

Deutsche Fassung

Harald F. Krug leitet seit seiner Pensionierung 2017 sein eigenes Unternehmen NanoCASE GmbH, das auf die Schulung und die Beratung von Unternehmen, für deren sicheren Umgang bei der Herstellung von Nanomaterialien bzw. beim Einsatz von Nanomaterialien in ihren Produkten zielt. Bis zum September 2017 war er Manager für die internationalen Forschungsbeziehungen an der Empa in St. Gallen, Schweiz, und vorher bis zum Mai 2014 war er Mitglied des Direktoriums und Leiter des Forschungsschwerpunktes "Gesundheit & Leistungsfähigkeit" der Empa. Nach der Gründung seiner eigenen Firma im Februar 2014 folgte er den Regeln des ETH-Bereichs und verließ das Direktorium. Er war außerdem seit 2008 Titularprofessor an der Universität Bern und ist dort nun Emeritus. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit Anwendungen und Auswirkungen von neuen Materialien, speziell Nanomaterialien. In Projekten gefördert u.a. von der OECD sowie den Regierungen der Schweiz und Deutschland, werden neue, valide und robuste Modelle und Methoden etabliert, die eine verbesserte Vorhersage einer biologischen Wirkung im Menschen ermöglichen. Er erhielt 2006 den cwi-Preis der Deutschen Keramischen Gesellschaft und 2007 den Forschungspreis des Landes Baden-Württemberg für die Entwicklung „alternativer Testmethoden zum Tierversuch“. In den Jahren 2015, 2017 und 2020 war er bei der WING-Tagung, dem EuroNanoForum und der Int. Konf. zur Nanotoxikologie an den dort ausgezeichneten Beiträgen beteiligt.

Er leitete bis 2009 das größte deutsche Forschungsprojekt zu Nanorisiken „NanoCare“ und war bis zu seiner Pensionierung in mehreren EU-Projekten, wovon eines das „Graphen-Flaggschiff-Projekt“ ist, und weiteren nationalen Projekten beteiligt. Er ist außerdem Gründungsmitglied der Internationalen Allianz zu NanoEHS-Harmonisierung (IANH). Er berät/beriet Ministerien in drei Europäischen Ländern und ist in verschiedenen internationalen wissenschaftlichen Beiräten vertreten, wie z.B. dem CAAT_{EU} bzw. der GENSUISSE Stiftung. Im Jahr 2013 war er als Gastprofessor am NANOTEC-Institut in Bangkok (Thailand). Von 2014 bis 2017 war er für die Empa als Co-Editor-in-Chief für das Journal *Science and Technology of Advanced Materials* (STAM) mitverantwortlich, das gemeinsam mit dem japanischen NIMS herausgegeben wird. Außerdem war er in den Jahren von 2015 bis 2022 Vorsitzender des Umweltbeirates der BAM in Berlin (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung).

Seine Veröffentlichungen über Nanosicherheit und Zuverlässigkeit von Studien fanden in allen Teilen der Welt Beachtung und wurden bisher mehr als 9.000-mal zitiert (siehe auch Publikationsliste unten). Außerdem hat er bisher 16 Bücher oder Buchkapitel geschrieben. Er ist Mitglied verschiedener wissenschaftlicher Gesellschaften und Verbände und begutachtet für mehr als 40 internationale Zeitschriften und Förderorganisationen. Während seiner Zeit als Hochschullehrer betreute er 22 Diplomarbeiten und 20 Doktoranden.

Harald Krug studierte Chemie und Biologie. Er erwarb den Dokortitel in Tierphysiologie an der Georg-August Universität Göttingen. Nach einer Postdoc-Zeit am Helmholtz-Zentrum München übernahm er die Abteilung für Umwelttoxikologie am Forschungszentrum Karlsruhe, heute KIT. In 1996 habilitierte er an der Universität Karlsruhe und lehrte seit seinem Wechsel in die Schweiz an der Universität Bern. An der Empa, dem Schweizer Institut für Materialforschung und -technologie, leitete er seit 2007 das Labor für Nanomaterials-Biology Interactions und war dann Mitglied im Direktorium von 2010 bis 2014. Seit 2017 ist er emeritiert und konzentriert sich auf die Aufgaben in seiner eigenen Firma NanoCASE, die er zusammen mit seiner Frau im Jahr 2014 gegründet hat.

