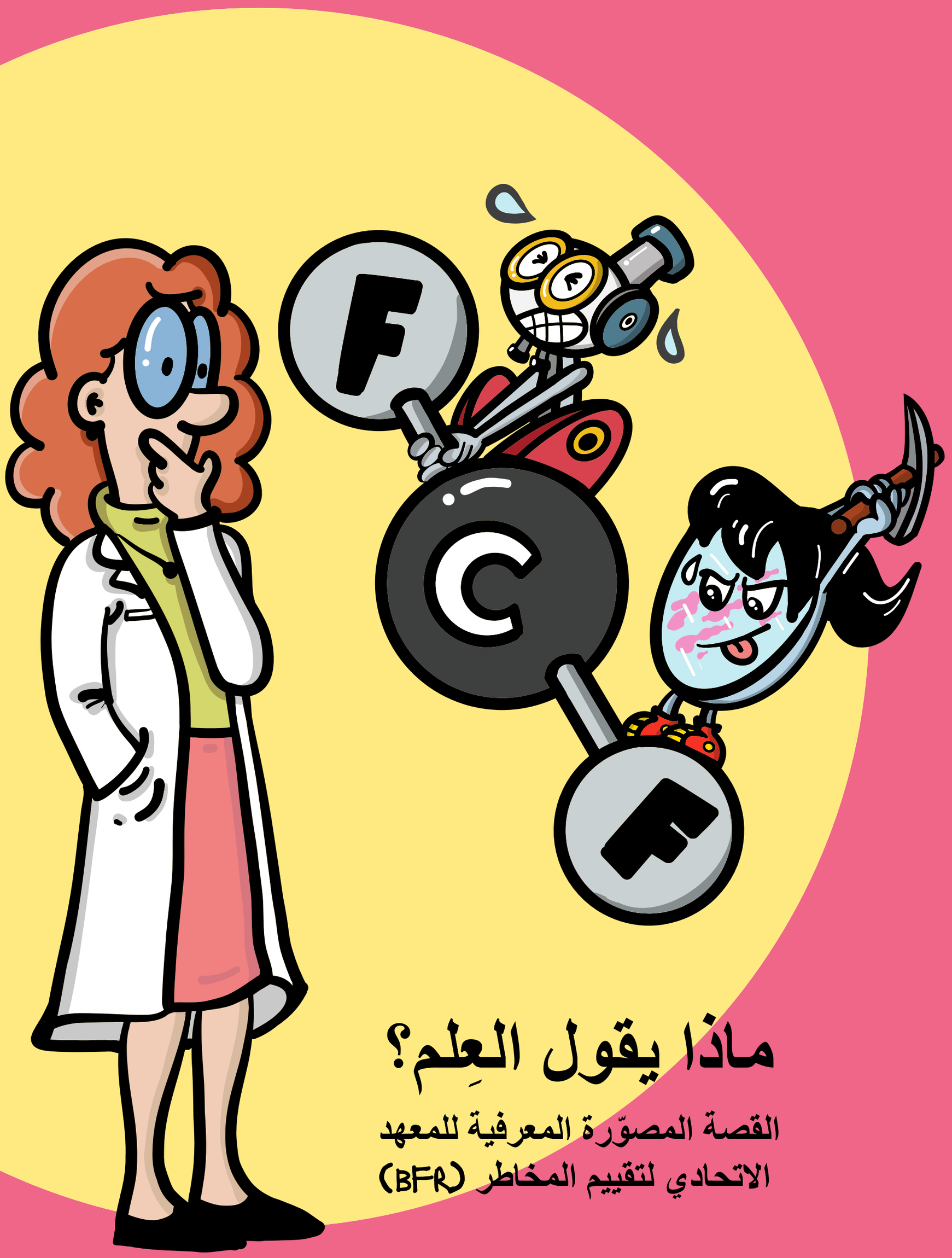
BfR
German Federal Institute for Risk Assessment

PFAS

المواد الفلورية المشبعة والبوليفلورية



ماذا يقول العِلم؟

القصة المصوّرة المعرفية للمعهد
الاتحادي لتقييم المخاطر (BFR)

كان يبدو كأنه مقلاة مطلية بالتفلون*،
لا يعلق بها شيء – ولم تنجح العدالة
في محاسبته.

