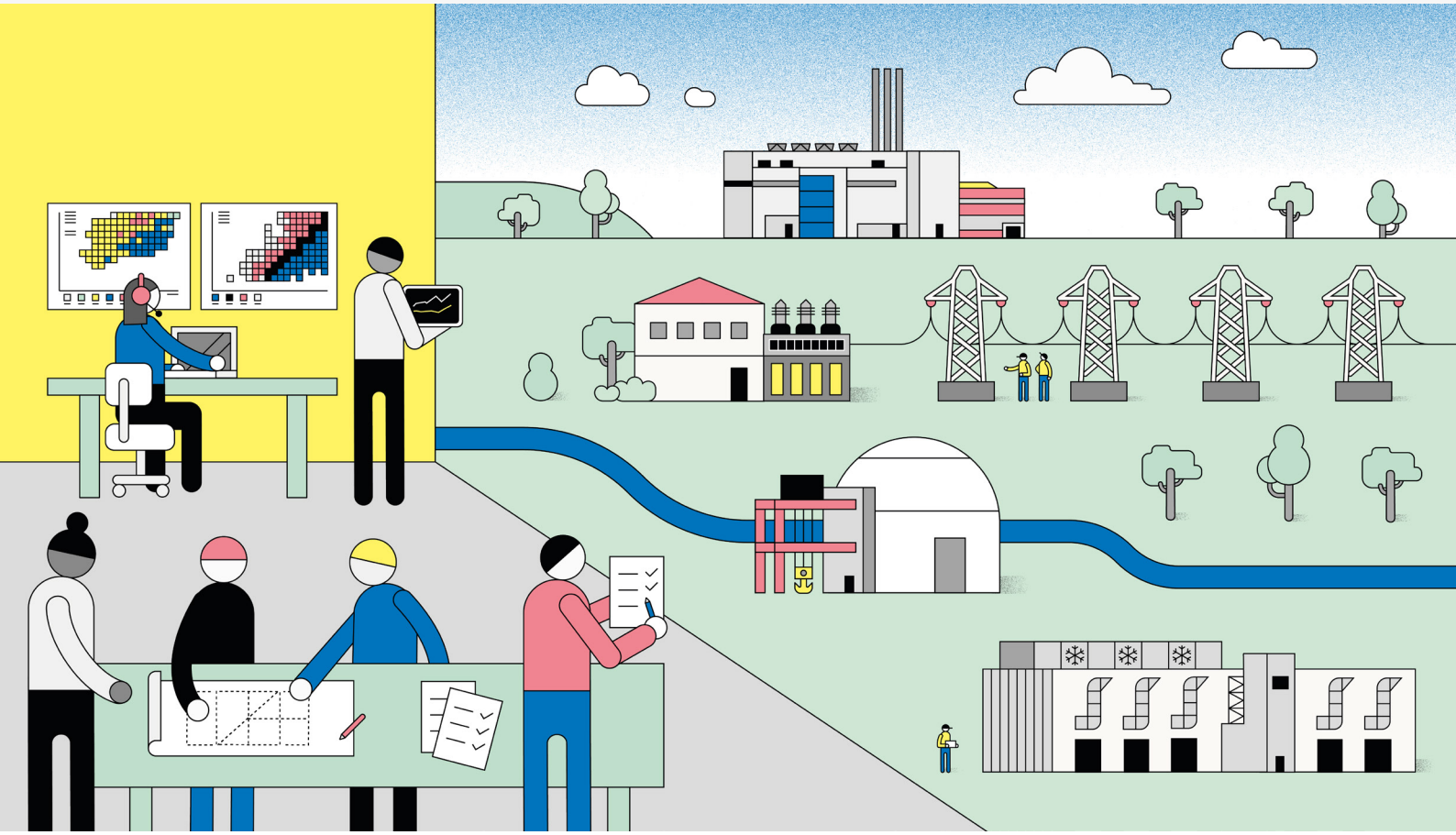
Factsheet

# Licensing & Nuclear Calculations

## Mit uns können Sie planen – auf Nummer sicher!

Für die Errichtung, den Betrieb, die Durchführung wesentlicher Änderungen und den Rückbau kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen sind in Deutschland Genehmigungen nach dem Atomgesetz (AtG) oder dem Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) erforderlich. Für diese Genehmigungen müssen die entsprechenden Genehmigungsvoraussetzungen nachgewiesen werden.