Publikationsliste (Nanosicherheit):

- [1] Kühnel, D., Mattern, A., Krug, H.F., and Jemec Kokalj, A. (2023). **Human and environmental hazard of nanomaterials used in textiles**. In Particle Technology and Textiles: Review of Applications, J. Cornier, and F. Pursche, eds. (Berlin, Boston: De Gruyter), pp. 343-372.
- [2] Krug, H.F., and Nau, K. (2022). Editorial: Methods and protocols in nanotoxicology. **Front Toxicol** 4, 1093765. DOI: <https://doi.org/10.3389/ftox.2022.1093765>
- [3] Krug, H.F. (2022). A Systematic Review on the Hazard Assessment of Amorphous Silica Based on the Literature From 2013 to 2018. **Front Public Health** 10, 902893. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.902893>
- [4] Krug, H.F. (2022). Collection of Controlled Nanosafety Data - the CoCoN-Database, a tool to assess nanomaterial hazard. **Nanomaterials** 12, 441. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nano12030441>
- [5] Kirkland, D., Aardema, M.J., Battersby, R.V., Beevers, C., Burnett, K., Burzlaff, A., Czich, A., Donner, E.M., Fowler, P., Johnston, H.J., *et al.* (2022). A weight of evidence review of the genotoxicity of titanium dioxide (TiO₂). **Regul Toxicol Pharmacol** 136, 105263. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2022.105263>
- [6] Halappanavar, S., Nymark, P., Krug, H.F., Clift, M.J.D., Rothen-Rutishauser, B., and Vogel, U. (2021). Non-Animal Strategies for Toxicity Assessment of Nanoscale Materials: Role of Adverse Outcome Pathways in the Selection of Endpoints. **Small** 17, e2007628. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sml.202007628>
- [7] Halappanavar, S., Ede, J.D., Mahapatra, I., Krug, H.F., Kuempel, E.D., Lynch, I., Vandebriel, R.J., and Shatkin, J.A. (2021). A methodology for developing key events to advance nanomaterial-relevant adverse outcome pathways to inform risk assessment. **Nanotoxicology** 15, 289-310. DOI: <https://doi.org/10.1080/17435390.2020.1851419>
- [8] Petersen, E.J., Hirsch, C., Elliott, J.T., Krug, H.F., Aengenheister, L., Arif, A.T., Bogni, A., Kinsner-Ovaskainen, A., May, S., Walser, T., *et al.* (2020). Cause-and-Effect Analysis as a Tool To Improve the Reproducibility of Nanobioassays: Four Case Studies. **Chem Res Toxicol** 33, 1039-1054. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.9b00165>
- [9] Krug, H., and Kraegeloh, A. (2020). Special Issue on "Future Nanosafety". **Chem Res Toxicol** 33, 1037-1038. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.0c00166>
- [10] Krug, H.F. (2019). New tools in risk assessment of nanomaterials. **NanoImpact** 16 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.impact.2019.100189>
- [11] Krug, H., and Kraegeloh, A. (2019). Nanosafety: Where Are We Now and Where Must We Go? **Chem Res Toxicol** 32, 535. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.9b00083>
- [12] Halappanavar, S., Ede, J.D., Shatkin, J.A., and Krug, H.F. (2019). A systematic process for identifying key events for advancing the development of nanomaterial relevant adverse outcome pathways. **NanoImpact** 15 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.impact.2019.100178>
- [13] Kühnel, D., Krug, H.F., and Kokalj, A.J. (2018). Environmental Impacts of Engineered Nanomaterials-Imbalances in the Safety Assessment of Selected Nanomaterials. **Materials (Basel)** 11 DOI: <https://doi.org/10.3390/ma11081444>
- [14] Krug, H.F., Bohmer, N., Kühnel, D., Marquardt, C., Nau, K., and Steinbach, C. (2018). The DaNa(2.0) Knowledge Base Nanomaterials-An Important Measure Accompanying Nanomaterials Development. **Nanomaterials (Basel)** 8, 204. DOI: <https://doi.org/10.3390/nano8040204>
- [15] Krug, H.F. (2018). The uncertainty with nanosafety: Validity and reliability of published data. **Colloids Surf B Biointerfaces** 172, 113-117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2018.08.036>

