

04

FAKTENCHECK UREA



HARNSTOFF – EINER FÜR ALLES

IN MEDIZIN, KOSMETIK, LANDWIRTSCHAFT UND INDUSTRIE

Urea

- 4 Alles Leben benötigt Stickstoff
- 5 Urea – Stickstoff in Bestform
- 6 Alleskönner Urea – unglaublich vielseitig
- 10 Urea in Natur und Industrie
- 12 Urea in der Landwirtschaft
- 16 Keine Stickstoffform hat nur Vorteile
- 32 Die Natur hat Zeit
- 40 Futterharnstoff
- 43 AdBlue®

Natur und Technik

- 20 Bienensterben
- 24 Fracking – ein unterirdischer Streit
- 28 Innovationen 2050

Gesellschaft und Wissen

- 34 Der Pulsschlag der Moderne
- 38 Demografische Falle
- 42 Alles Erdgas oder was?

Impressum

Kontakt:
SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH
Möllensdorfer Straße 13
06886 Lutherstadt Wittenberg
www.skw.de

Design und Layout:
EQS Corporate Communications, München
www.eqs.com

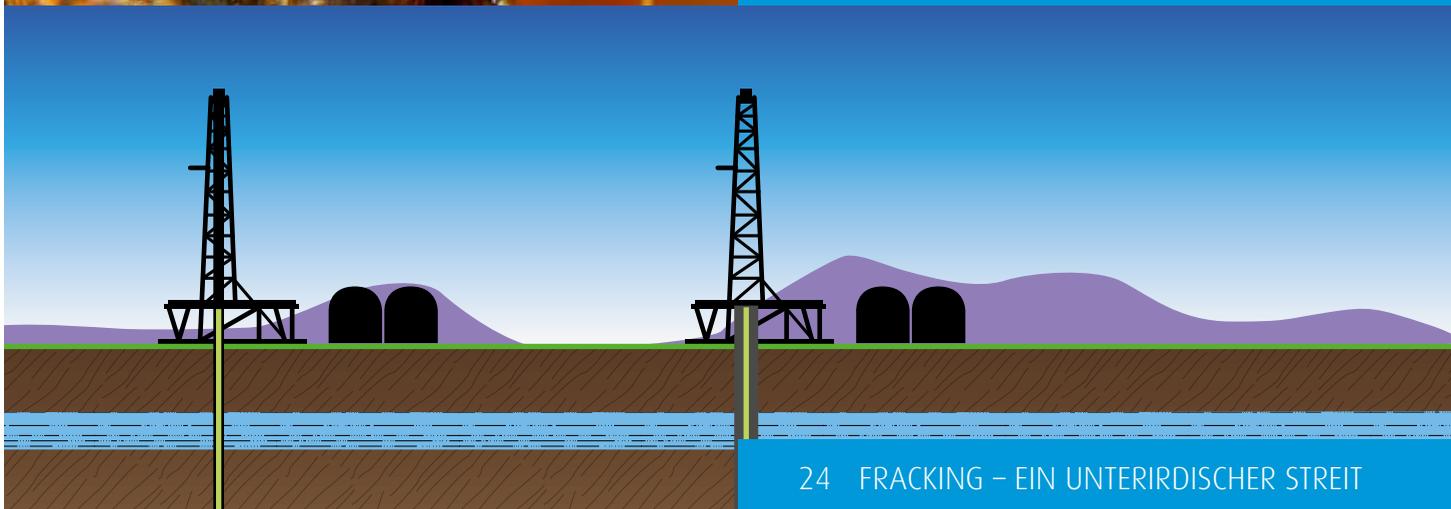
Bildnachweis:
Shutterstock.com © Smereka, Repina Valeriya, SeDmi, mathom, czdast, Subbotina Anna, Karramba Production, Elenamiv, mexrix, crystalfoto, lop5712, Denis Vrublevski, Pablo Scapinachi, Prapann, Picfive, Jessmine, Elenamiv, hanmon, Dani Vincek, Schlierner
Fotolia.com © rainbow33, rockpix, Jack Jelly, Andrii Salivon, Kurt Kleemann, xiquence, detailblick, Alexander Zwingers, CenturionStudio.it, vege, S5ilver, Darios, Stefan Arendt
iStockphoto.com © Kutsuks, jonmullen, macroworld
Getty Images © JLR/Flickr, Pando Hall/Photographer'sChoice RF
EQS Corporate Communications



6 ALLESKÖNNER UREA – UNGLAUBLICH VIELSEITIG



20 BIENENSTERBEN



24 FRACKING – EIN UNTERIRDISCHER STREIT



34 DER PULSSCHLAG DER MODERNE

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Harnstoff (engl. urea) ist ein hochreiner Alleskönner. Er bestimmt in vielfältigster Form unser tägliches Leben. Dort, wo wir ihn sofort erkennen. Und dort, wo wir es niemals vermutet hätten. Inmitten unseres Lebens. Aus ihm schöpfen wir unsere Themen.

Wer denkt schon darüber nach, dass der Bienenwirt kein Exot werden darf, sondern ein von allen geachteter Bewahrer unseres Lebens. Ausgebildet werden Bienenwirte übrigens in einem entsprechenden Institut in Celle.

Wer investiert schon Gedanken darin, dass vegetarisches Essen kein Mode-Trend ist, dass „Leben“ auch durchschnittlich 42 Stunden Freizeit in der Woche bedeutet, dass Harnstoff in der Rinderfütterung eine Rolle spielt, aber auch in zuckerfreiem Kaugummi enthalten ist.

Ja, unsere Ernährung: Ernähren wir uns nicht immer ungesünder, in einer immer hektischer werdenden Zeit und in einem Umfeld, das von rückläufiger und überalternder Bevölkerungsstruktur geprägt ist und mit der „Versandung“ von ganzen ländlichen Regionen einhergehen wird?

Wir alle unterliegen täglichen Veränderungen. Sie können unbemerkt vorstattengehen. Oder sehr einschneidend sein, wie es uns das Thema Shale Gas zeigt. In Amerika wird durch derartige Vorkommen bald so viel Gas gefördert, dass die USA vom Gasimporteure zum Gasexporteur wechseln. Der Gaspreis dort ist jedenfalls schon um 70 % gefallen, was natürlich der lokalen Industrie massiv hilft.

Inwieweit aber die Kosten der neuen Technik und die Auswirkungen der möglichen Umweltschäden den Preis wieder kräftig hochtreiben, muss abgewartet werden. Natürlich ist das Leben millionenfach vielfältiger, als wir es in unserem Heft einfangen könnten. Aber: Wenn diese Broschüre hilft, dass nur eine Biene weniger erschlagen wird, ein E-Mail-freies Wochenende mehr geschaffen wird, also der „Pulsschlag der Moderne“ Zeit zur Besinnung, für einen Spieleabend mit den Kindern oder einen sportlich geprägten Feierabend schaffen würde, hätten wir schon viel erreicht.

Durch aufwendige Forschung, kontinuierliche Weiterbildung und Beteiligung am Unternehmenserfolg versuchen wir die Neugier und den Wissensdurst unserer Geschäftspartner und Mitarbeiter wachzuhalten. Denn der Kunde hat immer Anspruch auf das Beste. Und nur Veränderung bringt letztendlich den Fortschritt.

Diese Broschüre soll Ihnen ein wenig helfen, den Harnstoff als Lebensspender auch aufzuspüren, wenn er „inkognito“ unter uns weilt. Zugleich ist das uns Anlass genug, Sie anzuregen, sich etwas Zeit zu nehmen für ein paar nicht ganz alltägliche Themen oder für ein paar alternative Blickweisen. Denn: Alles Leben benötigt Stickstoff! Und: Urea ist Stickstoff in Bestform. Lassen Sie also Ihre Augen und Sinne über die 44 mit Bedacht zusammengestellten Seiten schweifen.

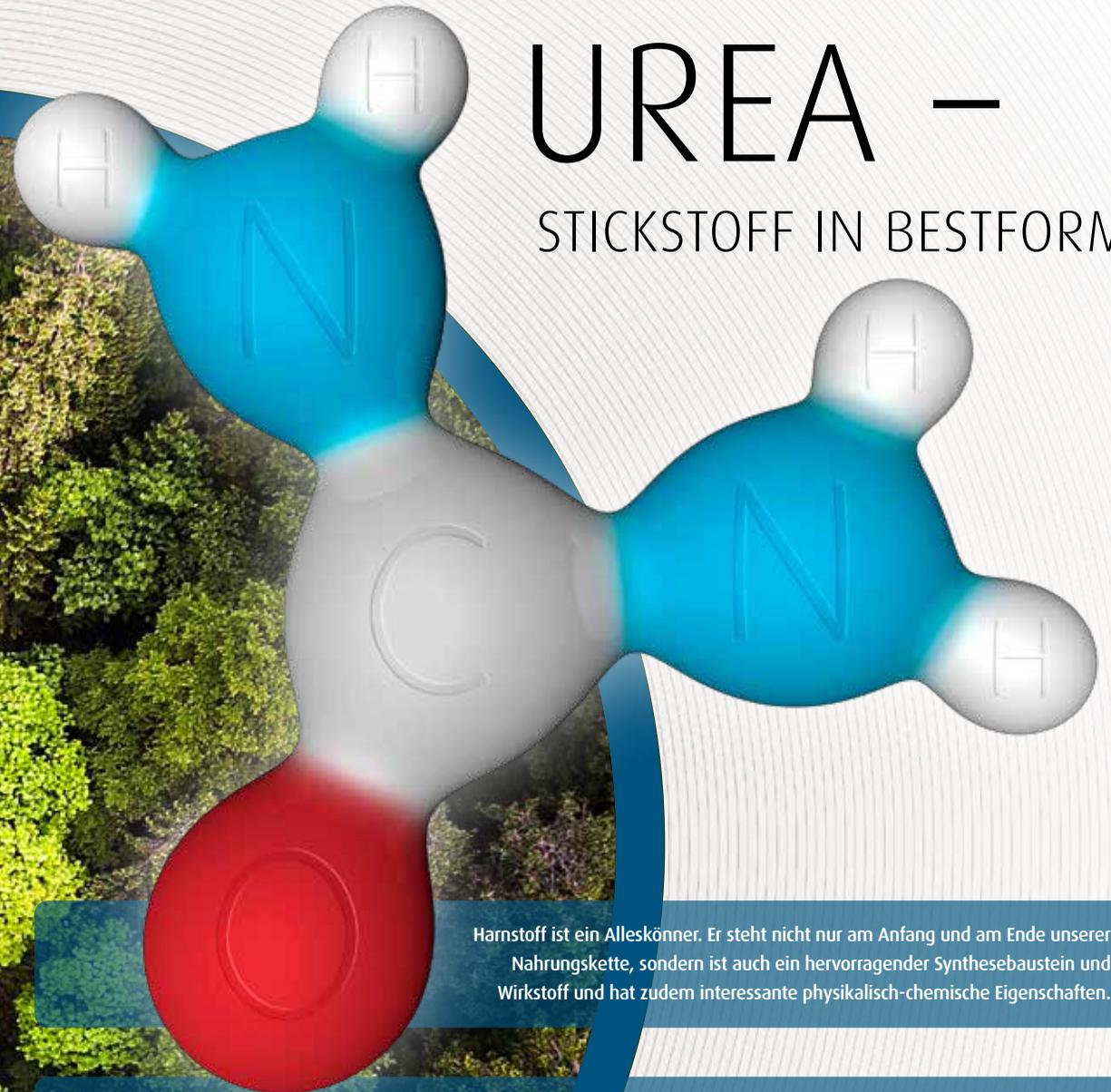
Ihr
Rüdiger Gericke



ALLES LEBEN BENÖTIGT

STICKSTOFF

UREA – STICKSTOFF IN BESTFORM



Stickstoff ist ein Grundbaustein des Lebens. 78% der Erdatmosphäre setzen sich aus Stickstoff zusammen.

Neben Wasser enthält der menschliche Organismus hauptsächlich organische Verbindungen. In diesen herrschen Kohlenstoff und Wasserstoff sowie Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor vor.

Für das Pflanzenwachstum ist Stickstoff in vielfältiger Form wichtig. Stickstoff ist Bestandteil unter anderem von Aminosäuren, Eiweißen, Strukturproteinen, Membranen, Reservestoffen, Enzymen, Nukleinsäuren, Phytohormonen oder Chlorophyll.

Harnstoff ist ein Alleskönner. Er steht nicht nur am Anfang und am Ende unserer Nahrungskette, sondern ist auch ein hervorragender Synthesebaustein und Wirkstoff und hat zudem interessante physikalisch-chemische Eigenschaften.

Von den weltweit derzeit rund 15 Mio. t Harnstoff, die für industrielle Zwecke verwendet werden, gehen etwa 5 Mio. t in den Harnstoff-/Melamin-Formaldehyd-Sektor. Da die Weltharnstoffkapazität nur zu 10% im industriellen Sektor landet, ist auf den Seiten 10 und 11 nochmal der Gesamtkreislauf dargestellt.

Interessant ist folgender Zusammenhang: Die in Deutschland biogen, also von Mensch und Nutztier erzeugte Harnstoffmenge wird mit 2 Mio. t angegeben. Die in Deutschland industriell produzierte Menge liegt in der gleichen Größenordnung.



ALLESKÖNNER UREA – UNGLAUBLICH VIELSEITIG

UREA IN KOSMETIK, MEDIZIN UND INDUSTRIE



4



3



1

Hätten Sie das gewusst?

Urea im Kaugummi, im Kleiderschrank – und sogar in Ihrem Gesicht? Die folgenden Seiten zeigen einige Gegenstände des Alltags, die Urea enthalten und deren Produkteigenschaften dadurch wesentlich verbessert wurden. Entdecken Sie die riesige Vielfalt von Urea.

Viel Vergnügen.