ملاحظة
*تيفلون هو اسم تجاري للبوليمر البلاستيكي بولي تترافلوروإيثيلين (PTFE)، الذي ينتمي إلى المجموعة الكيميائية PFAS.

في الثمانينيات، أطلقت الصحافة الأمريكية
على رجل العصابات جون جوتي لقب
«تيفلون دون» – فعلى الرغم من الأدلة
الدامغة، كان ينجح مرارًا وتكرارًا في
الإفلات من المحاكمة.

للأسف،
غوتي محقة، لكن ما هي
مركبات PFAS؟ وما هي
المخاطر المرتبطة بها؟

ماذا تقول الأبحاث
العلمية؟

لكن لا شيء يدوم إلى الأبد... فقد تم
القبض على جوتي في النهاية وحُكم عليه
بالسجن مدى الحياة...

لا شيء
يدوم إلى الأبد — ربما
باستثناء مجموعة المواد
التي ينتمي إليها التفلون:
.PFAS

ماذا؟

** A.K.A. = „ALSO KNOWN AS ..."

المواد الكيميائية PFAS* هي مجموعة كبيرة من المواد الكيميائية الصناعية التي تُستخدم في العديد من العمليات الصناعية والتطبيقات التقنية والمنتجات الاستهلاكية بفضل خصائصها المميزة.

ماذا الآن...

ماذا؟

*PER- UND POLYFLUORALKYLSUBSTANZEN

+++ PFAS +++

التطبيقات	الخصائص
طفاية حريق	مُكوّن للرغوة مقاوم للحريق
ملابس مقاومة للماء	مقاوم للماء والدهون و الأوساخ
مقالي مطلية بطبقة مقاومة للإلتصاق	
عبوات الوجبات السريعة	يحمي الأسطح
منظفات	
الهواتف الذكية	
مكيفات الهواء* التبريد	غير قابل للاشتعال (خامل)

*تحتوي على مادة PFAS كمبرد

تحتوي مركبات
PFAS على ذرة كربون واحدة على
الأقل ترتبط بها ذرات الفلور. ويمكن أن تتكون
من سلاسل قصيرة أو طويلة جدًا. والروابط
بين الفلور والكربون قوية، مما يجعل هذه
الجزيئات شديدة الثبات.

واو!

كيتن

هذه
الخصائص التي تتمتع بها
مركبات PFAS فريدة من نوعها
بالفعل...

دعونا
نلقي نظرة
على تركيبها...

لكن لماذا
تتمتع مركبات
PFAS بهذه
الخصائص؟

تحيط ذرات الفلور عملياً بسلسلة الكربون
من الداخل وتحميها من أي شيء قادم من
الخارج. ومن هنا يأتي ثباتها.

الآن أفهم
لماذا تُعد مادة PFAS مجموعة
مواد ذات تطبيقات عديدة، لكن هل لها
أيضًا بعض العيوب؟

نعم!

نظراً لاستقرارها
العالي، فإن مركبات PFAS
لا تتحلل بسهولة. وهي تُعرف بـ«المواد
الكيميائية الخالدة»، وتتراكم في المياه
والتربة والنباتات والحيوانات، ويمكن
أن تدخل أيضاً في السلسلة
الغذائية ...

النفايات

المنتجات
الصناعية

المنتجات
الاستهلاكية

البيئة
والزراعة

الأغذية

البشر

فهمت... إذن
يمكن أن يدخل مركبات PFAS جسم الإنسان عن
طريق الأغذية ومياه الشرب. ماذا نعرف عن
المخاطر؟

ووفقًا للدراسات، فقد أظهرت هذه المركبات آثاراً سلبية

على مستويات الأجسام المضادة بعد التطعيم

نمو الجنين

الكبد،

ونقل هرمونات الغدة الدرقية.

هذه المركبات الأربعة من مركبات PFAS طويلة السلسلة قد خضعت لدراسات مستفيضة: PFOA، PFOS، PFHXS وPFNA.