- [16] Gubala, V., Johnston, L.J., Liu, Z., Krug, H., Moore, C.J., Ober, C.K., Schwenk, M., and Vert, M. (2018). Engineered nanomaterials and human health: Part 1. Preparation, functionalization and characterization (IUPAC Technical Report). **Pure and Applied Chemistry** 90, 1283-1324. DOI: <https://doi.org/10.1515/pac-2017-0101>
- [17] Gubala, V., Johnston, L.J., Krug, H.F., Moore, C.J., Ober, C.K., Schwenk, M., and Vert, M. (2018). Engineered nanomaterials and human health: Part 2. Applications and nanotoxicology (IUPAC Technical Report). **Pure and Applied Chemistry** 90, 1325-1356. DOI: <https://doi.org/10.1515/pac-2017-0102>
- [18] Steinbach, C., Bohmer, N., Krug, H.F., Kühnel, D., Nau, K., Paul, F., Reithel, S., and Marquardt, C. (2017). DaNa 2.0 - verlässliche Informationen zur Sicherheit von marktüblichen Nanomaterialien. **Chemie Ingenieur Technik** 89, 232-238. DOI: <https://doi.org/10.1002/cite.201600074>
- [19] Schmutz, M., Som, C., Krug, H.F., and Nowack, B. (2017). Digging below the surface: the hidden quality of the OECD nanosilver dossier. **Environmental Science: Nano** 4, 1209-1215. DOI: <https://doi.org/10.1039/c7en00088j>
- [20] Perkin, E., and Gubala, V. (2017). Nanomaterials—On the Brink of Revolution? Or the Endless Pursuit of Something Unattainable? **Chemistry International** 39, 10-13. DOI: <https://doi.org/10.1515/ci-2017-0206>
- [21] Pelaz, B., Alexiou, C., Alvarez-Puebla, R.A., Alves, F., Andrews, A.M., Ashraf, S., Balogh, L.P., Ballerini, L., Bestetti, A., Brendel, C., *et al.* (2017). Diverse Applications of Nanomedicine. **ACS Nano** 11, 2313-2381. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsnano.6b06040>
- [22] Kühnel, D., Marquardt, C., Nau, K., Krug, H.F., Paul, F., and Steinbach, C. (2017). Environmental benefits and concerns on safety: communicating latest results on nanotechnology safety research-the project DaNa2.0. **Environ. Sci Pollut Res** 24, 11120-11125. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6217-0>
- [23] Krug, H.F., and Nau, K. (2017). Reliability for Nanosafety Research - Considerations on the Basis of a Comprehensive Literature Review. **ChemBioEng Reviews** 4, 331-338. DOI: <https://doi.org/10.1002/cben.201700013>
- [24] Krug, H.F., and Nau, K. (2017). Zuverlässigkeit in der Nanosicherheitsforschung. **Chemie Ingenieur Technik** 89, 215-223. DOI: <https://doi.org/10.1002/cite.201600088>
- [25] Krug, H.F. (2017). Nanomaterials hoax scientists: Nanosafety research on the right track? **Toxicology Letters** 280, S37-S37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2017.07.093>
- [26] Kerecman Myers, D., Goldberg, A.M., Poth, A., Wolf, M.F., Carraway, J., McKim, J., Coleman, K.P., Hutchinson, R., Brown, R., Krug, H.F., *et al.* (2017). From in vivo to in vitro: The medical device testing paradigm shift. **ALTEX** 34, 479-500. DOI: <https://doi.org/10.14573/altex.1608081>
- [27] Elliott, J.T., Rosslein, M., Song, N.W., Toman, B., Kinsner-Ovaskainen, A., Maniratanachote, R., Salit, M.L., Petersen, E.J., Sequeira, F., Romsos, E.L., *et al.* (2017). Toward achieving harmonization in a nano-cytotoxicity assay measurement through an interlaboratory comparison study. **ALTEX** 34, 201-218. DOI: <https://doi.org/10.14573/altex.1605021>
- [28] Crawford, S.E., Hartung, T., Hollert, H., Mathes, B., van Ravenzwaay, B., Steger-Hartmann, T., Studer, C., and Krug, H.F. (2017). Green Toxicology: a strategy for sustainable chemical and material development. **Environ Sci Eur** 29, 16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12302-017-0115-z>
- [29] Nau, K., and Krug, H.F. (2016). Sichere Nanomaterialien? **Physik J** 15, 29-34. <https://pro-physik.de/zeitschriften/download/11777>

- [30] Nau, K., Bohmer, N., Kühnel, D., Marquardt, C., Paul, F., Steinbach, C., and Krug, H.F. (2016). The DaNa2.0 knowledge base on nanomaterials - communicating current nanosafety research based on evaluated literature data. **J Mat Edu** 38, 93-108.