- 1 Lebensmittelzusatzstoff E927 b im Kaugummi ohne Zuckerzusatz
- 2 Mittel zur Verbesserung der Nassreißfestigkeit von Papierzeugnissen
- 3 Herstellung von Farbstoffen und Färbädern
- 4 Feuchtigkeitspender in Hair Conditionern



2



6



22



9



20



17

- 5 Bestandteil von Kühlkompressen für Erste-Hilfe-Anwendung
- 6 ¹³C markierter Harnstoff als Diagnostikum (Heliobacter-Atemtest) zum Erkennen von Magengeschwüren
- 7 Enteisungsmittel auf Straßen und Flughäfen
- 8 Flammenschutzmittel
- 9 Pflegewirkstoff für trockene Haut



21

FORTSETZUNG
ALLESKÖNNER UREA –
UNGLAUBLICH VIELSEITIG



14

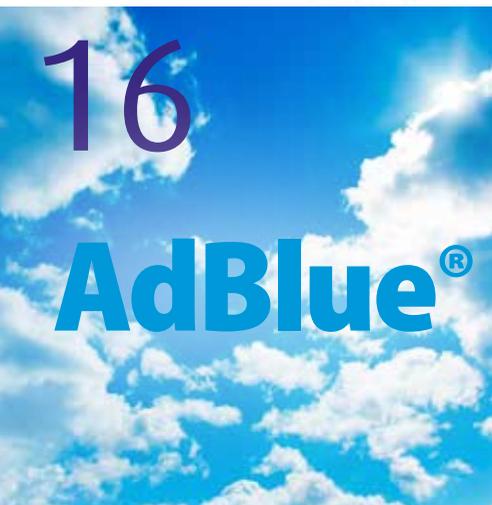


7

- 10 Gegen starke Verhornung der Haut
- 11 Wirkt juckreizstillend in Salben
- 12 Feuchtigkeitspender in Salben zur Behandlung von atopischen Ekzemen
- 13 Harnstoffperoxid-Paste (10%) für zahnärztliche Zwecke (Zahnbleichung)
- 14 Erhöhung der Penetration von Arzneimitteln



12



16

AdBlue®



23



11



19



8

- 15 Hornhautablösende Substanz in Salben
- 16 Stickstoffreduktionsmittel AdBlue® zur Verminderung von Abgasen gemäß Euro 6
- 17 Herstellung von UF-Leimen in Spanplatten für die Möbelindustrie
- 18 Zusätzliche Eiweißquelle für Wiederkäuer
- 19 Formaldehydfänger in der Spanplattenindustrie



5



18



10



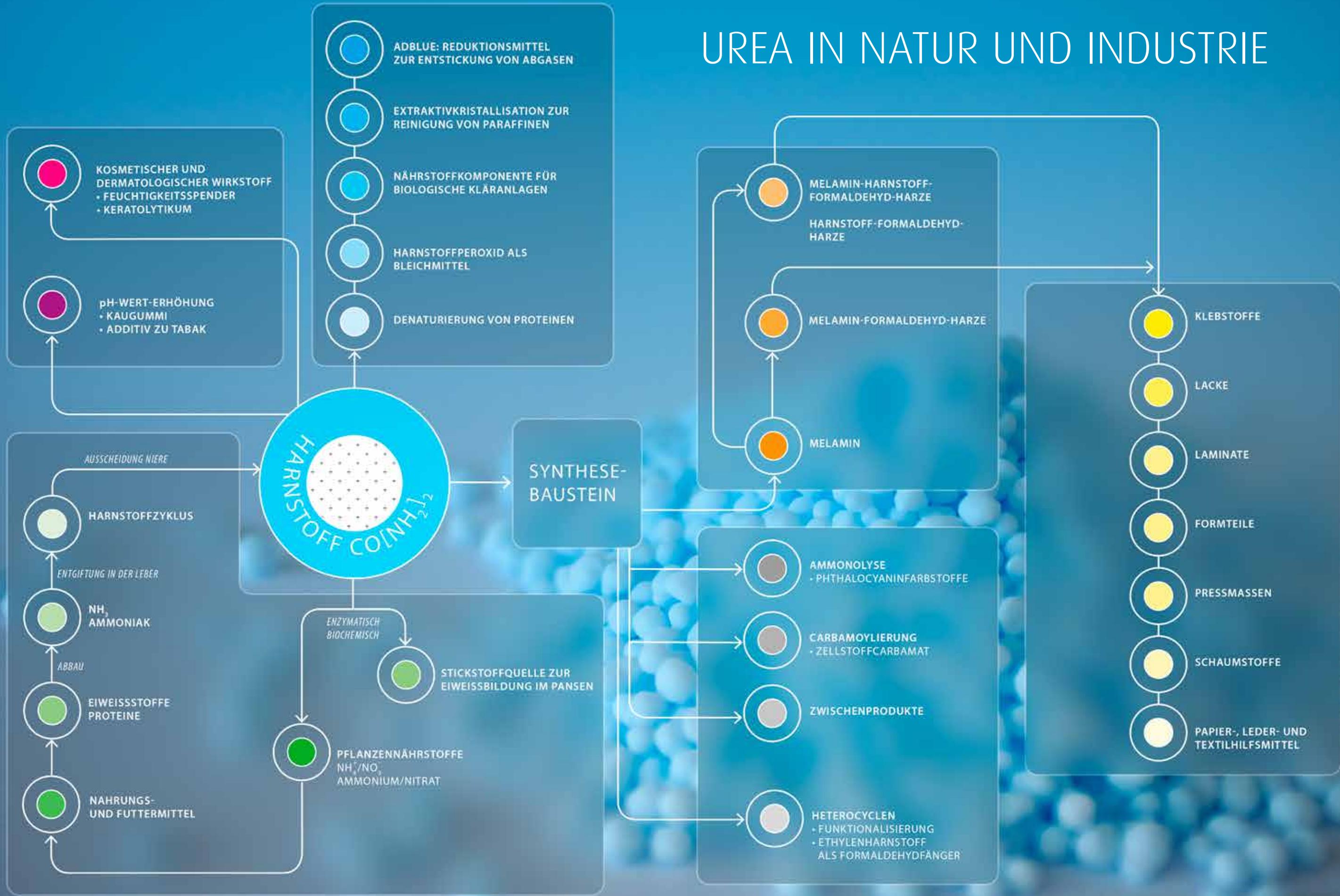
13

- 20 Mittel zur Oberflächenveredelung von Textilien
- 21 Entstickungsmittel für Blockheizkraftwerke und Müllverbrennungsanlagen
- 22 Tabakzusatz, damit Nikotin in der Lunge besser aufgenommen werden kann
- 23 Nährstoffkomponente für biologische Abwasserbehandlungsanlagen



15

UREA IN NATUR UND INDUSTRIE



UREA IN DER LANDWIRTSCHAFT

Die Weltbevölkerung wächst unaufhörlich, in jeder Sekunde um durchschnittlich 2,7 Erdenbürger. Mit ihr wird der Anspruch auf eine gesicherte Ernährung immer größer. Zudem bleibt die landwirtschaftliche Nutzfläche beschränkt oder nimmt sogar ab. In Deutschland gehen z. B. gegenwärtig pro Tag durchschnittlich 100 ha landwirtschaftliche Nutzfläche verloren.

Zur weltweiten Sicherung der Ernährung und des zunehmenden Bedarfs an Bioenergie ist es zwingend erforderlich, die Landwirtschaft immer intensiver, effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Dabei kommt der Düngung, besonders der Stickstoffdüngung, eine herausragende Bedeutung zu.

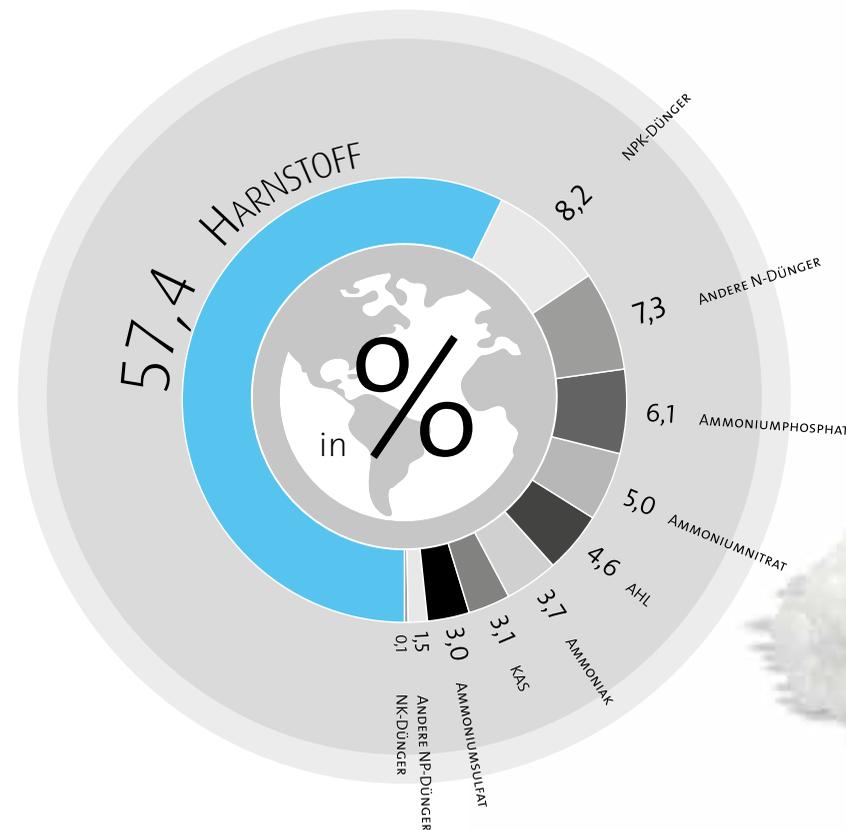
Der Stickstoffbedarf der Pflanzen kann sowohl über organische als auch mineralische Düngerformen gedeckt werden. Organische Dünger können jedoch eine vollständige, an den Pflanzenbedarf ange-

passte Stickstoffversorgung nicht sichern. Die Nährstoffausnutzung ist hier wesentlich geringer als bei Mineraldüngern. Grund hierfür sind deutlich höhere N-Verluste in Form von Ammoniak- und Lachgasemissionen, aber auch durch Nitratauswaschung. Diese Verlustquellen bestehen sowohl im Stall, bei der Lagerung und Ausbringung als auch bei der Umsetzung im Boden.

Zur Sicherung der landwirtschaftlichen Erträge der Welt müssen heute, je nach Region, zwischen 30 und 50% des Nähr-

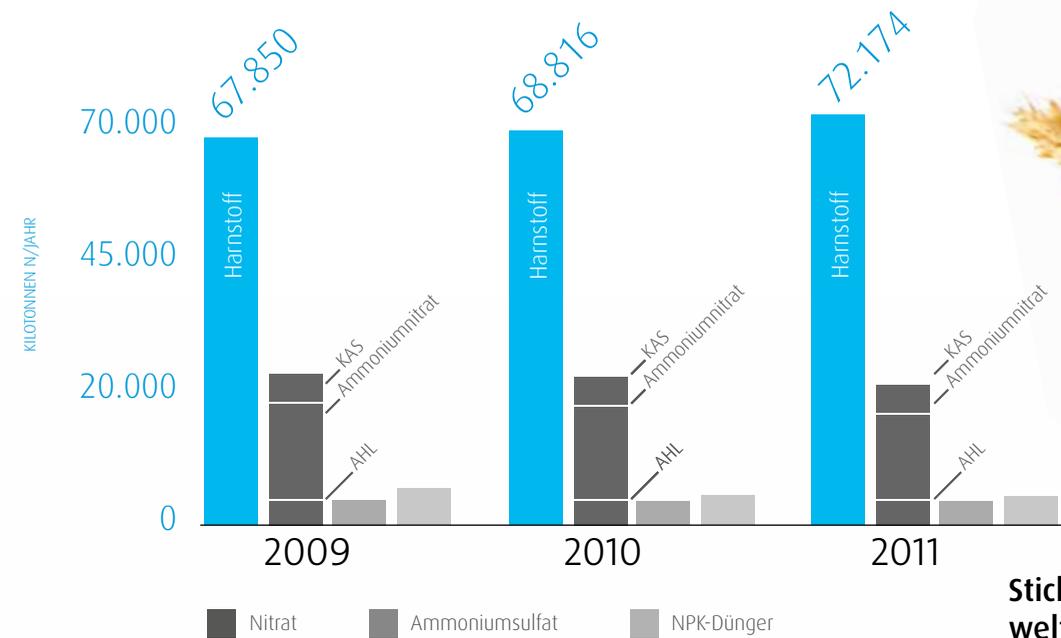
stoffbedarfs durch Mineraldünger gedeckt werden. Deshalb werden, aufgrund der wachsenden Nachfrage für die Ernährung, permanent weltweit neue Düngeproduktionskapazitäten errichtet. In diesen Anlagen wird vorrangig Harnstoff erzeugt, da bei diesem Produkt deutliche Vorteile hinsichtlich Nährstoffgehalt, Transport, Lagerung, Ausbringung und Arbeitswirtschaftlichkeit bestehen.

Nitratdünger hat ausschließlich in Europa eine größere Bedeutung, weltweit ist Harnstoff der bedeutendste Stickstoffdünger.



Stickstoffdüngerverbrauch weltweit

[Quelle: International Fertilizer Industry Association IFA]



Stickstoffproduktion weltweit

[Quelle: International Fertilizer Industry Association IFA]

In Europa wird neben den harnstoffhaltigen Düngern auch mit nitrathaltigen Düngemitteln gearbeitet. Der Nitratdünger hat ausschließlich in Europa eine größere Bedeutung, weltweit ist Harnstoff aufgrund der o.g. Vorteile der bedeutendsten Stickstoffdünger. So zählen die größten Nitrathersteller in Europa gleichzeitig zu den größten Harnstoffherstellern weltweit.

Alles in allem müssen für eine nachhaltige Landwirtschaft die benutzten Düngemittel möglichst effizient eingesetzt werden, um Ökonomie und Ökologie in Einklang zu bringen. Hier besteht vor allem bei den organischen Düngemitteln ein hoher Nachholbedarf. Allerdings gilt es auch bei den Mineraldüngern die Ökologie zu beachten, denn auch hier gibt es Potenzial für Nährstoffverluste. Bei nitrathaltigen Düngern besteht Stickstoffverlustpotenzial in Form von Nitratauswaschung sowie von Emissionen bei der Denitrifikation wie z.B. von klimarelevantem Lachgas.