Die Abteilung Licensing & Nuclear Calculations der Iqony Solutions GmbH ist als langjähriger Partner im Bereich der Kerntechnik im In- und Ausland der zuverlässige Spezialist auf dem Gebiet des Nachweises aller notwendigen Genehmigungsvoraussetzungen in atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren. Auf den Gebieten nukleare Sicherheit und Strahlenschutz haben wir, basierend auf jahrzehntelanger Erfahrung, ein breites Spektrum an Expertise, welche wir erfolgreich bei der Planung von und an kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen einsetzen. Unser umfangreicher Werkzeugkasten zur Erstellung von radiologischen Berechnungen, Bewertungen und Nachweisen befähigt uns, anspruchsvolle und komplexe Aufgabenstellungen in genehmigungsfähige Antragsunterlagen für kerntechnische Anlagen und Einrichtungen umzusetzen oder Sicherheitsbewertungen während der Planung und Errichtung sowie beim Betrieb und Rückbau durchzuführen.

Zur Erlangung von Genehmigungen und Zustimmungen ist stets ein genehmigungsfähiger Satz an Antragsunterlagen notwendig. Diesen erstellen wir selbst; binden aber auch Unterlagen und Planungen Dritter (bspw. Antragsunterlagen nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) mitsamt der Fachbeiträge) in das in sich widerspruchsfreie, ausgewogene Antragsunterlagenpaket ein. Wir gewährleisten durchgängige und widerspruchsfreie Antragsunterlagen. Die zahlreichen positiven Genehmigungsbescheide der letzten Jahre bestätigen die hohe Qualität unserer Arbeit.

Mit unseren modernen Berechnungstools führen wir Nachweise der nuklearen Sicherheit sowie zum Strahlenschutz, zum Strömungsverhalten sowie zum Partikel- und Wärmetransport durch. Für die Erstellung von Störfallanalysen und Sicherheitsüberprüfungen zum Nachweis der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden, sind wir prädestiniert.

Auch zu anderen regulatorischen Themen, bspw. zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) mitsamt den nachgeordneten Verordnungen und Anleitungen (bspw. der TA Luft, Grundwasserschutz oder Gefahrstoffrecht) erstellen wir entsprechende Nachweisunterlagen für die Genehmigungsverfahren und führen ebendiese.

## Kompetenz für ihr atom- oder strahlenschutzrechtliches Aufsichts- und Genehmigungsverfahren

Integriert in den Gesamtplanungsprozess von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen mit den zugehörigen Prozessen, haben wir die Belange von nuklearer Sicherheit und Strahlenschutz fest im Griff und entwickeln technische Konzepte im Hinblick auf ihre Übereinstimmung mit aktuell geltenden rechtlichen Vorschriften und Regelwerken. Wir entwickeln Messtechnikkonzepte und setzen diese von den Antragsunterlagen auch bis zur Inbetriebnahme mit der entsprechenden Gerätetechnik schlüsselfertig um.

Mit etablierten Programmsystemen führen wir komplexe, wissenschaftlich-technische Berechnungen im eigenen Haus durch.

Für Abschirm- und Aktivierungsberechnungen nutzen wir international anerkannte kerntechnische Strahlenschutz-Software, wie z.B. ATTILA®, SCALE und MCNP oder auch Microshield®.

Für Ausbreitungsberechnungen von Partikeln nutzen wir unsere teils selbstentwickelten und validierten Softwareprodukte.

Reststoff- und Abfallentsorgungskonzepte sorgen im Rückbau für eine sichere und wirtschaftliche Zerlegung und Verpackung der abgebauten Anlagenteile.