- [31] Schumacher, C., Krug, H.F., and Pipke, R. (2015). Governance zur Beurteilung der Gefährdung durch Nanomaterial am Arbeitsplatz **Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft** 75 402-405.
- [32] Rosslein, M., Elliott, J.T., Salit, M., Petersen, E.J., Hirsch, C., Krug, H.F., and Wick, P. (2015). Use of Cause-and-Effect Analysis to Design a High-Quality Nanocytotoxicology Assay. **Chem Res Toxicol** 28, 21-30. DOI: <https://doi.org/10.1021/tx500327y>
- [33] Patel, P., and Krug, H.F. (2015). Perovskites: Is there a reason for concern? **MRS Bulletin** 40, 638-640. DOI: <https://doi.org/10.1557/mrs.2015.177>
- [34] Krug, H.F. (2015). Nanotechnologie versus Nanotoxikologie - Wohin geht die Reise? **Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule** 64, 11-17.
- [35] Krug, H. (2015). Focus on materials challenges for protection - environment and health. **Sci Technol Adv Mater** 16, 030301. DOI: <https://doi.org/10.1088/1468-6996/16/3/030301>
- [36] Grafmueller, S., Manser, P., Diener, L., Maurizi, L., Diener, P.A., Hofmann, H., Jochum, W., Krug, H.F., Buerki-Thurnherr, T., von Mandach, U., *et al.* (2015). Transfer studies of polystyrene nanoparticles in the ex vivo human placenta perfusion model: key sources of artifacts. **Sci Technol Adv Mater** 16, 044602. DOI: <https://doi.org/10.1088/1468-6996/16/4/044602>
- [37] Grafmueller, S., Manser, P., Diener, L., Diener, P.A., Maeder-Althaus, X., Maurizi, L., Jochum, W., Krug, H.F., Buerki-Thurnherr, T., von Mandach, U., *et al.* (2015). Bidirectional Transfer Study of Polystyrene Nanoparticles across the Placental Barrier in an ex Vivo Human Placental Perfusion Model. **Environ Health Perspect** 123, 1280-1286. DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.1409271>
- [38] Gordon, S., Daneshian, M., Bouwstra, J., Caloni, F., Constant, S., Davies, D.E., Dandekar, G., Guzman, C.A., Fabian, E., Haltner, E., *et al.* (2015). Non-animal models of epithelial barriers (skin, intestine and lung) in research, industrial applications and regulatory toxicology. **ALTEX** 32, 327-378. DOI: <https://doi.org/10.14573/altex.1510051>
- [39] Wick, P., Louw-Gaume, A.E., Kucki, M., Krug, H.F., Kostarelos, K., Fadeel, B., Dawson, K.A., Salvati, A., Vázquez, E., Ballerini, L., *et al.* (2014). Rahmenbedingungen für die Klassifizierung graphenbasierter Materialien. **Angewandte Chemie** 126, 7846-7850. DOI: <https://doi.org/10.1002/ange.201403335>
- [40] Wick, P., Louw-Gaume, A.E., Kucki, M., Krug, H.F., Kostarelos, K., Fadeel, B., Dawson, K.A., Salvati, A., Vazquez, E., Ballerini, L., *et al.* (2014). Classification framework for graphene-based materials. **Angew Chem Int Ed Engl** 53, 7714-7718. DOI: <https://doi.org/10.1002/anie.201403335>
- [41] Nowack, B., Mueller, N.C., Krug, H.F., and Wick, P. (2014). How to consider engineered nanomaterials in major accident regulations? **Environmental Sciences Europe** 26, 2 DOI: <https://doi.org/10.1186/2190-4715-26-2>
- [42] Kühnel, D., Marquardt, C., Nau, K., Krug, H.F., Mathes, B., and Steinbach, C. (2014). Environmental impacts of nanomaterials: providing comprehensive information on exposure, transport and ecotoxicity - the project DaNa2.0. **Environmental Sciences Europe** 26, 21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12302-014-0021-6>
- [43] Krug, H.F., Wick, P., Hirsch, C., Kühnel, D., Marquardt, C., Nau, K., Mathes, B., and Steinbach, C. (2014). Im Gleichgewicht? Risikoforschung zu Nanomaterialien. **Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed** 49, 6-18.