Aber auch harnstoffhaltige Dünger sind nicht frei von Ammoniakverlustpotenzial. Insgesamt, und hier sollte die Sachlichkeit stets gewahrt bleiben, haben sowohl Dünger auf Basis von Harnstoff als auch Dünger auf Basis von Nitrat, bei Anwendung nach „guter fachlicher Praxis“, das gleiche Ertragspotenzial und die gleiche N-Effizienz. Generelles Ziel muss es sein, Stickstoffdüngemittel möglichst gezielt und bedarfsgerecht einzusetzen. So wird eine hohe N-Effizienz erreicht und die für die Welternährung notwendigen Lebensmittel werden wirtschaftlich und zugleich umweltfreundlich sowie für den Verbraucher bezahlbar erzeugt.



duengerfuchs.de

Innovative Pflanzenernährung mit dem Düngerfuchs

AUF DER INTERNETPLATTFORM WWW.DUENGERFUCHS.DE

- » Aktuelle Tipps und Düngungsempfehlung
- » Regionale pflanzenbauliche Situation und Marktentwicklung
- » Service, z. B. Wirtschaftlichkeitsberechnung, Termine, Downloads
- » Antworten auf Ihre Fragen an den Düngerfuchs

DIE APP GLEICH DOWNLOADEN. STICHWORT „DÜNGEMITTELRECHNER“ IM APP STORE ODER GOOGLE PLAY STORE

- » Detaillierte Produktinformationen
- » Praktischer Düngemittelrechner
- » Direkter Beraterkontakt
- » Aktuelle Tipps vom Düngerfuchs



Für iOS
„Düngemittelrechner“
im App Store



Für Android
„Düngemittelrechner“
im Google Play Store

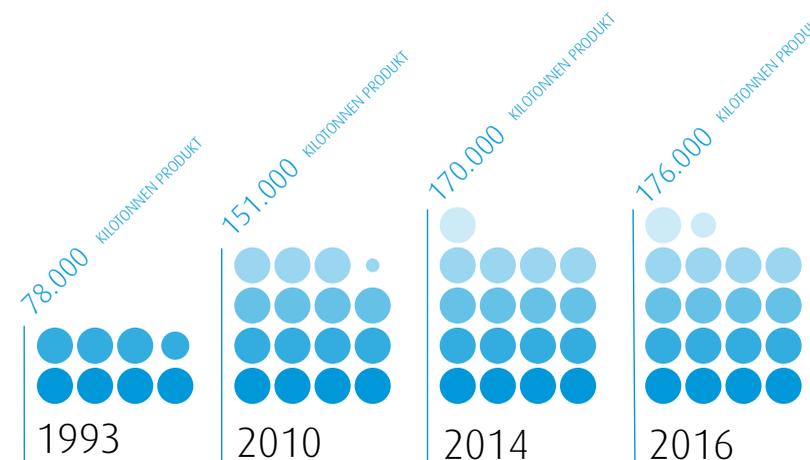
Trotz der derzeitigen großen Bemühungen in der Landwirtschaft und der bereits vorhandenen Lösungsansätze (wie Düngerspezialitäten, versehen z. B. mit Nitrifikationsinhibitoren) sind die vor allem in Deutschland und Europa hochgesteckten Umweltziele nicht immer problemlos zu erreichen.

Die besondere Herausforderung besteht darin, Wirtschaftlichkeit, Konkurrenzfähigkeit und politische Rahmenbedingungen in Übereinstimmung zu bringen.

85 % der Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft entstehen in der Tierproduktion

Deshalb muss mit weiterer Forschung, vor allem zur Aufklärung von ablaufenden Prozessen im Boden und in Pflanzen, von Interaktionen und Einflussfaktoren, die Basis für weiter verbesserte Anwendungsverfahren von Düngern, für optimierte Anbausysteme sowie innovative Dünger gelegt werden.

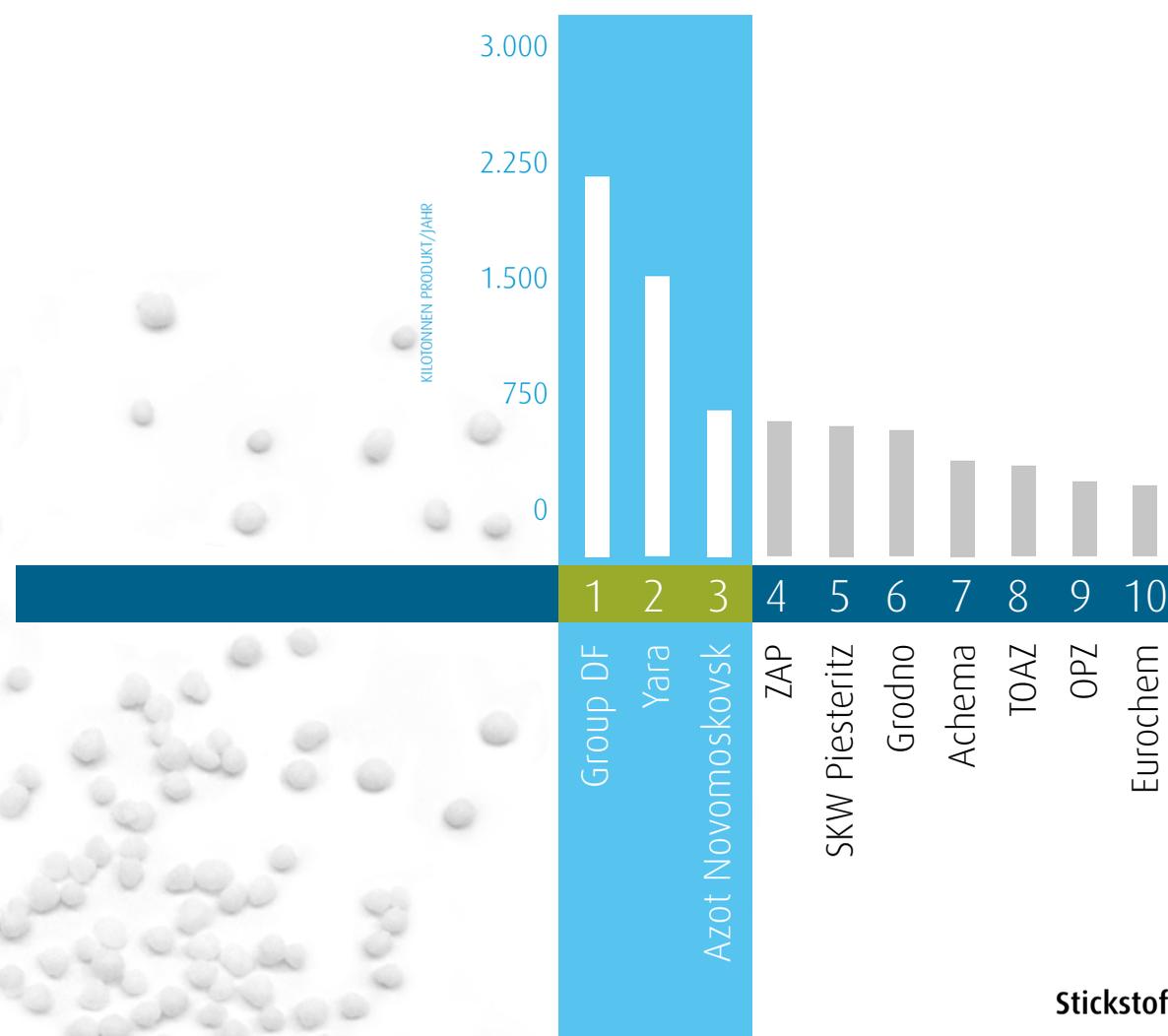
Dies gilt in noch stärkerem Maß für organische als für mineralische Dünger, denn allein 85 % der Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft entstehen in der Tierproduktion und während des Einsatzes von organischen Düngemitteln. ■



Entwicklung des Harnstoffverbrauchs

[Quelle für 1993: British Sulphur Consultants Outlook Urea 1993 – 1999]

[Quelle für 2010/2014/2016: IFA annual conference Doha 2012]



Top Ten der Stickstoffproduzenten in Europa

[Quelle: Fertecon Limited]

Keine Stickstoffform hat nur Vorteile

Oft wird Harnstoff wegen seines Ammoniakverlustpotenzials angegriffen, welches aufgrund der spezifischen Umsatzprozesse im Boden tatsächlich von Natur aus höher ist als das von Kalkammonsalpeter oder Ammoniumnitrat. Allerdings kann auch die Ammoniumfraktion dieser Dünger als Ammoniak emittiert werden.

Bekanntlich beträgt der Anteil an Ammonium an der Gesamtstickstoffmenge in Kalkammonsalpeter und Ammoniumnitrat 50%. Tatsächlich weisen jüngste Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass Kalkammonsalpeter und Harnstoff in Bezug auf ihre Dünger-N-Verluste in Form von Ammoniak bei praxisüblicher Düngerappli-

kation nicht annähernd so weit auseinanderliegen wie bislang veranschlagt.

Unter anderen Aspekten weisen Kalkammonsalpeter und Ammoniumnitrat sogar Nachteile auf. Nitratdünger erzeugen bei der Herstellung höhere Umweltbelastungen, insbesondere Treibhausgas-

emissionen, als Harnstoff. Die absoluten Treibhauseffekte bei der Herstellung sind wesentlich vom technischen Stand der Produktionsanlagen abhängig. Der technische Fortschritt ist aus dem Vergleich der Daten 2000 und 2006 abzuleiten. Doch trotz der Fortschritte behält Harnstoff seinen deutlichen Vorteil (siehe Abb. gegenüberliegende Seite).

Hohe Nitratgehalte im Boden begünstigen sowohl Nitratauswaschung als auch Verluste durch Denitrifikation u.a. als Lachgasemissionen. Bei nitrathaltigen Düngern wie Kalkammonsalpeter oder Ammoniumnitrat liegen bereits 50% des Düngestickstoffs in Nitratform vor. Deshalb ist bereits unmittelbar nach der Applikation das von Nitratdüngern ausgehende Verlustpotenzial hinsichtlich Nitratauswa-

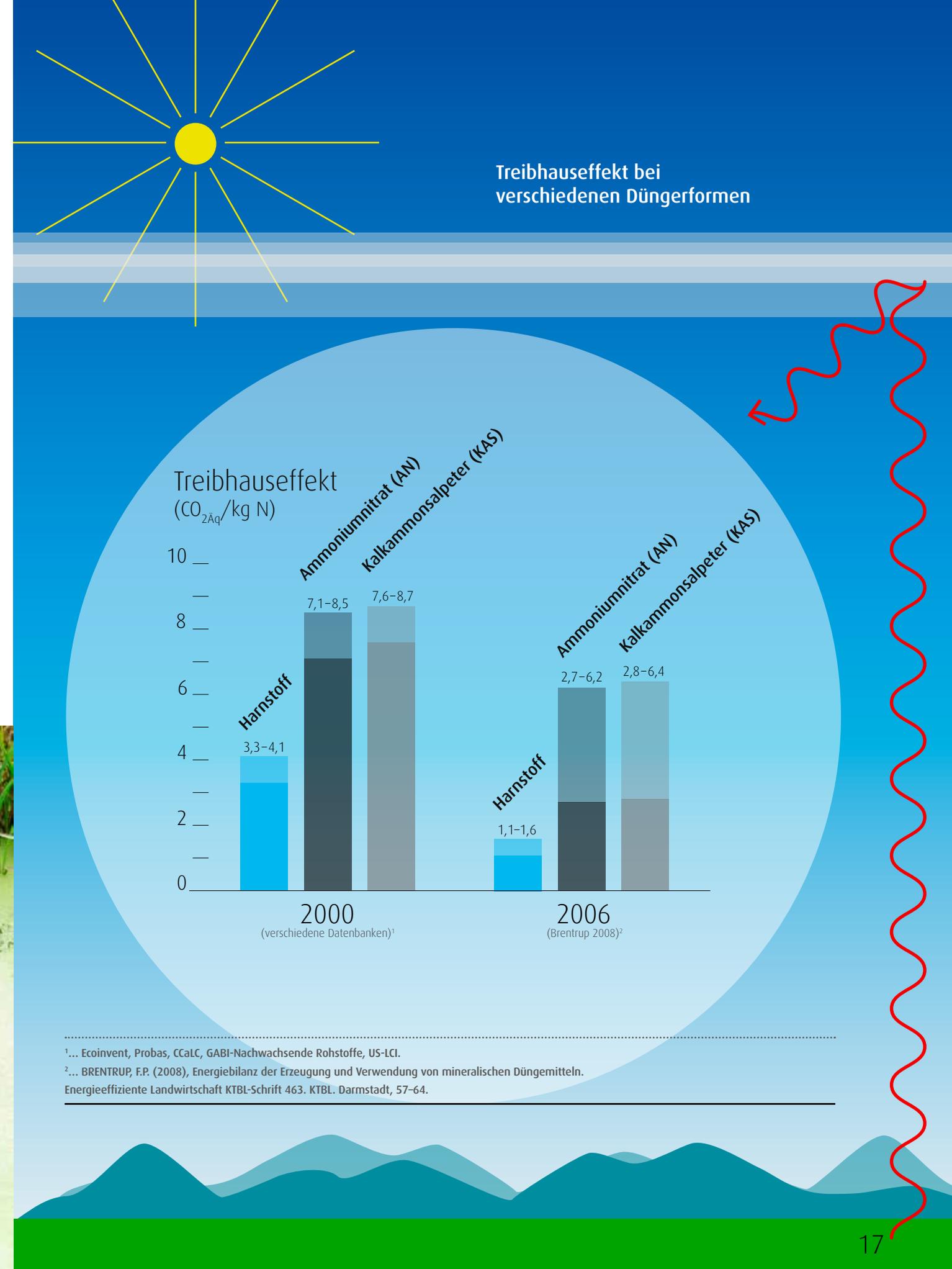
Lachgasemissionsfaktoren (N-Verlustrate in % Dünger-N nach Stehfest und Bouwman 2006)

Anzahl ausgewerteter Publikationen:	131	131	73
N-Dünger:	Harnstoff (HS)	Ammoniumnitrat (AN)	Kalkammonsalpeter (KAS)
Mittelwert	2,22	3,20	2,58
Median	0,69	1,41	1,80
REML-Mittelwert	2,30	2,73	2,37
REML-Median	0,96	1,12	1,56



Schilfpflanzen in Gewässer

Hoher Nitratreintrag kann auf Gewässer ernste Auswirkungen haben. Durch vermehrtes Algenwachstum wird dem Wasser Sauerstoff entzogen und dies führt in fortgeschrittenem Stadium zum Absterben der Unterwasserfauna.



schung und Lachgasemissionen höher als bei Harnstoff. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass Lachgas eine weit größere Klimarelevanz als Ammoniak besitzt und mittlerweile eine stärkere Bedrohung für die Ozonschicht darstellt als die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW).

Von Stehfest und Bouwman³ wurden bisher am umfassendsten die verfügbaren Daten zu Lachgasemissionen nach Stickstoffdüngung ausgewertet. Aus der sorgfältigen wissenschaftlichen Literaturobser- vation wird deutlich, dass die Lachgasemissionen bei Harnstoffanwendung deutlich geringer sind als bei Einsatz von Ammoniumnitrat oder Kalkammonsalpeter. Dies zeigen die statistischen Maßzahlen Mittelwert, Median, REML-Mittelwert und REML-Median. Bei den letztgenannten REML-Werten wurden mit biostatistischen Methoden die Unterschiede zwischen den einzelnen recht differenzierten Studien ausgeglichen. Damit wird die Überbewertung von einzelnen Extremwerten vermieden und die Aussagekraft der Zahlen gesteigert.

Insbesondere bei hohen Niederschlägen nach der Düngung und in Kulturen mit einer langsamen Jugendentwicklung (Mais) besteht bei Düngung mit KAS eine wesentlich erhöhte Gefahr der Nitratauswaschung. Der optimale Düngungszeitpunkt von KAS wird dadurch sehr eingeengt. Eine genaue Einhaltung ist häufig, verursacht durch Witterungsbedingungen, Pflanzenwachstum und Verfügbarkeit der notwendigen Technik, nicht möglich. Kompromisse sowohl aus pflanzenbaulicher Sicht als auch bezüglich N-Verlustminderung sind damit bei KAS- bzw. Ammoniumnitratdüngung meist unumgänglich.