## Unser Leistungsspektrum

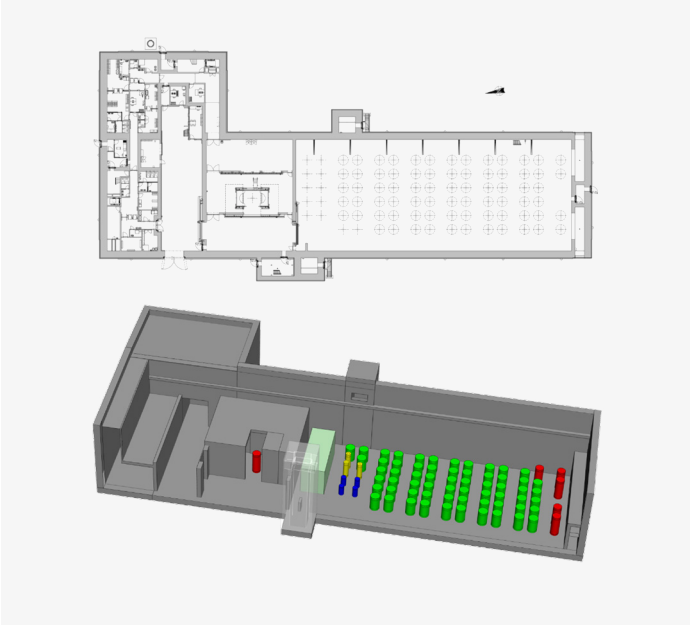
- Herleiten und Erarbeiten der Grundlagen, u.a. für ein atom- und strahlenschutzrechtliches Genehmigungs- oder Zustimmungsverfahren
- Erstellung von Störfallanalysen, Analysen von Betriebsstörungen sowie Sicherheitsüberprüfungen komplexer Anlagen und Einrichtungen oder auch nur einzelner Systeme
- Durchführung strömungsmechanischer CFD-Simulation sowie Erstellung komplexer Nachweise der nuklearen und technischen Sicherheit; Konstruktion von Bauteilen / Komponenten und Prozessoptimierungen
- Begleitung des Prüfverfahrens zur Umweltverträglichkeit und fachgerechte Erstellung der dafür benötigten Unterlagen sowie Unterstützung im Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahren
- Unterstützung des administrativen und planerischen Strahlen- und Immissionsschutzes während des Betriebes von kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Energie- und Industrieanlagen sowie bei Nachrüstungs-, Stilllegungs- und Rückbauprojekten
- Erstellung und Prüfung von Vorprüfunterlagen und Betriebsanweisungen, insbesondere bei der Strahlenschutzmesstechnik und Strahlenschutzinstrumentierung oder anderer sicherheitsrelevanter Systeme
- Optimierung von Strategien für die Zerlegung, die Verpackung sowie für Transport und Lagerung aktivierter Materialien - basierend auf vorlaufenden Aktivitätsberechnungen - um damit die Grundlage für einen effizienten Rückbau zu schaffen

# CFD-Simulationen und Berechnungen

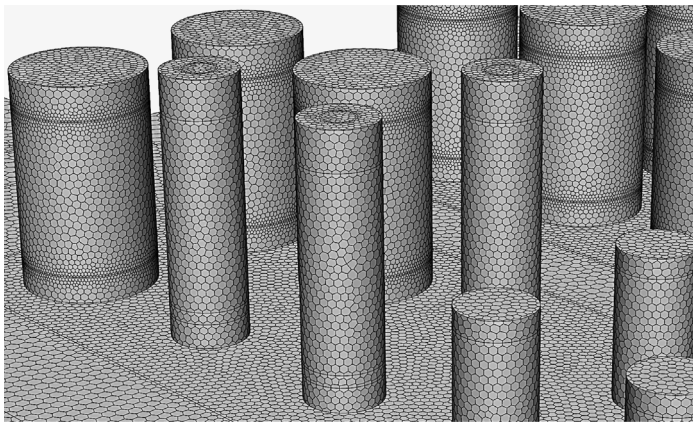
## Mit CFD-Simulationen bringen wir frischen Wind in Ihre Projekte

Zur Beantwortung strömungsdynamischer Fragestellungen werden bei Iqony Solutions CFD-Simulationen der numerischen Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics = CFD) genutzt.

