wurden auch für diese Anwendung betrachtet, erwiesen sich aber als weniger geeignet.

Sie arbeiten mit Omar Yaghi, dem Erfinder der MOF, zusammen. Wie kam die Kooperation zustande? Wie das so geht in der Wissenschaft, ganz klassisch: Omar Yaghi hat in Berlin einen Vortrag gehalten und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann saßen wir in meinem Büro in Adlershof und haben über die Besonderheiten der Wasseradsorption diskutiert. Ich glaubte, die molekularen Grundlagen zu verstehen, wofür aber quantenchemische Rechnungen nötig waren. Laura Gagliardi, eine Kollegin aus Chicago, die als Humboldt-Preissträgerin in Berlin war, hat mich zu einem Vortrag eingeladen und dann