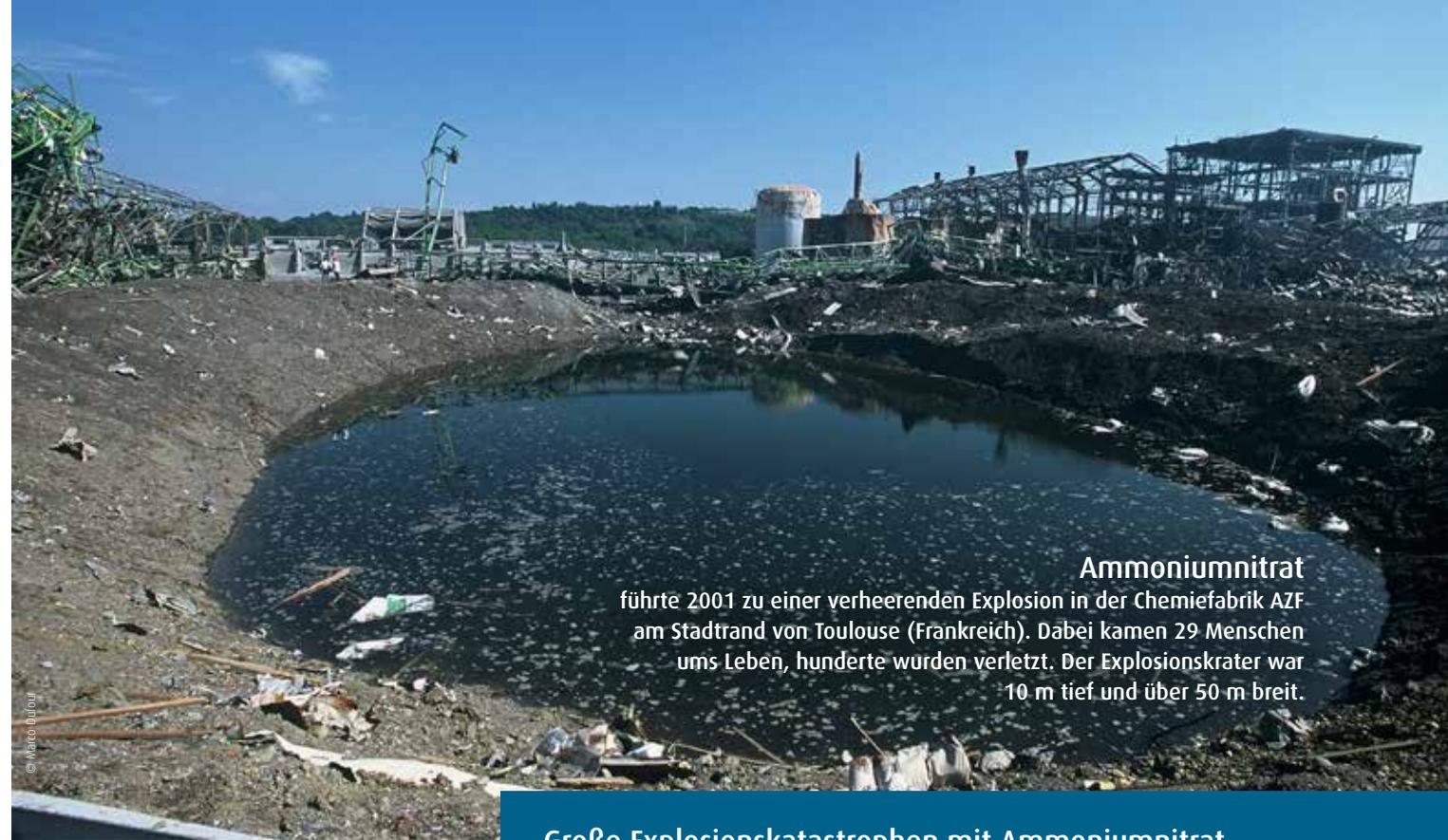
Die Pflanzen nehmen Nitrat vor allem passiv mit dem Wasserstrom auf. Bei Düngung von KAS zu Vegetationsbeginn führen hohe Nitratkonzentrationen im Bodenwasser über die Wasseraufnahme zu einer „Zwangsernährung“ der Pflanzen mit Nitrat. Dabei geht die Nitrataufnahme nicht selten über den eigentlichen, unmittelbaren Stickstoffbedarf der Pflanzen hinaus. Diese Nitraternährung hinterlässt zunächst den optischen Eindruck einer optimal versorgten Pflanze. Häufig ist es aber eher ein Luxuskonsum an Stickstoff, der oft zu einem übermäßig entwickelten Blattapparat mit nur geringer Frosthärte und höherer Krankheitsanfälligkeit führt. Zudem ist der Wasseranspruch dieser Pflanzenbestände während des weiteren Wachstums wesentlich höher als bei weitgehend mit Ammonium bzw. Harnstoff gedüngten Pflanzen. In zeitigen Wachstumsphasen wird Wasser verbraucht, das unter Trockenbedingungen dann nicht mehr zur Verfügung steht. Im Extremfall sinken die Korn- und steigen die Stroherträge.

Die Vorteile von Harnstoff hinsichtlich geringerer Nitratauswaschungsgefahr und Lachgasemissionen sowie bezüglich einer angepassten, vegetativen Pflanzenentwicklung lassen sich durch die Kombination mit einem Nitrifikationsinhibitor wirkungsvoll steigern.

Kalkammonsalpeter und Ammoniumnitrat haben mit 27 bzw. 35% einen deutlich geringeren Nährstoffgehalt als Harnstoff mit 46%. Damit besitzt Harnstoff Vorteile bei Lagerung, Transport und Ausbringung. KAS benötigt gut ein Drittel mehr Lade- und Lagerraum im Vergleich zu Harnstoff.

Die Flächenleistung und damit die Schlagkraft bei der Düngung mit Harnstoff sind wesentlich höher als bei KAS. Das ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil bei ungünstigen Witterungsbedingungen und schlechter Befahrbarkeit zur 1. N-Gabe. Mit 36 m Streubreite wird sowohl bei KAS als auch bei granuliertem Harnstoff eine Grenze erreicht, die zu Unsicherheiten bei der Verteilgenauigkeit führen kann (Seitenwindanfälligkeit).

Im Gegensatz zu Nitratdüngern ist Harnstoff ein naturidentisches Produkt. Daraus ergibt sich für Harnstoff eine absolut gefahrlose Handhabungssicherheit im Gegensatz zu Ammoniumnitrat. Ammoniumnitrat ist zunächst einmal nur ein Oxidationsmittel, das die Verbrennung unterstützt. Aber wenn es auf die richtigen Reaktionspartner trifft, ist es nicht mehr zu halten. Es wird dann unversehens zum Sprengstoff. Bereits geringe Beimengungen oder Verunreinigungen z. B. an Ammonium- oder Natriumchlorid beschleunigen die Zersetzung des Ammoniumnitrats erheblich. Diese Zersetzung verläuft explosiv. Deshalb wird der Umgang mit Ammoniumnitrat in Deutschland auch nach dem Sprengstoffgesetz und der Gefahrstoffverordnung geregelt. Außerdem darf Ammoniumnitrat nur in Kombination mit Kalk bzw. Kreide als Stickstoffdünger (Kalkammonsalpeter) hergestellt, gehandelt und eingesetzt werden.⁴ Da Ammoniumnitrat zur Sprengstoffherstellung genutzt werden kann, wird in weiteren Ländern Europas ebenfalls über Verbote oder Registrierungen der Anwendung von Ammoniumnitratdüngern nachgedacht. Diese Aktivitäten gewinnen an Relevanz, wenn man weiß, dass bei



Ammoniumnitrat führte 2001 zu einer verheerenden Explosion in der Chemiefabrik AZF am Stadtrand von Toulouse (Frankreich). Dabei kamen 29 Menschen ums Leben, hunderte wurden verletzt. Der Explosionskrater war 10 m tief und über 50 m breit.

Große Explosionskatastrophen mit Ammoniumnitrat

In den vergangenen einhundert Jahren gab es schwere Unglücke, bei denen auch zahlreiche Tote und Verletzte zu beklagen waren, z. B.:

21. September 1921	Oppauer Stickstoffwerke der BASF	(Deutschland)
16. April 1947	Hafen von Texas City	(USA)
28. Juli 1947	Hafen von Brest	(Frankreich)
21. September 2001	Düngemittelfabrik AZF in Toulouse	(Frankreich)
22. April 2004	Eisenbahnunfall in Ryongchön	(Nordkorea)
17. April 2013	Düngemittelfabrik West Fertilizer	(USA)

den Anschlägen des Attentäters Anders Behring Breivik im Juli 2011 in Norwegen der genutzte Sprengstoff aus Ammoniumnitrat und Dieselöl zusammengesetzt war. ■

³ Stehfest E, Bouwman L (2006): N₂O and NO emission from agricultural fields and soils under natural vegetation: summarizing available measurement data and modeling of global annual emissions. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 74: 207-228.

⁴ Nach Hasenpusch, CLB, 64. Jahrgang, Heft 01 - 02/2013, 18-19.

Alles zum Thema Harnstoff. FAKTENCHECK Harnstoff

- FaktencheckHarnstoff 01 – Weltdünger Nr. 1
- FaktencheckHarnstoff 02 – Die Wahrheit über Ammoniakemissionen
- FaktencheckHarnstoff 03 – Lachgasemissionen vermindern
- FaktencheckUrea 04 – Einer für alles



INFORMATIV – INNOVATIV – INTERESSANT
Alle Ausgaben zum Thema Harnstoff können Sie kostenlos downloaden unter:
<http://www.skwp.de/de/mediathek/download-center/broschueren.html>



Was macht Lachgas so gefährlich?

Lachgas? Den meisten Menschen ist der kuriose Stoff vor allem als Narkose- oder Rauschmittel bekannt. Früher wurde es sogar auf Jahrmärkten verteilt, um das Publikum zu belustigen. Was weniger Spaß macht ist: **Lachgas – in der Fachsprache als Distickstoffmonoxid (N₂O) bezeichnet – trägt in der Atmosphäre 300-mal stärker zur globalen**

Erwärmung bei als Kohlendioxid. Es ist ein natürlich vorkommendes Gas der Erdatmosphäre. Obwohl es dort nur in Spuren existiert, trägt es insgesamt etwa 8% zum globalen Treibhauseffekt bei. Neben seiner Klimawirkung greift Lachgas auch die Ozonschicht in der Stratosphäre an. Es hat bereits die Fluorchlorkohlenwasserstoffe

(FCKW) als „Ozonkiller Nr. 1“ abgelöst. Entsprechend groß ist das Interesse an der Vermeidung bzw. Verminderung von Emissionen dieses Spurengases. Die Treibhausgasemissionen insgesamt sollen in den nächsten Jahren so weit gesenkt werden, dass die globale Erwärmung auf 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt

bleibt (Randalls 2010). Anderenfalls steht die Menschheit nach Meinung vieler Experten vor kaum lösbaren Herausforderungen.
.....
Randalls S. (2010): History of the 2 °C climate target. In: WIREs Climate Change, Vol. 1 Issue 4, 2010 DOI: 10.1002/wcc.62

BIENENSTERBEN



„Wenn die Bienen verschwinden, hat der Mensch nur noch vier Jahre zu leben“, so ein Zitat unbekanntes Ursprungs, das oft unbelegt Albert Einstein zugeschrieben wird. Die Bienen gehen fast überall auf der Welt ein. In den USA, Japan, Ägypten, China und Südeuropa gibt es Regionen, in denen keine einzige Biene mehr summt.

Das Bienensterben ist nicht neu. Bereits in einem Aufsatz von 1937 ist davon die Rede, dass „Bienenschäden in Zukunft durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden und ein gedeihliches Zusammenarbeiten zwischen Bienenzucht und Pflanzenschutz zu erreichen“ sind. Neu ist jedoch die Quantität und damit die Qualität. Bienen sind vom Aussterben bedroht. Mehr als 50% aller Bienen können allein in Deutschland aussterben oder sind bereits gestorben. Das deutsche Bundesamt für Naturschutz hat die Bienen 2012 auf die Rote Liste gefährdeter Arten gesetzt. Die Vereinten Nationen haben 2011 auf das weltweit grassierende Bienensterben aufmerksam gemacht. In den USA sind bisher mehr als 30% der Bienen eingegangen.

Bienen sind wichtig für den Menschen

Bienen haben eine unschätzbare Bedeutung für die Natur und den Menschen. Die Bestäubungsarbeit der Bienen ist eine Voraussetzung, um sehr viele Nahrungsmittel herzustellen. Ohne die Bienen würde den Menschen fast kein Obst und Gemüse mehr zur Verfügung stehen. Forscher warnen vor einer Hungersnot als Folge des Bienensterbens, denn in der Landwirtschaft bestäuben überwiegend Bienen die wichtigsten Nutzpflanzen. Andere Wissenschaftler sehen die Gesundheit des Menschen in Gefahr. Einerseits fehlen in den Lebensmitteln dann wertvolle Vitamine und Mineralien, was Menschen zum Beispiel an Osteoporose erkranken lassen würde. Andererseits zeigen Bienen an, wie giftig die Umwelt für den Menschen ist. Denn Bienen können normalerweise in einem sehr belasteten Umfeld überleben.

Mehr als 50% aller Bienen können allein in Deutschland aussterben oder sind bereits gestorben

„Bienen sind für die Herstellung eines sehr großen Teils unserer Nahrungsmittel essenziell“

Cornelis Hemmer, Projekt Deutschland summt

Bienen haben aber auch eine enorme wirtschaftliche Bedeutung: Honigbienen rangieren nach dem Rind und dem Schwein auf Platz 3 bei der Wichtigkeit für die Wirtschaft. Bienen erbringen 80% der Bestäubung durch Insekten auf der Welt. Nach UN-Schätzungen ist die Insektenbestäubung in der weltweiten Landwirtschaft jährlich über 150 Milliarden Euro wert. Allein in Europa sind es über 20 Milliarden Euro. Ein Verlust der Bienenbestäubung ist wirtschaftlich also nicht darstellbar.

Mensch und Natur rücken Bienen auf den Pelz

Ein Völkerkollaps, auf Englisch „Collony Collapse Disorder“, ist eine besondere Form des Bienensterbens, die in vielen Teilen der Welt auftritt. Es gibt verschiedene Ursachen für dieses Bienensterben. Hier eine Auswahl: Einerseits sterben ganze Bienenvölker an Giften. Forscher der Universität London fanden in Freilandexperimenten heraus, dass sie den männlichen Nachwuchs und Bienenköniginnen eingehen lassen. Zudem stören sie den Orientierungssinn der Bienen, die dann nicht mehr zurück ins Bienenvolk finden. Andererseits gehen Bienen an Krankheiten ein, die von



Die Varroa-Milbe kann ganze Bienenvölker kollabieren lassen. Sie wächst in den verdeckelten Brutzellen der Bienen heran, wo sie die Larven ansaugt und derart schwächt, dass die geschlüpften Bienen deutlich früher sterben.