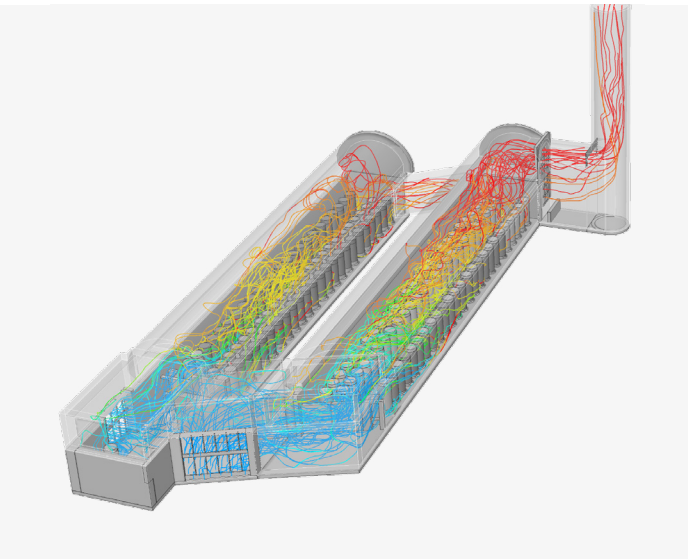
### Workflow



Für die Erbringung von Nachweisen, die u. a. in atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren eingesetzt werden, erstellen wir auf Basis vorliegender Bau- und Anlagenpläne ein repräsentatives Geometriemodell. Das CAD-Modell beinhaltet alle relevanten Aspekte des Gebäudes oder Bauteils, in denen eine detaillierte physikalische CFD-Simulation erfolgt.



Das CAD-Modell wird im Anschluss zielgerichtet vernetzt und optimiert. In jedem Kontrollvolumen werden die partiellen Differentialgleichungen für Masse, Impuls, Energie und weitere Transportgleichungen in analytisch lösbare Gleichungen überführt und iterativ gelöst.



Ausgehend von den festgelegten Rand- und Startbedingungen werden nachweisbezogene Größen, wie Strömungsgeschwindigkeit, Druck, Temperatur oder Partikelkonzentrationen räumlich und zeitlich berechnet. Die Simulationsergebnisse werden abschließend zur Beantwortung von Fragestellungen zur Aerodynamik, zu Druckverlusten, zum Wärmetransport und zur Wärmeübertragung oder anderen Transportprozessen genutzt.

Wir analysieren die Simulationsergebnisse sorgfältig und bereiten die Ergebnisse verständlich für unsere Kunden sowie für die in einem Genehmigungsverfahren beteiligten Personen auf. Selbstverständlich werden die Ergebnisse unter Einhaltung aktueller Best Practice Guidelines erzielt.

# Kompetenz für fluiddynamische Simulationen und kerntechnische Berechnungen

Mit leistungsstarken Softwarepaketen, wie Ansys Fluent und OpenFOAM führen wir selbstständig anspruchsvolle, wissenschaftlich-technische, strömungsdynamische Berechnungen durch. Beide Codes verfügen über eine umfassende Modellbasis zur Simulation komplexer multiphysikalischer Strömungsprozesse und sind von Sachverständigenorganisationen akzeptiert:

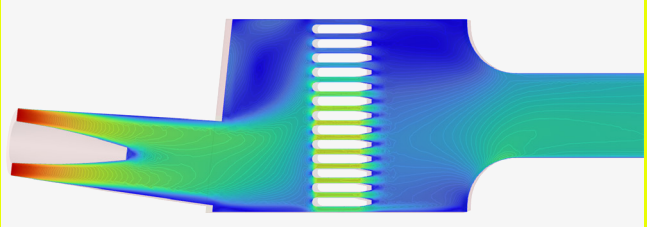
- stationär / transient
- turbulent / laminar
- inkompressibel / kompressibel
- Wärmetransport (Wärmeleitung, freie und erzwungene Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeübertragung zwischen Fluid und Struktur)
- Partikelausbreitung mit Particle-Tracking-Modellen
- einphasig / mehrphasig, inklusive Phasenwechselmodellen
- chemische Reaktionen und Verbrennung
- Speziestransport

CFD-Simulationen ermöglichen eine wirtschaftliche und zeitsparende Alternative zu aufwendigen Testaufbauten und liefern dabei präzise, belastbare Ergebnisse. Die hohe Qualität unserer, mit viel Erfahrung, rechnerisch erstellten Nachweise können wir nachfolgend anhand zahlreicher positiver Genehmigungsbescheide belegen.

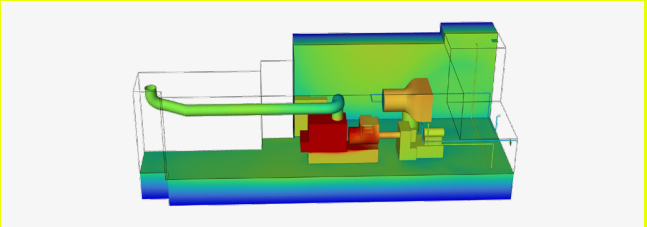
- Berechnung und Nachweis der passiven Wärmeabfuhr für mehrere deutsche Standortzwischenläger
- Berechnung der Wärmeabfuhr für die Kokillenlager der Verglasungsanlagen in China
- Berechnung der Aerosolkonzentration in der Prozessabluft nach Versagen der Rauchgasleitung einer Konditionierungsanlage
- Nachweis der geeigneten Probenentnahme für die Emissionsüberwachung
- Unterschiedlichste Berechnungen zur Rauchgasreinigung und zur Strömungsoptimierung in Großkraftwerken

## Unser Leistungsspektrum

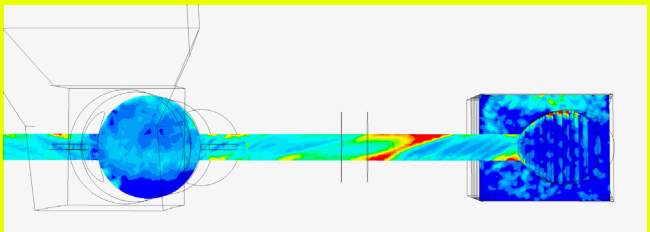
Individuelle strömungsdynamischen Fragestellungen werden von uns fachgerecht analysiert und beantwortet:



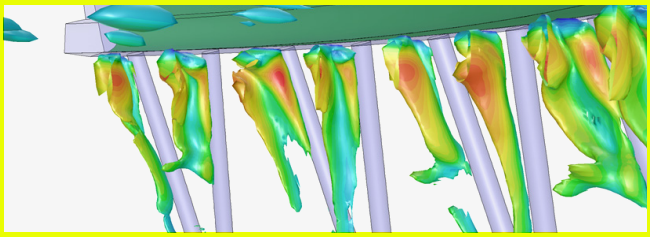
Simulation der Strömungsverhältnisse von Flüssigkeiten und Gasen inkl. Druckverlusten und Turbulenzen, bspw. zur Darstellung einer anforderungs- und normgerechten Probenentnahme für die Überwachung von Emissionen



Wärmeabfuhrberechnungen inkl. Wärmeübertragungsbetrachtung, bspw. für den Nachweis der sicheren Lagerung von wärmeentwickelnden, radioaktiven Abfällen



Partikelbelastete Strömungen zur rechnerischen Abschätzung von Partikelkonzentrationen oder Partikelverlusten, bspw. zur Berechnung der Aerosolbelastung nach Bruch einer Rauchgasleitung oder zur Optimierung der Rauchgasreinigung in Kraftwerken