أمثلة على مركبات PFAS	تتراكم في البيئة	تتراكم في الجسم	التركيب الكيميائي
PFOA PFOS PFHXS PFNA	نعم	نعم	طويلة السلسلة أكثر من ٦ ذرات في العمود الفقري للسلسلة
PFBA PFHXA PFBS	نعم	لا	قصيرة السلسلة ٦ ذرات أو أقل في العمود الفقري للسلسلة

حددت EFSA* قيمة TWI** لهذه المركبات الأربعة من PFAS، استنادًا إلى دراسات وبائية أظهرت وجود علاقة بين تركيزات PFAS في الدم وانخفاض تركيز الأجسام المضادة للقاح لدى الأطفال.

قام مكتب تقييم المخاطر الفيدرالي (BFR) بدراسة مستويات مادة PFAS في ألمانيا وخلص إلى أن بعض الفئات السكانية تتجاوز الحد الأقصى المسموح به. وبفضل القيود المفروضة والبدائل المتاحة، انخفض استهلاك مادة PFAS طويلة السلسلة انخفاضًا كبيرًا على مدار العشرين عامًا الماضية.

* EFSA: الهيئة الأوروبية لسلامة الأغذية قيمة
** TWI: الحد الأقصى المسموح به للاستهلاك الأسبوعي (٤,٤ نانوغرام لكل كيلوغرام من وزن الجسم في الأسبوع)

كلما قل
استخدام المنتجات التي تحتوي على
مركبات PFAS، قل
انتقالها إلى البيئة.

تم حظر
استخدام مادة PFOS بشكل واسع
النطاق منذ عام ٢٠٠٩، أما مادة PFO
PFOA فقد تم حظرها منذ يوليو ٢٠٢٠.
كما تم تقييد استخدام «مواد PFAS طويلة
السلسلة» الأخرى في الاتحاد الأوروبي
منذ عام ٢٠٢٣.

PFAS

مستحضرات
التجميل

المنسوجات

أدوات
المطبخ

الشيء الوحيد
الذي يجب أن يدوم إلى
الأبد و العلم...
والحب (مزحة)!

يجري حالياً
مناقشة اقتراح مقدم من خمس دول
أوروبية، من بينها ألمانيا، يقضي بفرض
قيود صارمة على استخدام مجموعة PFAS
بأكملها. وحيثما توجد بدائل فعالة، سيتم
حظر استخدام PFAS.

مزيد من المعلومات:
WWW.BFR.BUND.DE

هذه النسخة النصية هي ترجمة للنص الأصلي باللغة الألمانية، والذي يُعد النسخة الوحيدة الملزمة قانونًا.

بيانات النشر

الناشر:
German Federal Institute for Risk Assessment I BfR
المعهد الفيدرالي لتقييم المخاطر I BfR

Max-Dohrn-Straße 8-10
10589 Berlin, Germany
الهاتف 0-18412 30 49+
الفاكس 99099-18412 30 49+
bfr@bfr.bund.de
bfr.bund.de/en

مؤسسة خاضعة للقانون العام
يمثلها الرئيس الاستاذ الدكتور الدكتور الفخري أندرياس هينزِل
الجهة الرقابية: الوزارة الفيدرالية للزراعة والغذاء والشؤون المحلية
المسؤول بموجب قانون الصحافة: الدكتورة سوزان فياك
المعرّف الضريبي: DE 165 893 448

رقم **ISSN:** 3053-920X (نسخة إلكترونية) | 3053-9218 (نسخة مطبوعة)
رقم **DOI:** 10.17590/20260506-130145-0

تاريخ النشر: 2026

حول المعهد الفيدرالي لتقييم المخاطر I BfR
المعهد الفيدرالي لتقييم المخاطر (BfR) هو مؤسسة علمية مستقلة ضمن اختصاص الوزارة الفيدرالية للزراعة والغذاء والشؤون المحلية (BMLEH). وهو يحمي صحة الإنسان بشكل وقائي في مجالات الصحة العامة والصحة العامة البيطرية. يقدم المعهد الفيدرالي لتقييم المخاطر المشورة للحكومة الفيدرالية والولايات الفيدرالية بشأن المسائل المتعلقة بسلامة الأغذية والأعلاف والمواد الكيميائية والمنتجات. ويجري المعهد الفيدرالي لتقييم المخاطر أبحاثه الخاصة حول المواضيع التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمهام التقييم التي يضطلع بها.

CC BY

BfR | Identifying Risks – Protecting Health