„Ein globales Artensterben? Es wäre ein Alptraum für die Landwirtschaft.“

Frankfurter Rundschau, 17.08.2012

Viren, Milben und Pilzen ausgelöst werden. „Aber damit sind sie viele Millionen Jahre zurechtgekommen“, sagt Jürgen Tautz, Forscher an der Universität Würzburg. Außerdem lässt eine kürzlich in den USA entdeckte Fliegenart Bienen im Kreis herumlaufen und hinfallen: Die Bienen fliegen nicht mehr zu den Blüten, die Bestäubung nimmt stark ab. Zusätzlich haben Killerbienen – eine Kreuzung aus europäischer und afrikanischer Honigbiene – damit begonnen, die bisherigen Honigbienen, also ihre Vorfahren, auszulöschen.

Höchste Zeit für Gegenmaßnahmen

Forscher, Imker, Zivilgesellschaft und internationale Organisationen widmen sich dem Erhalt der Bienenvölker und entwickeln viele Maßnahmen gegen das Bienensterben. Wissenschaftler untersuchen zum Beispiel, wie sich Bienen besser schützen lassen. Gift und Biene könnten weniger in Kontakt kommen, würden die Substanzen nachts gespritzt. Denn Bienen fliegen und bestäuben am Tag. Allerdings bringt die Pflanzenschutzindustrie Argumente vor, warum das Bienensterben letztendlich auf multifaktorielle Gründe, wie zum Beispiel geänderte ungünstige Umwelteinflüsse oder Krankheitserreger, zurückzuführen ist.

In China klettern Menschen in blühende Obstbäume und bestäuben die Blüten mit Pollen von Hand

In China klettern Menschen in blühende Obstbäume und bestäuben die Blüten mit Pollen von Hand, den sie von Händlern kaufen. Jedoch entsteht dabei kein Honig. Imker in Kalifornien fahren tausende Bienenvölker in LKWs quer durch die Staaten. Erst bestäuben diese Bienen Mandelfelder, dann Kirsch- und Apfelbäume. Ohne Antibiotika würden diese Bienen diesen Stress jedoch nicht überleben.

Initiativen zum Schutz der Bienen und Institutionen siedeln Bienenvölker in Städten an, zum Beispiel in Frankfurt am Main. Denn Bienen leben inzwischen in der Stadt besser als auf dem Land. Mit diesen erfolgreichen Stadtimkereien soll die Bevölkerung für die Tragweite des Bienensterbens sensibilisiert werden. Knackpunkt ist dabei die Suche nach geeigneten Dachflächen. Die Pflege eines Bienenvolks ist dagegen recht problemlos möglich.

Die Europäische Kommission diskutiert über ein Verbot bestimmter Substanzen, die wahrscheinlich die Bienen vergiften. Wenn wir alle nicht nur reden, sondern uns aktiv an der Trendumkehr beteiligen, helfen wir den Bienen und letztendlich uns selbst. ■



Das Sammeln von Informationen gehört neben dem Pollentransport zu den Hauptaufgaben einer Honigbiene. Aber noch wichtiger für die Menschheit, ja sogar überlebenswichtig, ist das, was die Bienen quasi so nebenbei erledigen: das Bestäuben.

ACHTUNG, VERWECHSLUNGSGEFAHR!



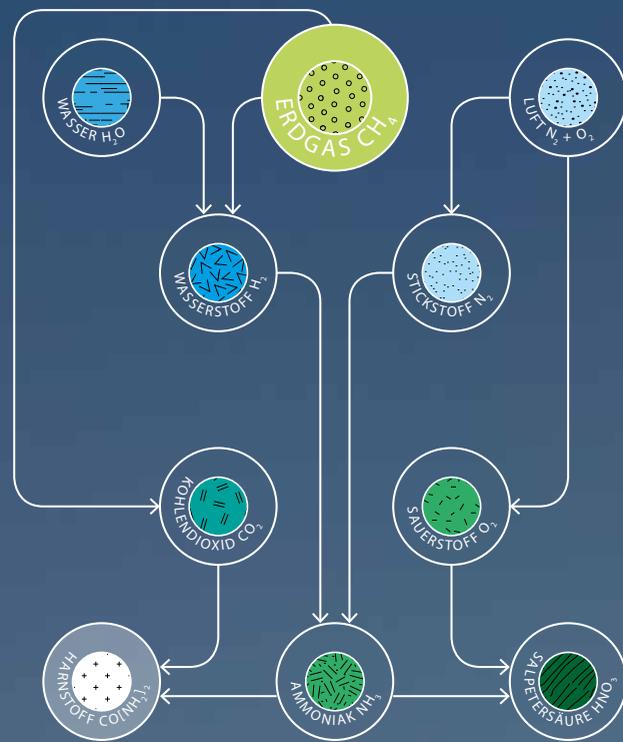
Die Arbeiterinnen der Honigbiene werden 11 – 13 mm lang. Die Segmente des Hinterleibs haben eine helle, filzartige Haarbeinde, die die helle und dunkle Streifenfärbung des Abdomens bewirkt. Der Thorax der Tiere ist gelbbräunlich behaart. Die andersfarbigen Darstellungen z.B. in Kinderbüchern resultieren in der Regel aus einer Verwechslung mit der schwarz-gelben Warnfärbung der Wespe.



Die Arbeiterinnen der Wespe werden 11 – 14 mm lang. Alle Arten zeigen die wespentypische schwarz-gelbe Warnfärbung. Ihr Stachel besitzt – im Gegensatz zu dem der Honigbiene – keine Widerhaken, wodurch sie mehrmals zustechen kann.

Fracking – ein unterirdischer Streit

Boom oder Blase?



Modell der Harnstoffsynthese

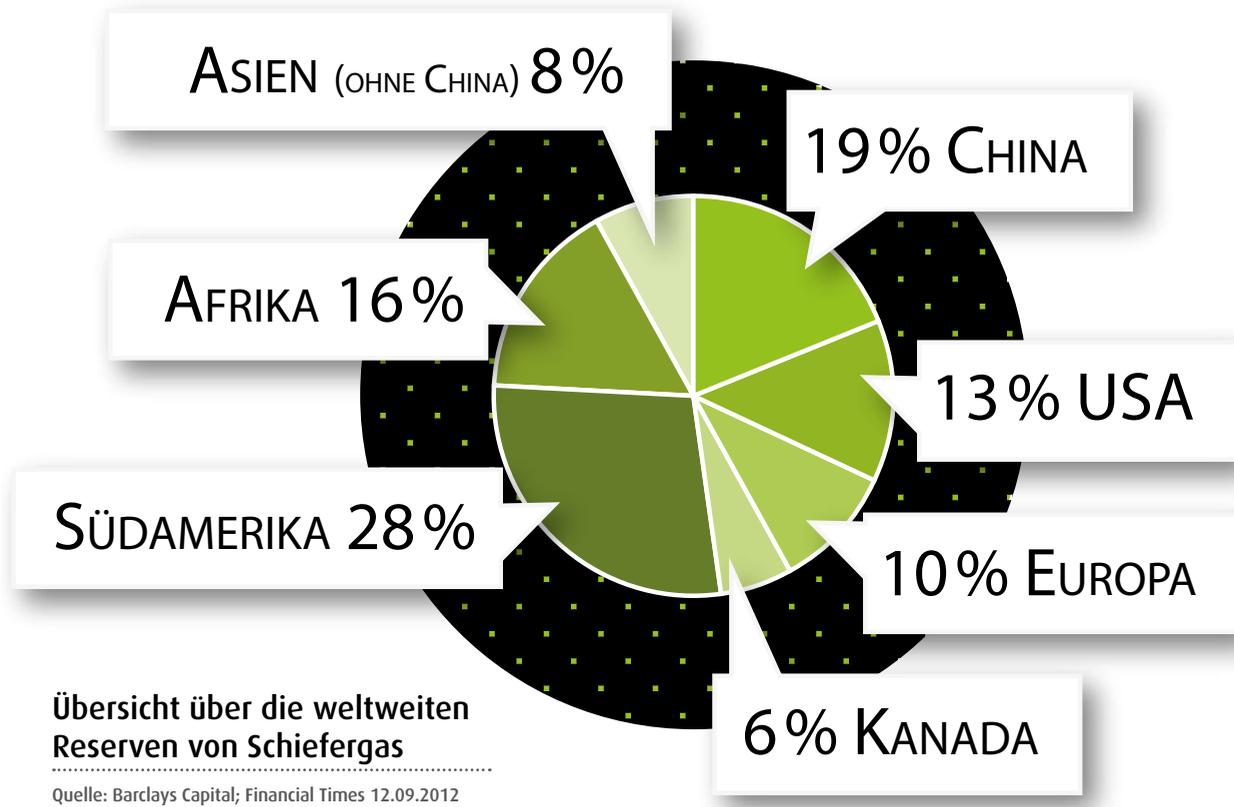
Erdgas ist Ausgangsstoff für die Synthese von Harnstoff, der in Industrie und Landwirtschaft eine unverzichtbare Rolle spielt. Gesicherte Erdgasvorkommen sind daher die Grundvoraussetzung für eine zuverlässige Versorgung.

Bei der konventionellen Gasförderung ist der Gasdruck so hoch, dass das Gas von selbst ausströmt. Im Gegensatz dazu ist unkonventionelles Gas in verschiedenen Materialien gebunden, dichtes Gestein (Tight Gas) oder Schiefergestein (Shale Gas). Weltweit ist 5- bis 10-mal so viel Gas in unkonventionellen Quellen gebunden, wie in konventionellen Quellen gefunden wurde. Die Förderung und Exploration mit neuen Techniken begann 2005, insbesondere durch den Einsatz von Horizontalbohrungen und Fracking. Fracking ist das Einpressen von höherviskoser Flüssigkeit (mit Polymeren vergeltes Wasser), die in den Gesteinsschichten künstliche Risse erzeugt. Mit Keramikkügelchen werden diese Risse offen gehalten.

Der Anteil an Shale-Gas-Reserven in Europa liegt bei 10% der weltweiten Reserven (siehe Grafik S. 26). In Europa haben die größten Anteile mit Abstand Polen und Frankreich (Frankreich hat zurzeit Fracking untersagt). In Deutschland liegen die Reserven in der Lüneburger Heide und in NRW. Inzwischen wird aber die Wirtschaftlichkeit der Förderung von unkonventionellem Gas infrage gestellt. Der Klima- und Energie-Blog Telepolis spricht gar von einer „Fracking-Blase“.

In der Februar-Ausgabe des Wissenschaftsmagazins NATURE wird vor Ertragsüber- und Kostenunterschätzung gewarnt. Die von der Öl- und Gasindustrie angenommene Lebensdauer der Bohrungen von 40 Jahren wird als zu optimistisch bezeichnet. Bislang gibt es nur über ein paar Jahre Erfahrungen zu dieser Bohrtechnologie, so dass keine empirischen Daten vorliegen, die die Annahme der langen Lebensdauer begründen.

Die Schätzungen der US Geological Survey liegen bei weniger als der Hälfte der Schätzungen der Industrievertreter. Aufgrund der hohen Decline-Raten müssen ständig neue Bohrungen gesetzt werden, um die Fördermengen aufrechtzuerhalten. Im Haynesville-Fördergebiet müssen z.B. jährlich 800 Bohrungen neu gesetzt werden. Dies entspricht einem Drittel der Bohrungen, die 2012 aktiv waren. Bei Kosten von 9 Millionen US-Dollar pro Förderstelle führt dies zu 7 Milliarden US-Dollar alljährlichen Kosten, nur um die Gasförderung auf dem alten Level zu halten. 2012 lagen die Einnahmen aus gefördertem Gas in keinem Verhältnis zu den Förderkosten. Um die unkonventionelle Gasförderung in den USA ökonomisch tragfähig zu machen, müssen also die Gaspreise stark steigen.



Übersicht über die weltweiten Reserven von Schiefergas

Quelle: Barclays Capital; Financial Times 12.09.2012

Die größte Förderung haben zurzeit die USA, auch wenn sie nur 13% der bekannten weltweiten Reserven besitzen. Dafür haben sie die modernste Fördertechnik. Durch die neuen Fördertechniken (die auch Öl betreffen) sind die Preise in den USA dramatisch gesunken. Der Preisreferenzpunkt in den USA für Gas ist „Henry Hub“ – der liegt Januar 2013 bei 3 bis 4 \$/MMBTU (entspricht ca. 1,0 Cent/kWh). Der Importpreis für russisches oder norwegisches Gas an der deutschen Grenze liegt jetzt bei 3,1 bzw. 3,2 Cent/kWh, also 3-mal so hoch. Das gibt der amerikanischen Industrie (z.B. Düngemittelproduktion) einen riesigen Vorteil.

Die neuen Techniken können bis zu Teufen von 5.000 m angewendet werden, in der Praxis findet es aber aus wirtschaftlichen Gründen (Kosten der Bohrung) in Teufen zwischen 2.000 m und 3.000 m statt, das bedeutet beim Fracking Drücke von 600 bis 700 bar, die mit riesigen Pumpen mit Dieselantrieb erzeugt werden. Ist schon eine Bohranlage nicht ganz geräuschlos,

sind diese Anlagen – wenn auch gekapselt – natürlich für den Einsatz in der Nähe von Wohngebieten nicht geeignet. Die eingesetzte Flüssigkeit muss nach der Verwendung aufgefangen und entsorgt werden. Die Zementierung der Bohrung und der Bohrstrang müssen besonders dicht sein, da durch den hohen Druck die Gefahr besteht, dass bei der Querung von Grundwasser in höheren Schichten diese Flüssigkeit dort eindringt.