- [44] Krug, H.F. (2014). Nanosafety research--are we on the right track? **Angew Chem Int Ed Engl** 53, 12304-12319. DOI: <https://doi.org/10.1002/anie.201403367>
- [45] Krug, H.F. (2014). Nanosicherheitsforschung - sind wir auf dem richtigen Weg? **Angewandte Chemie** 126, 12502-12518. DOI: <https://doi.org/10.1002/ange.201403367>
- [46] Bruinink, A., Bitar, M., Pleskova, M., Wick, P., Krug, H.F., and Maniura-Weber, K. (2014). Addition of nanoscaled bioinspired surface features: A revolution for bone related implants and scaffolds? **J Biomed Mater Res A** 102, 275-294. DOI: <https://doi.org/10.1002/jbm.a.34691>
- [47] Tuomela, S., Autio, R., Buerki-Thurnherr, T., Arslan, O., Kunzmann, A., Andersson-Willman, B., Wick, P., Mathur, S., Scheynius, A., Krug, H.F., *et al.* (2013). Gene expression profiling of immune-competent human cells exposed to engineered zinc oxide or titanium dioxide nanoparticles. **PLoS One** 8, e68415. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068415>
- [48] Som, C., Nowack, B., Krug, H.F., and Wick, P. (2013). Toward the development of decision supporting tools that can be used for safe production and use of nanomaterials. **Acc Chem Res** 46, 863-872. DOI: <https://doi.org/10.1021/ar3000458>
- [49] Rösslein, M., Richter, V., Wick, P., and Krug, H.F. (2013). Nanomaterials and Ceramic Nanoparticles - Use without Side-Effects? **J Ceram Sci Tech** 4, 123-130. DOI: <https://doi.org/10.4416/JCST2012-00038>
- [50] Rösslein, M., Hirsch, C., Kaiser, J.P., Krug, H.F., and Wick, P. (2013). Comparability of in vitro tests for bioactive nanoparticles: a common assay to detect reactive oxygen species as an example. **Int J Mol Sci** 14, 24320-24337. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms141224320>
- [51] Marquardt, C., Kühnel, D., Richter, V., Krug, H.F., Mathes, B., Steinbach, C., and Nau, K. (2013). Latest research results on the effects of nanomaterials on humans and the environment: DaNa – Knowledge Base Nanomaterials. **J Phys: Conf Ser** 429, 012060. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/429/1/012060>
- [52] Grafmüller, S., Manser, P., Krug, H.F., Wick, P., and von Mandach, U. (2013). Determination of the transport rate of xenobiotics and nanomaterials across the placenta using the ex vivo human placental perfusion model. **J Vis Exp**, e50401. DOI: <https://doi.org/10.3791/50401>
- [53] Bürki-Thurnherr, T., Xiao, L., Diener, L., Arslan, O., Hirsch, C., Maeder-Althaus, X., Grieder, K., Wampfler, B., Mathur, S., Wick, P., *et al.* (2013). In vitro mechanistic study towards a better understanding of ZnO nanoparticle toxicity. **Nanotoxicology** 7, 402-416. DOI: <https://doi.org/10.3109/17435390.2012.666575>
- [54] Steinbach, C., Mathes, B., Krug, H.F., Wick, P., Kühnel, D., and Nau, K. (2012). Die Sicherheit von Nanomaterialien in der Diskussion. **Deutsche Apothekerzeitung** 152, 2024-2026. DOI, file:///T:/DATA/Literatur/Krug%2012_DAZ_DaNa.pdf
- [55] Krug, H.F., Nau, K., Steinbach, C., Klose, R., and Förster, A. (2012). Ten years of successful safety research. **chemie report** 9/2012, 4-6.
- [56] Gasser, M., Wick, P., Clift, M.J., Blank, F., Diener, L., Yan, B., Gehr, P., Krug, H.F., and Rothen-Rutishauser, B. (2012). Pulmonary surfactant coating of multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) influences their oxidative and pro-inflammatory potential in vitro. **Part Fibre Toxicol** 9, 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/1743-8977-9-17>
- [57] Andersson-Willman, B., Gehrmann, U., Cansu, Z., Buerki-Thurnherr, T., Krug, H.F., Gabrielsson, S., and Scheynius, A. (2012). Effects of subtoxic concentrations of TiO₂ and ZnO nanoparticles on human lymphocytes, dendritic cells and exosome production. **Toxicol Appl Pharmacol** 264, 94-103. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.taap.2012.07.021>

- [58] Wiedemann, P., Schutz, H., Spangenberg, A., and Krug, H.F. (2011). Evidence maps: communicating risk assessments in societal controversies: the case of engineered nanoparticles. *Risk Anal* 31, 1770-1783. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01725.x>
- [59] Wick, P., Klose, R., and Krug, H.F. (2011). Nanopartikel: Trojanische Pferde - oder Alltagsgeschäft für den Körper? *ASU protect* 2, 12-16.