Fracking in Deutschland

Fracking wird formal auch in Deutschland erlaubt werden, aber durch Ausnahmeregelungen – wie das CCS-Gesetz, welches die Lagerung des Treibhausgases CO₂ aus Abgasen im Untergrund regelt, mit dem Ziel, die Erderwärmung zu bremsen – de facto unmöglich gemacht. Denn die früheren Halbwahrheiten und Lügen zur Thematik „Endlagerstätten für radioaktive Abfälle“ waren eine Ursünde. Sie hat

in der Bevölkerung zu tiefem Misstrauen gegenüber Politik und Geowissenschaft geführt, und dem Gedankengut „Die Menschen wollen nicht, dass in der Erde rumgewühlt, sie ausgebeutet und als Endlager benutzt wird“ Flügel verliehen. Nur deshalb konnte der Widerstand zur Phobie vor allen Eingriffen in den Untergrund werden. Und selbst heute sind Forschungspilotprojekte der Geothermie, CCS-Speicher und Fracking mit Urängsten der Bevölkerung belegt. Die Science wird von der Fiction überstrahlt. Und das, obwohl deutsche Forscher für die gewonnenen Erkenntnisse aus der unterirdischen CO₂-Lagerung im Ausland Preise bekommen haben. Nur eine Gesellschaft, die die Verbesserung der Lebensverhältnisse über die Wahrung des eigenen Wohlstandes stellt, ist bereit Risiken einzugehen. Aber in diesen Fragen kein Risiko einzugehen, ist auch ein Risiko. Oder sind das Verschieben und der Export von Umweltproblemen ins Ausland eine faire und nachhaltige Lösung für den sogenannten Exportweltmeister Deutschland? ■

0 m
Grundwasser
Wasserundurchlässige Schicht
Konventionelles Gas

Animation: So funktioniert Fracking

<http://www.spiegel.de/app52013fracking>

Für Smartphones: Bildcode scannen, z. B. mit der App „Scanlife“ oder „Barcoo“.



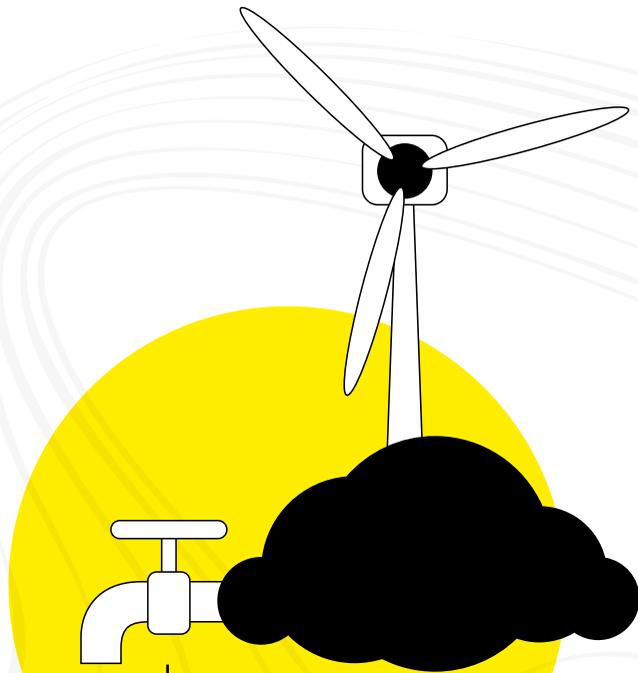
Quelle: Der Spiegel Nr. 5/28.01.2013

2000 m – 3000 m

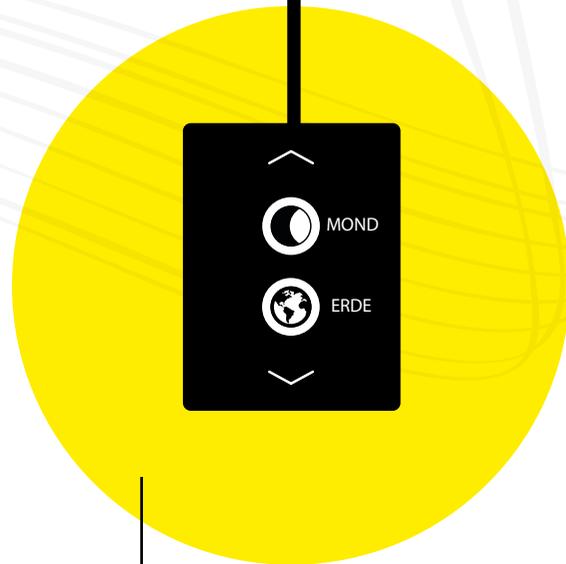
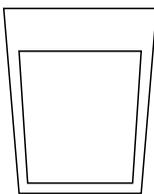
Schiefergas

So funktioniert Fracking.

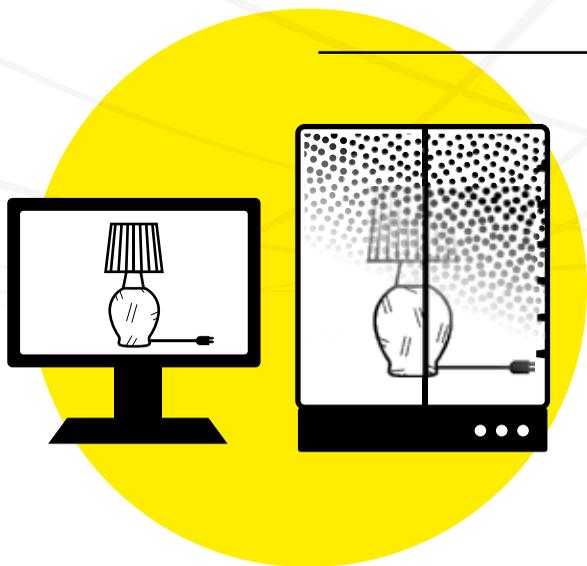
- 1 Bohrung in eine gasführende Gesteinsschicht
- 2 Betonierung des Bohrlochs, um Verunreinigung des Grundwassers zu verhindern
- 3 Mit Chemikalien und Sand vermischtes Wasser wird mit 1000 bar Druck in das Gestein gepresst und bricht es auf
- 4 Das gelöste Gas und ein Teil des Wassers strömen zurück an die Oberfläche



Trinkwasser aus der Luft // Küstenstädte werden zukünftig viel mehr Trinkwasser aus Entsalzung gewinnen. Wasser kommt auch aus der Luft mittels Windkraftanlagen, die mit dem erzeugten Strom Luft einsaugen, erhitzen und in einem Kühlkompressor pressen, wo Luftfeuchtigkeit kondensiert. Die Ernte sind 1.000 Liter Wasser täglich plus 30 Kilowattstunden Strom.

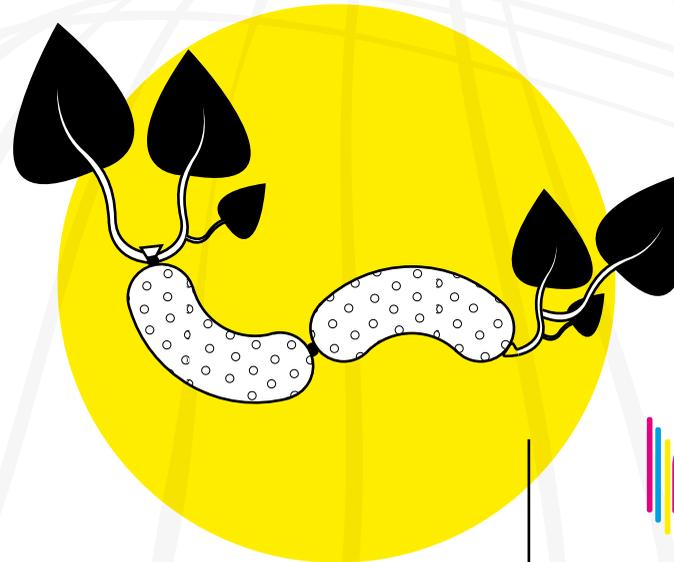


Fahstuhl zum Mond // Eine Art galaktischer Fahrstuhl mit einem Förderseil aus Kevlar – der von der Mondoberfläche zwei Drittel der Distanz zur Erde überwindet, um so über einen Weltraumbahnhof zum Beispiel Silizium und das auf der Erde nicht verfügbare Helium-3 (könnte die Menschen für Jahrtausende mit Energie versorgen) zu fördern. Kletterroboter führen an dem Aufzug hinauf und hinab, Roboter gewinnen Treibstoffe, Sauerstoff und Wasser aus Mondgestein, die sie für einen Bruchteil heutiger Kosten zu vorbeifliegenden Raumschiffen bringen.



Drucksache // Künftig kommt der bestellte Schuh nicht per Post, sondern aus dem 3D-Drucker. Genauer gesagt aus riesigen Maschinen. Statt zum Beispiel einen Lampenschirm per Paket von München nach Hamburg zu verschicken, geht eine Mail samt einer Datei mit dem Bauplan durchs Netz. Den Lampenschirm sprüht ein Drucker mit Kunststoff in der Hamburger Postfiliale dann nach. Dort holt ihn dann der Kunde ab. So entstehen Zahnersatz und Baumodelle von Architekten aus dem 3D-Drucker. So wird es auch Verpackungen für Pakete geben, die sich der Ware anpassen und mittels Chips mit Computern kommunizieren. So können jederzeit bei Transporten von Lebensmitteln oder Medikamenten die Temperatur oder Feuchtigkeit erfasst und es kann eingegriffen werden.

Putzporen // Laut UN-Wasserbericht haben 884 Millionen Menschen kein sauberes Trinkwasser – der Bedarf steigt bis 2050 um 20%. Mit neuartigen Membranen (Nanotechnologie) werden containergroße Kläranlagen ganze Dörfer dezentral mit Wasser versorgen. So fischen Ultrafiltrationsmembranen mit 20 Nanometer großen Poren, die 2.500 mal kleiner sind als der Durchmesser eines Menschenhaares, auch Medikamentenrückstände aus dem Wasser.



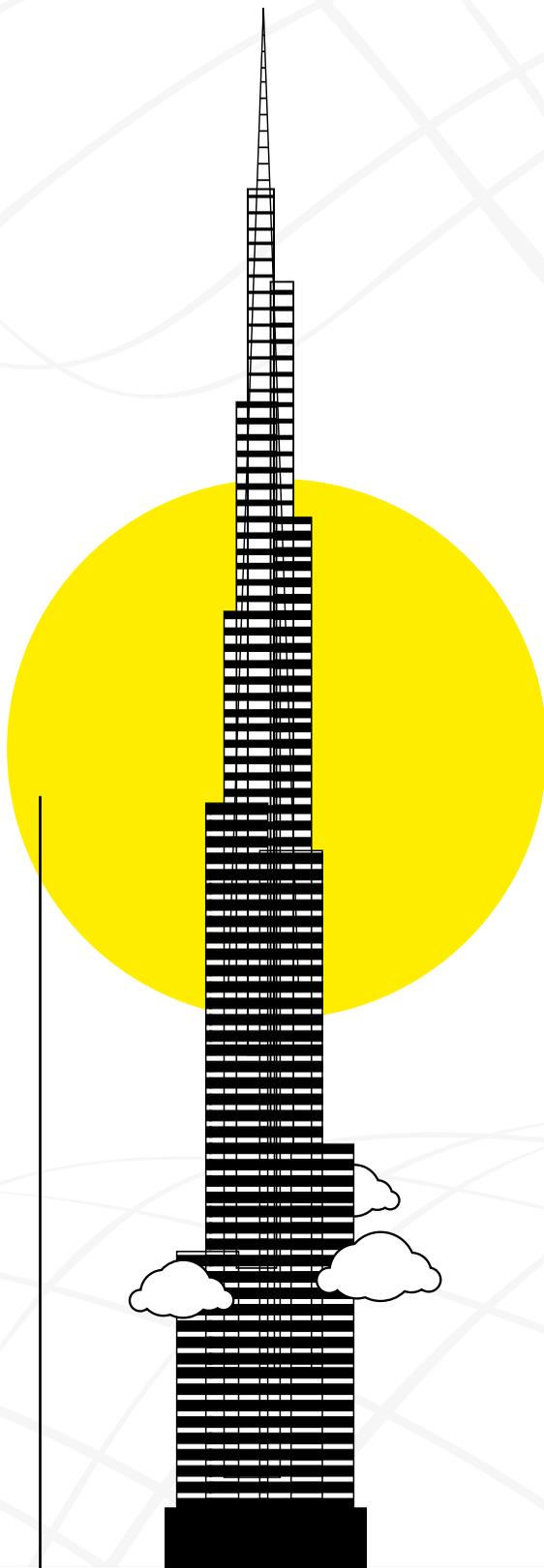
Erbswurst // Um die Weltbevölkerung von bald 9 Milliarden Menschen zu ernähren, muss der Fleischkonsum sinken. Denn Fleisch zu produzieren ist alles andere als nachhaltig: Damit ein Huhn, Schwein oder Rind je ein Kilogramm Gewicht zulegt, muss der Landwirt 3 bis 10 Kilogramm pflanzliches Futter wie etwa Mais in den Trog schütten. Würste und Fleischersatz aus Pflanzen werden große Marktanteile erobern.



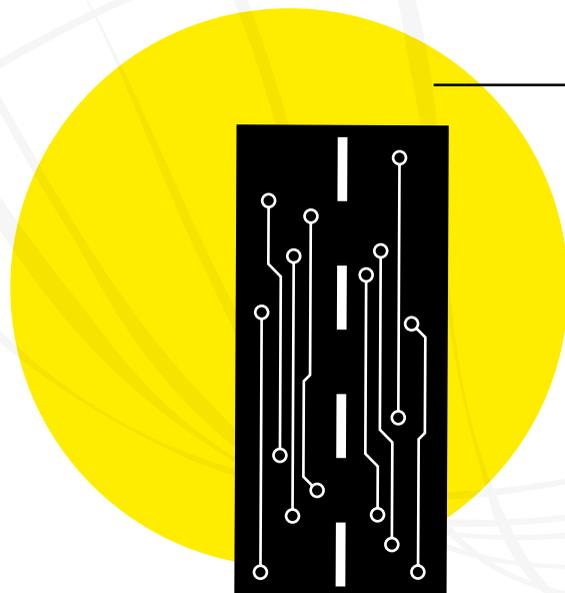
Innovationen 2050

Quelle: Wirtschaftswoche Nr. 52, 22.12.2012

Reisen im Überschallzug // Das Hyperloop ist eine Art Schienenkanone. Das Projektil wird durch ein Magnetfeld beschleunigt. Die nötige Energie liefern Solarzellen entlang der 600 km langen Strecke zwischen San Francisco und Los Angeles während der nur 30 Minuten dauernden Fahrzeit.

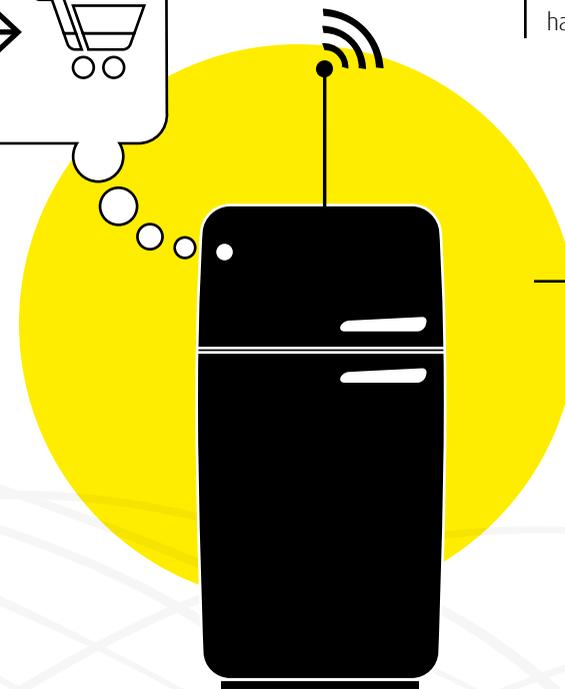
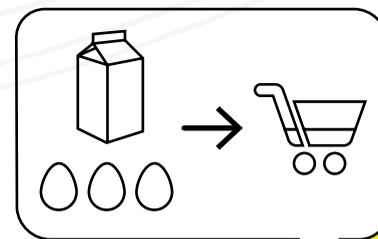
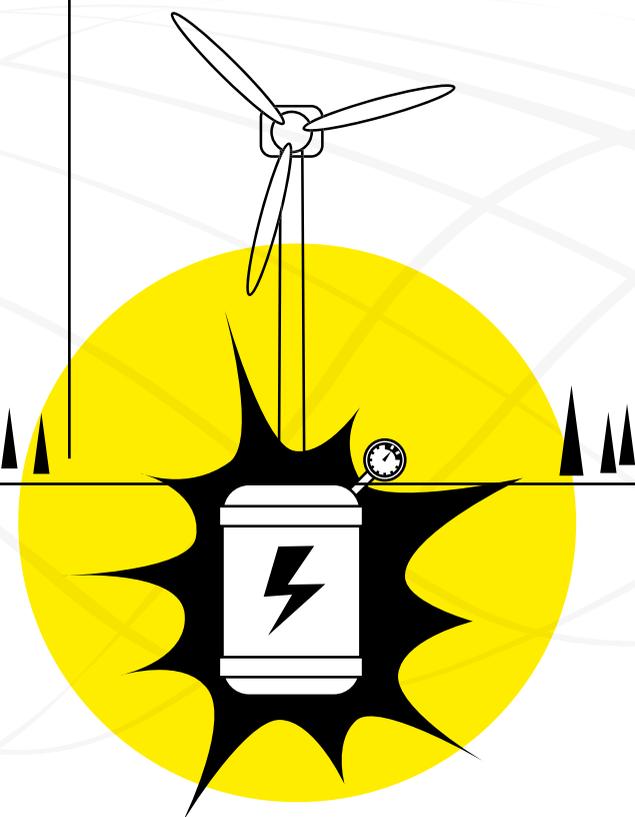


Kilometerturn // 59 Fahrstühle mit einer Geschwindigkeit von 10 m pro Sekunde bringen täglich tausende Menschen durch das höchste Gebäude der Welt.



Schlaue Straßen // Messfühler erkennen freie Parkplätze und melden dies an eine Smartphone-App. Oder Pflastersteine dienen als WLAN-Hotspot oder Bluetooth-Sender. Händler oder Museen könnten damit Passanten lokale Informationen oder Gutscheine auf das Handy funken. Oder Bürgersteige werden aus Platten gebaut, die den Druck der Füße mit einem Dynamo in Strom umwandeln. Laternen sind mit codierten Steckdosen Ladestationen für Elektroautos.

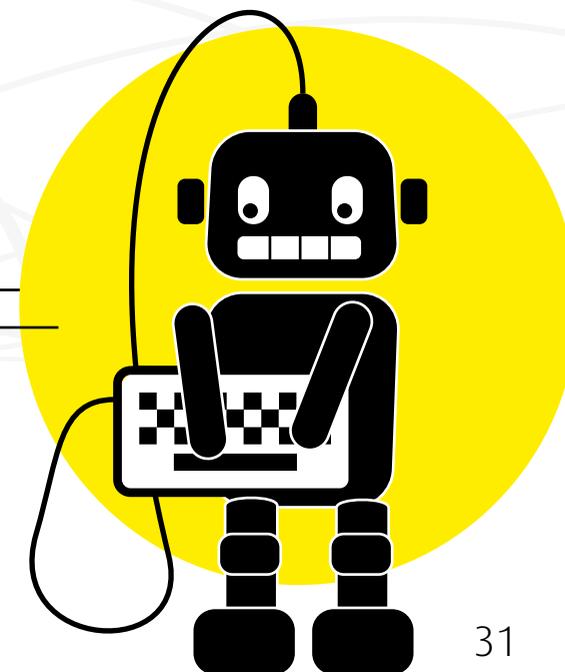
Windspeicher // Neuartige Speichersysteme rücken eine grüne Vollversorgung in erreichbare Nähe. Produzieren Windräder mehr Strom als benötigt, presst ein Motor mit der Überschussenergie Luft in einem Behälter zusammen. Die dabei entstehende Wärme erhitze Wasser, das separat von der Druckluft gespeichert wird. Wird Strom benötigt, treiben Hitze und Druckluft einen Generator an, der große Mengen Strom erzeugen kann. Oder Wasser wird mit dem so erzeugten Strom in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten und dieser unter Zugabe von CO₂ in Methangas umgewandelt, das vielfältig verwendet werden kann.



Tempo 4.100 // Der flinke Flieger soll mit Flüssigwasserstoff und Biokerosin klimaneutral abheben. Er fliegt 4-mal schneller als der Schall und ermöglicht so Tagesreisen um den Globus. Dieser Überschallflieger hat völlig neue Motoren und eine neue Bauform.

Cool IQ // Das Netz der Zukunft durchdringt den Alltag und verbindet digitale und analoge Welten. Dass Kühlschränke selbst Milch bestellen, wird zur Normalität.

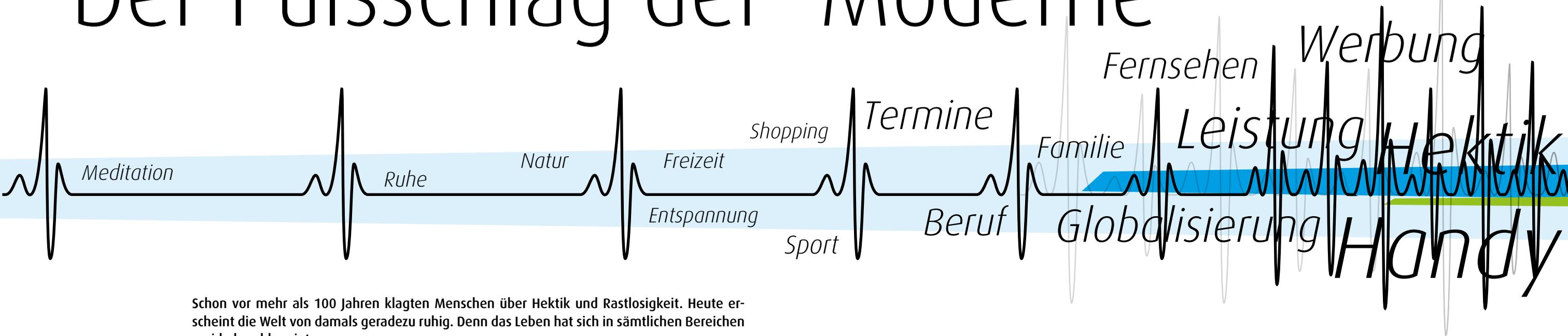
PROF. DR. BYTE // Künftig programmiert sich Software selbst und handelt autonom. Die nächste Generation von Maschinen bringt sich das nötige Wissen durch Analyse von digitalen Dokumenten und unstrukturierten Texten selbst bei.



Die Natur hat Zeit

Die Baobab oder auf Deutsch Affenbrotbäume [lat.: *Adansonia grandidieri*] auf Madagaskar brauchen einige hundert Jahre, um zu solchen Giganten heranzuwachsen. Sie ziehen ihre Nährstoffe aus den oft kargen Böden und speichern viel Feuchtigkeit in ihren mächtigen Stämmen, wodurch sie auch lange Trockenperioden schadlos überstehen. In der modernen Landwirtschaft werden Nährstoffe z. B. in Form von Stickstoffdünger gezielt für ein ertragreiches Wachstum eingesetzt. Eine optimale Nährstoffversorgung hilft Pflanzen, auch extreme Wetterphänomene besser zu überstehen. ■

Der Pulsschlag der Moderne



Schon vor mehr als 100 Jahren klagten Menschen über Hektik und Rastlosigkeit. Heute erscheint die Welt von damals geradezu ruhig. Denn das Leben hat sich in sämtlichen Bereichen rapide beschleunigt.

Das moderne Leben ist paradox. Eigentlich sollten wir heute über so viel Zeit verfügen wie nie zuvor. Und doch fühlen sich mehr Menschen denn je gehetzt, rastlos und kurzatmig – erfüllt von dem beklemmenden Gefühl, nie genug Zeit zu haben und dass die Jahre mit zunehmendem Alter immer schneller vorbeifliegen. Und doch hat in den letzten Jahrzehnten die durchschnittliche Wochenarbeitszeit kontinuierlich abgenommen. Nie zuvor verfügten wir über so viel Freizeit: 42 Stunden pro Woche, so das Statistische Bundesamt.

Obendrein nehmen uns immer raffiniertere Geräte zeitraubende Tätigkeiten ab. Zudem ist die Lebensspanne gestiegen. Allein seit etwa 1900 hat sie sich auf rund 80 Jahre fast verdoppelt. Die meisten Deutschen erreichen ihren 70. Geburtstag sogar bei recht guter Gesundheit. Allem Anschein nach sollte diese Zeit also ausreichen, zu entspannen, auszuruhen, nichts zu tun. Doch das gelingt den Wenigsten. Nach einer repräsentativen Umfrage fühlen sich zwei Drittel der Deutschen gestresst von ständiger Hektik. Auch klagen immer mehr Menschen darüber, sich nur noch für kurze Augenblicke auf eine Aufgabe konzentrieren zu können. Sie haben das Gefühl, der Takt des Lebens beschleunige sich fortwährend, zerhacke Stunden und Tage in immer kleinere Stücke.

Um das Paradoxon der Moderne zu ergründen, richten Zeitforscher den Blick zurück. Denn das Problem zunehmender Beschleunigung belastete den Menschen nicht immer: Die längste Zeit der Geschichte veränderte sich der Lebensraum kaum, die Welt wandelte sich

nur langsam. Jahrtausendlang waren sich Menschen sicher: Schnellere Transportmittel als Pferde und Boote gibt es nicht. Söhne gingen der Arbeit ihrer Väter und Großväter nach: Die Zyklen von Tag und Nacht, Sommer und Winter bestimmten den Rhythmus des Lebens. Mit der Neuzeit änderte sich dies dramatisch. Die Welt verlor an Stabilität, starre Gleichförmigkeit wandelte sich in Dynamik.

Remember that time is money

Mit dem Kapitalismus kam ein neues Lebensgefühl auf: Jeder müsse seine Tage und Stunden so intensiv wie möglich nutzen, um den angestrebten Platz in der Gesellschaft zu erklimmen. 1748 sagte Benjamin Franklin in seiner Schrift „Ratschläge für junge Kaufleute“: Remember that time is money.

Das Verlangen nach Schnelligkeit und danach, Zeit zu sparen, durchdrang fast alle Bereiche: Arbeit und Produktion, Transport, Fortbewegung und Kommunikation. Innovationen wie Fahrrad, Eisenbahn, Dampfschiff, Automobil, Telegraph und schließlich das Flugzeug ließen Menschen rascher denn je von einem Ort zum andern gelangen. Somit wurden auch Nachrichten immer schneller. Das Risiko wurde immer größer, denn wer inmitten der Beschleunigung stillsteht, fällt zurück. Damals formte sich die Überzeugung, der Reichtum des Lebens bemesse sich an der Anzahl der Erfahrungen und Ereignisse. Wer innerhalb der gleichen

Zeit doppelt so viel Aktivität entfalte wie ein anderer Mensch, der bringe im Vergleich gewissermaßen zwei Leben in der Zeitspanne eines Daseins unter.

Studien belegen, dass selbst die Redegeschwindigkeit in den letzten Jahrzehnten zugenommen hat

Die Beschleunigung erhob sich zur Signatur der Moderne. Und veränderte damit das Zeitempfinden der Menschen. Was gerade noch als rasant galt, erschien kurz darauf bereits als gemächlich. Was gerade noch Spannung hervorrief, wirkte bald schon langatmig. Dieser Trend hält bis heute an. Als die Dauer für einen Werbeclip auf CNN in den 1970er Jahren auf eine halbe Minute verkürzt wurde, galt das als avantgardistisch – heute dauert ein TV-Spot oft nur 5 Sekunden. Studien belegen, dass selbst die Redegeschwindigkeit in den letzten Jahrzehnten zugenommen hat. Heute konsumieren zum Beispiel Kinogänger mitunter in einer Stunde 1.000 unterschiedliche Einstellungen. Unentschlossene Fernsehzuschauer wechseln Studien zufolge im Durchschnitt alle 2,7 Sekunden den TV-Kanal.

Die Logik des Kapitalismus hat die Effizienz so weit vorangetrieben, dass manche Prozesse kaum noch zu beschleunigen sind. So gehen etliche Unternehmen zur Just-in-time-Produktion über. Immer weniger Ar-

beitnehmer müssen nun immer mehr erwirtschaften. Dafür muss der moderne Mensch nicht nur schnell sein, sondern auch: immer mobiler, belastbarer. Millionen sind nicht mehr dort beschäftigt, wo sie wohnen, und wir müssen uns in nie gekannter Frequenz auf immer neue Aufgaben einlassen. Die Ansprüche an den Einzelnen sind enorm gestiegen, und der Druck nimmt stetig zu: vor allem für Familien. Besonders aber ist es die anschwellende Masse an Nachrichten, Meldungen und Daten, die den Puls des Lebens immer schneller in die Höhe treibt. Inzwischen überwältigt uns ein schier ununterbrochener Strom immer neuer Fakten und Mitteilungen. Nie zuvor in der Geschichte haben Menschen Tag für Tag, Stunde für Stunde, Minute für Minute derart viele Informationen verarbeiten müssen. Und Jahr für Jahr nimmt der Datenberg zu.

Aber eines lässt sich bis heute nicht beschleunigen: die sogenannte Verarbeitungstiefe. Das Gehirn benötigt nach wie vor Zeit, um Zusammenhänge herzustellen. Und hier verbirgt sich ein Grundproblem unserer atemlos hastenden Gesellschaft: Denn so formbar das Hirn auch ist – manche Denkvorgänge folgen immer noch archaischen Mechanismen, die sich seit der Steinzeit nicht verändert haben. Sie passen sich dem schneller werdenden Takt des Lebens nicht an. Für unsere Urahnen bargen Reize oft nichts anderes als: Gefahr. Sobald sie ein auffallendes Geräusch hörten, z.B. ein verdächtiges Rascheln im Gebüsch oder die Silhouette eines Raubtieres im Augenwinkel vorbeihuschte, schreckten sie automatisch hoch, ließen instinktiv von ihrer Arbeit

Demografische Falle

Bei dramatisch steigender Weltbevölkerung von derzeit 7 auf 9 Mrd. Menschen im Jahr 2050 wird es zukünftig immer schwieriger werden, hochqualifizierte Mitarbeiter zu finden und auch an den Standort zu binden. Der Blick der Unternehmen galt und gilt immer noch eher den bezahlbaren Rohstoffen und seinen Quellen als der Ressource Mensch, dem hochqualifizierten Mitarbeiter.