- [60] Thurnherr, T., Brandenberger, C., Fischer, K., Diener, L., Manser, P., Maeder-Althaus, X., Kaiser, J.P., Krug, H.F., Rothen-Rutishauser, B., and Wick, P. (2011). A comparison of acute and long-term effects of industrial multiwalled carbon nanotubes on human lung and immune cells in vitro. *Toxicol Lett* 200, 176-186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2010.11.012>
- [61] Som, C., Wick, P., Krug, H., and Nowack, B. (2011). Environmental and health effects of nanomaterials in nanotextiles and facade coatings. *Environ Int* 37, 1131-1142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2011.02.013>
- [62] Roebben, G., Ramirez-Garcia, S., Hackley, V.A., Roesslein, M., Klaessig, F., Kestens, V., Lynch, I., Garner, C.M., Rawle, A., Elder, A., *et al.* (2011). Interlaboratory comparison of size and surface charge measurements on nanoparticles prior to biological impact assessment. *J. Nanoparticle Res.* 13, 2675-2687. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11051-011-0423-y>
- [63] Nowack, B., Krug, H.F., and Height, M. (2011). 120 years of nanosilver history: implications for policy makers. *Environ Sci Technol* 45, 1177-1183. DOI: <https://doi.org/10.1021/es103316q>
- [64] Kunzmann, A., Andersson, B., Vogt, C., Feliu, N., Ye, F., Gabrielsson, S., Toprak, M.S., Buerki-Thurnherr, T., Laurent, S., Vahter, M., *et al.* (2011). Efficient internalization of silica-coated iron oxide nanoparticles of different sizes by primary human macrophages and dendritic cells. *Toxicol Appl Pharmacol* 253, 81-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.taap.2011.03.011>
- [65] Kunzmann, A., Andersson, B., Thurnherr, T., Krug, H., Scheynius, A., and Fadeel, B. (2011). Toxicology of engineered nanomaterials: focus on biocompatibility, biodistribution and biodegradation. *Biochim Biophys Acta* 1810, 361-373. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2010.04.007>
- [66] Krug, H.F., and Wick, P. (2011). Nanotoxicology: an interdisciplinary challenge. *Angew Chem Int Ed Engl* 50, 1260-1278. DOI: <https://doi.org/10.1002/anie.201001037>
- [67] Krug, H.F., and Wick, P. (2011). Nanotoxikologie - eine interdisziplinäre Herausforderung. *Angewandte Chemie* 123, 1294-1314. DOI: <https://doi.org/10.1002/ange.201001037>
- [68] Krug, H.F., Mathes, B., Nau, K., and Wick, P. (2011). Nanomaterialien - in aller Munde? *Deutsche Apotheker Zeitung* 151, 72-75.
- [69] Krug, H.F. (2011). "Wir sichern die Industrie ab": Warum Nanotoxikologen und Unternehmen enger zusammenarbeiten sollten. *GIT Labor-Fachzeitschrift* 55, 373-373.
- [70] Klein, C.L., Comero, S., Locoro, G., Gawlik, B.M., Linsinger, T., Stahlmecke, B., Romazanov, J., Kuhlbusch, T.A.J., Van Doren, E., De Temmermann, P.J., *et al.* (2011). **NM-Series of representative manufactured nanomaterials: NM-300 silver characterisation, stability, homogeneity**, C. European, ed. (JRC Ispra, JRC 60709; EUR 24693 EN, 86 pp., European Union) DOI: <https://doi.org/10.2788/23079>.
- [71] Hirsch, C., Roesslein, M., Krug, H.F., and Wick, P. (2011). Nanomaterial cell interactions: are current in vitro tests reliable? *Nanomedicine (Lond)* 6, 837-847. DOI: <https://doi.org/10.2217/nmm.11.88>

- [72] Hirsch, C., Kaiser, J.P., Wessling, F., Fischer, K., Roesslein, M., Wick, P., and Krug, H.F. (2011). A novel comprehensive evaluation platform to assess nanoparticle toxicity in vitro. **Journal of Physics: Conf. Ser.** 304, 012053. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/304/1/012053>
- [73] Wick, P., Malek, A., Manser, P., Meili, D., Maeder-Althaus, X., Diener, L., Diener, P.A., Zisch, A., Krug, H.F., and von Mandach, U. (2010). Barrier capacity of human placenta for nanosized materials. **Environ Health Perspect** 118, 432-436. DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.0901200>
- [74] Gasser, M., Rothen-Rutishauser, B., Krug, H.F., Gehr, P., Nelle, M., Yan, B., and Wick, P. (2010). The adsorption of biomolecules to multi-walled carbon nanotubes is influenced by both pulmonary surfactant lipids and surface chemistry. **J Nanobiotechnology** 8, 31. DOI: <https://doi.org/10.1186/1477-3155-8-31>
- [75] Fleischer, T., Hocke, P., Kastenholz, H., Krug, H.F., Quendt, C., and Spangenberg, A. (2010). **Evidenzbewertung von gesundheitsrelevanten Auswirkungen synthetischer Nanopartikel.** In Technology Governance - Der Beitrag der Technologiefolgenabschätzung, G. Aichholzer, A. Bora, S. Brächler, M. Decker, and M. Latzer, eds. (Berlin: edition sigma), pp. 239-246.
- [76] Thurnherr, T., Su, D.S., Diener, L., Weinberg, G., Manser, P., Pfänder, N., Arrigo, R., Schuster, M.E., Wick, P., and Krug, H.F. (2009). Comprehensive evaluation of in vitro toxicity of three large-scale produced carbon nanotubes on human Jurkat T cells and a comparison to crocidolite asbestos. **Nanotoxicology** 3, 319-338. DOI: <https://doi.org/10.3109/17435390903276958>
- [77] Spohn, P., Hirsch, C., Hasler, F., Bruinink, A., Krug, H.F., and Wick, P. (2009). C60 fullerene: a powerful antioxidant or a damaging agent? The importance of an in-depth material characterization prior to toxicity assays. **Environ Pollut** 157, 1134-1139. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2008.08.013>
- [78] Nau, K., and Krug, H.F. (2009). The NanoCare project: A German initiative on health aspects of synthetic nanoparticles. **Journal of Physics: Conf. Ser.** 170, 4pp. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/170/1/012038>
- [79] Krug, H.F., Fleischer, T., Hocke, P., Kastenholz, H., Quendt, C., and Spangenberg, A. (2009). **Sicherheit von Nanomaterialien - Umwelt und Gesundheit.** In Nanotechnologie - Grundlagen, Anwendungen, Risiken, Regulierung, A. Scherzberg, and J.H. Wendorff, eds. (Berlin: De Gruyter Recht), pp. 59-79.
- [80] Kaiser, J.P., Krug, H.F., and Wick, P. (2009). Nanomaterial cell interactions: how do carbon nanotubes affect cell physiology? **Nanomedicine (Lond)** 4, 57-63. DOI: <https://doi.org/10.2217/17435889.4.1.57>
- [81] Fleischer, T., and Krug, H.F. (2009). Risikopotenzial von Nanomaterialien. **internist prax** 49, 453-462.
- [82] Fadeel, B., Kagan, V., Krug, H., Shvedova, A., Svartengren, M., Tran, L., and Wiklund, L. (2009). There's plenty of room at the forum: Potential risks and safety assessment of engineered nanomaterials. **Nanotoxicology** 1, 73-84. DOI: <https://doi.org/10.1080/17435390701565578>
- [83] Belyanskaya, L., Weigel, S., Hirsch, C., Tobler, U., Krug, H.F., and Wick, P. (2009). Effects of carbon nanotubes on primary neurons and glial cells. **Neurotoxicology** 30, 702-711. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2009.05.005>
- [84] Schröder, T., Niemeier, N., Afonin, S., Ulrich, A.S., Krug, H.F., and Bräse, S. (2008). Peptidic amino- and guanidinium-carrier systems: targeted drug delivery into the cell cytosol or the nucleus. **J Med Chem** 51, 376-379. DOI: <https://doi.org/10.1021/jm070603m>

- [85] Krug, H.F., and Klug, P. (2008). **Impact of Nanotechnological Developments on the Environment**. In Nanotechnology: Environmental Aspects, H.F. Krug, ed. (Weinheim: Wiley-VCh), pp. 291-306.