9.000.000.000

Eine Situation, die laut demografischer Entwicklung weiter anhalten und sich zunehmend verschärfen wird. Sie ist unumkehrbar und hat Folgen für das gesamte Wirtschafts- und Sozialsystem. Wenn hier nicht rechtzeitig gegengesteuert wird, wird diese Entwicklung zu einer Überlebensfrage für jedes Unternehmen. Denn das weltweite Heer der schlecht oder gar nicht ausgebildeten Menschen wird wachsen und gleichzeitig deren Unzufriedenheit.

Der Anteil der über 65-jährigen Menschen nimmt bis zum Jahre 2030 um knapp 50 Prozent zu. Die Zahl der Jugendlichen unter 20 Jahren sinkt von derzeit ca. 16 Mio. auf unter 10 Mio. im Jahr 2060. Bis zu diesem Zeitpunkt wird die Bevölkerung um 12 bis 17 Millionen Menschen in Deutschland zurückgegangen sein. Konsequenz aus dieser Entwicklung wird ein zukünftiger Mangel an qualifiziertem Personal sein. Der Bedarf wird das Angebot übersteigen. Ausländische Mitarbeiter könnten das Problem bei uns lindern, aber daheim wird es durch massive Abwanderung der Eliten nur umso mehr verstärkt. Gleichzeitig werden die Metropolen wachsen, und der ländliche Raum wird langfristig immer mehr Menschen verlieren. Diese Entwicklung ist nicht nur in Europa zu beobachten, sondern ein globales Phänomen. Das aber wirft zusätzlich Fragen bezüglich der Daseinsvorsorge auf – also für die Versorgung mit Strom, Wasser, Bildung, Gesundheit, Telekommunikation, Freizeit- und Kultureinrichtungen, Polizei und Feuerwehr.

Die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse ist heute schon nicht mehr Realität. Und die Idee, flächendeckend alle gleich gut zu versorgen,

wird nicht mehr funktionieren. Wenn die Räume immer dünner besiedelt sind, wird es pro Kopf immer teurer, diese Versorgung vorzuhalten. Das ist letztendlich nicht mehr zu bezahlen. Es wird zukünftig bestimmte periphere Räume geben müssen, die nicht mehr so versorgt werden wie bisher. Dafür wird aber der Freiheitsgrad der Bewohner erhöht. Dies wird die Gemeinden und Länder stark entlasten, aber auch zwingen, Besitzstände aufzugeben.

Um trotzdem im globalen Wettbewerb zu bestehen, müssen die Unternehmen auf der einen Seite Fachkräfte entwickeln und qualifizieren und auf der anderen Seite den Wissenserhalt ständig vorantreiben.

Fachkräfteengpässe werden zunehmend zur Herausforderung für Unternehmen. Neben den Aktivitäten auf dem Ausbildungsmarkt rückt das Thema Weiterbildung immer stärker in den Vordergrund. Es hilft, Fachkräfte aus den eigenen Reihen zu entwickeln, Wissen im Unternehmen zu halten, Mitarbeiter zu motivieren, gezielt zu fördern und an das Unternehmen zu binden. Generationsübergreifende Teams fördern dabei den Lernprozess zwischen den jüngeren und älteren Mitarbeitern.

Die Unternehmen, die in diesem Wettbewerb die besten Angebote unterbreiten, werden die Gewinner sein. Wer hier nicht mithält, verliert. Zu diesen Angeboten zählt auch, Beschäftigten die Vereinbarkeit von Beruf und Familie besser zu

ermöglichen. Damit stehen diese Unternehmen bei Bewerbern deutlich höher im Kurs. Familienfreundlichkeit ist zunehmend auch ein wichtiger Standortfaktor. Die Vielfalt der kreativen Lockrufe wird zukünftig ungeahnte Ausmaße annehmen. So werden auch immer häufiger betriebliche Anreize geschaffen werden, um einen Umzug oder vielleicht Hausbau in der betreffenden Region schmackhaft zu machen und somit letztendlich auch ein möglichst großes Umfeld von Metropolen attraktiv zu gestalten.

Die Unternehmenspolitik muss also einheitlich auf die Gewinnung, Qualifizierung und Bindung der Mitarbeiter ausgerichtet sein. ■

Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt bereits in Städten. Bis zum Jahr 2050 soll der Anteil der Städter auf über 75 % steigen. Rund zwei Drittel der weltweit verbrauchten Energie, 60 % des Wasserverbrauchs und 70 % der Treibhausgase entfallen bereits auf sie. Das Fraunhofer-Institut hat sich mit der Initiative „Morgenstadt“ mit den einschneidenden Umwälzungen beschäftigt und eine Version der Stadt der Zukunft auf wissenschaftlicher Basis entwickelt.



Futterharnstoff

Die Extraportion Stickstoff. Futterharnstoff dient Kühen als Stickstoffquelle zur Eiweißbildung im Pansen. Vor allem energiereiche Rationen können sinnvoll aufgewertet werden.

Im Harnstoff sind 46% Stickstoff enthalten, damit kann sehr schnell und preiswert ein gewisser Stickstoffmangel in der Ration ausgeglichen werden. Unter optimalen Bedingungen können aus 100g Futterharnstoff im Pansen bis zu 230g verdauliches Rohprotein entstehen. Harnstoff enthält aber weder Energie noch Mineralstoffe oder Aminosäuren. Er gehört damit zu den Nicht-Protein-Stickstoff-Verbindungen (NPN) und ist somit kein Eiweißlieferant.

In maisbetonten Rationen einsetzen

Der Harnstoff liefert zwar Stickstoff, zeitgleich sind aber Energie (Zucker, Stärke) und Mineralstoffe im Pansen nötig, um

daraus Mikrobeneiweiß zu bilden. Daher eignen sich in der Praxis besonders maisilagebetonte Rationen für eine Ergänzung mit Harnstoff. Besonders wenn diese noch Getreide enthalten. Grassilagereiche Rationen enthalten in der Regel bereits genügend fermentierbares Protein und wenig pansenstabilisiertes Eiweiß, so dass sich der Einsatz von Futterharnstoff in diesen Rationen weniger empfiehlt und sogar schädlich sein kann (erhöhte Leberbelastung).

Maximal 35g Futterharnstoff je 100kg Lebendgewicht

Eine Obergrenze von maximal 35g je 100kg Lebendgewicht ist einzuhalten. In der Praxis liegt die Einsatzmenge bei mais-

betonten Milchrationen aber meist nur zwischen 30 und 100g je Kuh (500 bis 800kg) und Tag. Je größer die Einsatzmenge ist, desto wichtiger ist auch die Anfütterung der Tiere über 1 bis 2 Wochen.

Kontinuierlich über den Tag zuführen

Für die Pansenbakterien sind gleichbleibende Bedingungen optimal. Daher sollte möglichst eine kontinuierliche Aufnahme des Futterharnstoffes gewährleistet sein. Das gelingt am besten bei Einsatz einer Mischration. Würde die Kuh nur wenige Male am Tag Futterharnstoff aufnehmen, kann dies zu kurzfristig extremen Stickstoffüberschüssen im Pansen führen, da der



Getreidehaltige Maissilage ist die erste Wahl beim Einsatz von Futterharnstoff

Stickstoff extrem schnell im Vormagen der Kühe freigesetzt wird.

Gleichmäßig vermischen

Die Mischdauer des Harnstoffes mit dem Futter sollte mindestens 5 bis 10 Minuten betragen, die Gesamtmischzeit 25 bis maximal 30 Minuten. Ein Mischwagen allein ist aber noch kein Garant für eine gute, gleichmäßige Verteilung solcher kleiner Mengen in den restlichen Futterkomponenten. Wird zu kurz gemischt, entspricht der Stickstoffgehalt nicht den Sollvorgaben der Ration. Außerdem sollte der Zusatz erst in den Futtermischwagen gegeben werden, wenn bereits mindestens 10% der zu beladenden Menge geladen wurden. Milchkühe haben nicht nur einen Bedarf an Stickstoff, sondern auch an Aminosäuren, also „richtigem“ Eiweiß. Für die Kuh ist entscheidend, wie

viel nutzbares Protein am Dünndarm (nXP) zur Verfügung steht. Dieses ist sowohl das gebildete Mikrobeneiweiß als auch im Pansen unabbaubares Futterprotein (UDP). Besonders hochleistende Milchkühe benötigen auch einen gewissen Anteil an UDP. Da Harnstoff dieses nicht liefert, kann er bei Milchkühen niemals den gesamten Eiweißbedarf decken.

Verordnung prüfen

Harnstoff zählt zu den Zusatzstoffen und darf seit 2008 nur noch dann als Reinstoff eingesetzt werden, wenn der Tierhalter bestimmte zusätzliche Voraussetzungen nach der Futtermittelhygieneverordnung erfüllt. ■

Quelle: <http://www.elite-magazin.de/fuette-rung/Futterharnstoff-eine-preiswerte-Alternative-522968.html>

€ ? LPG kg ? CNG Liter ? Erdgas



Alles Erdgas oder was?

Es gibt schwierige Begrifflichkeiten beim Betanken von Erdgasfahrzeugen. CNG? LPG? Wie unterscheiden sie sich? Oder ist beides das Gleiche? Und warum sind sie günstiger als Benzin und Diesel?

Grundsätzlich gilt: Es gibt 2 Sorten von Gas für Autos – CNG und LPG. Und die sind deshalb so günstig, weil der deutsche Staat deutlich niedrigere Energiesteuern als für Benzin und Diesel verlangt.

Diese Regelung soll sogar noch über 2018 hinaus verlängert werden. Aber was genau verbirgt sich hinter den Buchstabenkürzeln? Hier eine kurze Übersicht:

LPG

- Liquefied Petroleum Gas – eine Mischung aus Propan und Butan (Autogas)
- Der Preis für LPG wird an der Tankstelle wie für Benzin und Diesel pro Liter angegeben
- Ca. 7,50 Euro auf 100 km (Familien-Van mit 150 PS in der Superbenziner-Version: Kosten im Schnitt rund 11 Euro pro 100 Km)
- Über 5.800 Tankstellen deutschlandweit

CNG

- Compressed Natural Gas – komprimiertes Methan (Erdgas)
- Der Preis für CNG wird hingegen je Kilogramm angezeigt. Der Brennwert von CNG ist etwa doppelt so hoch wie der von LPG
- Ca. 5,50 Euro auf 100 km (Familien-Van mit 150 PS in der Superbenziner-Version: Kosten im Schnitt rund 11 Euro pro 100 Km)
- Über 900 Tankstellen deutschlandweit



AdBlue® – mit Volldampf in eine saubere Zukunft

Euro 4, 5, 6. SCR mit AdBlue® ist die Lösung von heute und morgen. Und sofort problemlos nutzbar

Der Umwelt zuliebe

Transport, Umschlag, Lagerung

An SCR (selectiv catalytic reduction) kommt in Zukunft niemand vorbei. Durch die SCR-Abgasnachbehandlung werden die Norm Euro 4 und schon jetzt die ab Oktober 2008 geltende Fassung Euro 5 erfüllt. Auch eine künftige Norm Euro 6 wird sicher nur auf SCR-Basis einzuhalten sein. Als logische Konsequenz setzen alle europäischen Nutzfahrzeughersteller auf SCR und rüsten ihre Fahrzeuge spätestens zum Start von Euro 5 damit aus. Viele haben bereits heute entsprechende Fahrzeuge im Programm. Die SCR-Abgasnachbehandlung benötigt die Harnstofflösung AdBlue® als NO_x-Reduktionsmittel. Für eine störungsfreie Funktion des SCR-Katalysators ist hochreines AdBlue® nach streng genormten Qualitätsparametern erforderlich. SCR arbeitet problemlos mit den unterschiedlichen Dieselqualitäten in Europa und auch die flächendeckende Versorgung mit AdBlue® ist schon gegeben. SCR-Technik bedeutet mehr Umweltschutz, geringere Betriebskosten und viele Vorteile in Europa.

Mit der SCR-Technologie werden sowohl die Partikel- als auch die Stickoxidemissionen drastisch reduziert. Durch den außerdem bis zu 5% niedrigeren Kraftstoffverbrauch wird darüber hinaus die Gesamtmenge an Schadstoffen verringert. Der günstige Verbrauch senkt trotz des Bedarfs an AdBlue® insgesamt die Betriebskosten. Die benötigte Menge AdBlue® liegt bei ca. 5% des Dieserverbrauchs, AdBlue® ist aber preisgünstiger als Diesel. Unterm Strich entsteht also ein Kostenvorteil. Darüber hinaus gibt es in Deutschland und vielen weiteren europäischen Ländern zu zusätzliche Anreize, zum Beispiel geringere Mautkosten, niedrigere Straßensteuern, Wegfall des Nachtfahrverbotes oder auch höhere Transitkontingente.

AdBlue® ist ungefährlich für Mensch und Umwelt. Es ist nicht giftig, nicht brennbar und nach dem deutschen Wasserhaushaltsgesetz in die niedrigste Wassergefährdungsklasse 1 eingestuft. AdBlue® ist weder Gefahrstoff noch Gefahrgut. AdBlue® ist bei optimalen Bedingungen mindestens ein Jahr ohne Qualitätsverlust haltbar. Die Temperatur soll dabei zwischen -5°C und 25°C liegen. AdBlue® kristallisiert bei -11°C. Über 30°C kann es zur Zersetzung kommen. Direkte UV-Strahlung ist zu vermeiden. AdBlue® darf nur mit Werkstoffen in Kontakt kommen, die gegenüber Harnstofflösungen resistent sind. Geeignet sind Edelstähle und die meisten Kunststoffe. Ungeeignet sind kupfer- und zinkhaltige Werkstoffe sowie Aluminium. Alle Gebinde, Transport- und Lagerbehälter sollten ausschließlich für AdBlue® verwendet werden. Die Produktion der Harnstofflösung AdBlue® ist unter Verwendung eines hochreinen Wassers direkt in den Harnstoffanlagen integriert. Dieses Verfahren gewährleistet, dass nur sauberste Rohstoffe verwendet werden. Jeder Einfluss auf ihre Qualität durch Transport, Umschlag oder Lagerung ist ausgeschlossen. ■





Starke Partner für hochwertige Harnstoffprodukte in Vertrieb, Logistik, Finanzen und Industrie