- [86] Krug, H.F. (2008). Nanotechnologie - Zwerge erobern den Alltag. **Chemie Ingenieur Technik** 80, 1653-1660. DOI: <https://doi.org/10.1002/cite.200800115>
- [87] Diabate, S., Mülhopt, S., Paur, H.R., and Krug, H.F. (2008). The response of a co-culture lung model to fine and ultrafine particles of incinerator fly ash at the air-liquid interface. **Altern Lab Anim** 36, 285-298. DOI: <https://doi.org/10.1177/026119290803600306>
- [88] Behra, R., and Krug, H. (2008). Nanoecotoxicology: nanoparticles at large. **Nat Nanotechnol** 3, 253-254. DOI: <https://doi.org/10.1038/nnano.2008.113>
- [89] Wörle-Knirsch, J.M., Kern, K., Schleh, C., Adelhelm, C., Feldmann, C., and Krug, H.F. (2007). Nanoparticulate vanadium oxide potentiated vanadium toxicity in human lung cells. **Environ Sci Technol** 41, 331-336. DOI: <https://doi.org/10.1021/es061140x>
- [90] Schröder, T., Schmitz, K., Niemeier, N., Balaban, T.S., Krug, H.F., Schepers, U., and Bräse, S. (2007). Solid-phase synthesis, bioconjugation, and toxicology of novel cationic oligopeptoids for cellular drug delivery. **Bioconjug Chem** 18, 342-354. DOI: <https://doi.org/10.1021/bc0602073>
- [91] Pulskamp, K., Wörle-Knirsch, J.M., Hennrich, F., Kern, K., and Krug, H.F. (2007). Human lung epithelial cells show biphasic oxidative burst after single-walled carbon nanotube contact. **Carbon** 45, 2241-2249. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2007.06.054>
- [92] Pulskamp, K., Diabate, S., and Krug, H.F. (2007). Carbon nanotubes show no sign of acute toxicity but induce intracellular reactive oxygen species in dependence on contaminants. **Toxicol Lett** 168, 58-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2006.11.001>
- [93] Krug, H.F., and Fleischer, T. (2007). Nanotechnologie - Eine Bestandsaufnahme **umwelt medizin gesellschaft** 20, 44-50.
- [94] Krug, H.F., Diabaté, S., Wörle-Knirsch, J.M., Mühlhopt, S., and Paur, H.R. (2007). Synthetische Nanopartikel am Arbeitsplatz und in der Umwelt. **Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed** 42, 4-14.
- [95] Wörle-Knirsch, J.M., Pulskamp, K., and Krug, H.F. (2006). Oops they did it again! Carbon nanotubes hoax scientists in viability assays. **Nano Lett** 6, 1261-1268. DOI: <https://doi.org/10.1021/nl060177c>
- [96] Krug, H.F., Kern, K., Wörle-Knirsch, J.M., and Diabaté, S. (2006). **Toxicity of nanomaterials - new carbon conformations and metal oxides**. In Nanomaterials - Toxicity, Health and Environmental Issues, C. Kumar, ed. (Weinheim: Wiley-VCH), pp. 153-185.
- [97] Brune, H., Ernst, H., Grunwald, A., Grünwald, W., Hofmann, H., Janich, P., Krug, H.F., Mayor, M., Schmid, G., Simon, U., *et al.* (2006). **Nanotechnology - Assessment and Perspectives** (Berlin: Springer).
- [98] Krug, H.F. (2005). Auswirkungen nanotechnologischer Entwicklungen auf die Umwelt. **Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung** 17, 223-230. DOI: <https://doi.org/10.1065/uwsf2005.08.103>
- [99] Wottrich, R., Diabate, S., and Krug, H.F. (2004). Biological effects of ultrafine model particles in human macrophages and epithelial cells in mono- and co-culture. **Int J Hyg Environ Health** 207, 353-361. DOI: <https://doi.org/10.1078/1438-4639-00300>
- [100] Krug, H.F., Kern, K., Wörle-Knirsch, J.M., and Diabaté, S. (2004). Ultrafine particles. Health risk and possible applications. **internist prax** 45, 443-455.

- [101] Krug, H.F., Kern, K., and Diabaté, S. (2004). Toxikologische Aspekte der Nanotechnologie. Versuch einer Abwägung. **Technikfolgenabschätzung: Theorie und Praxis** *13* 58-64.
- [102] Krug, H.F., and Diabaté, S. (2003). Ultrafeine Partikel: Gesundheitsrisiko versus Therapiechance!? . **umwelt medizin gesellschaft** *16*, 250-255.
- [103] Krug, H.F. (2003). Nanopartikel: Gesundheitsrisiko, Therapiechance? **Nachrichten aus der Chemie** *51*, 1241-1246. DOI: <https://doi.org/10.1002/nadc.20030511207>