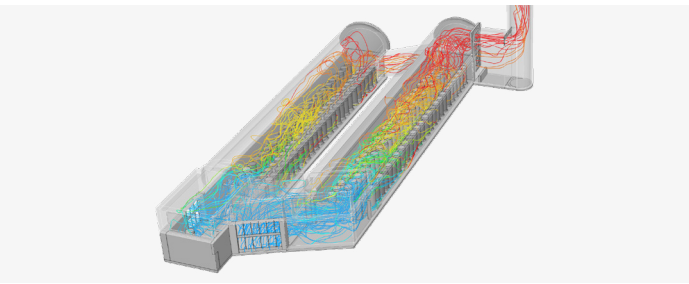
Variationsberechnungen zur Strömungsoptimierung, bspw. zur Geräuschminderung von um- und durchströmten Konstruktionen

# Atom- und strahlenschutzrechtliches Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren

## 50 Jahre Erfahrung in der Genehmigungspraxis

Der Beitrag der Abteilung LNC für die Genehmigungsverfahren besteht im Wesentlichen aus verschiedenen sicherheitstechnischen Nachweisen:

- Störfallbetrachtungen - Sicherheitsnachweise
- Strömungssimulationen für die Erbringung von Wärmeabfuhrnachweisen
- Ausbreitungsberechnungen für Normalbetrieb, anomaler Betrieb und Störfalle
- Abschirmberechnungen

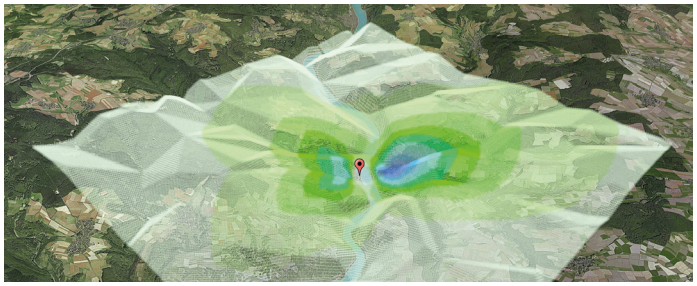


### Wärmeabfuhrnachweise

Für die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen ist die sichere Abfuhr der Nachzerfallswärme nachzuweisen. Die Rechenmodelle werden ebenfalls aus der dreidimensionalen Anlagenplanung generiert.

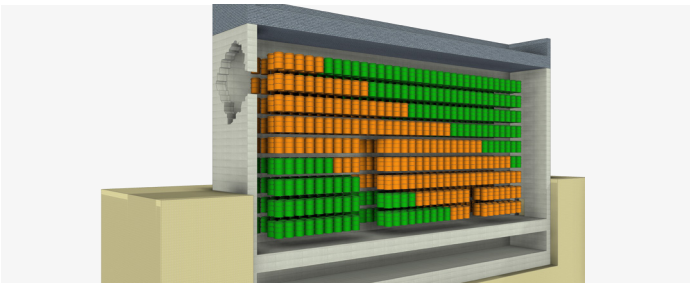
Planungsbegleitend führen wir bereits frühzeitig auf Basis der, mit dem Auftraggeber abgestimmten, radiologischen und unter Berücksichtigung weiterer Randbedingungen, die vollständigen Betrachtungen zu Abschirmungen und zur Ausbreitung radioaktiver Stoffe durch. Auch im Störfall oder zur Abfuhr der Nachzerfallswärme (im Anforderungsfall) leiten wir daraus Auslegungsanforderungen für die Anlagenplanung ab.

Nach Erhalt einer Genehmigung sind wir im Rahmen der atom- bzw. strahlenschutzrechtlichen Aufsicht für die Betreiber kerntechnischer Anlagen mit Unterstützungsleistungen tätig und unterstützen tatkräftig bei anlagentechnischen Änderungen sowie u. a. auch bei allen Fragestellungen, die sich aus dem Betrieb der Anlage ergeben.



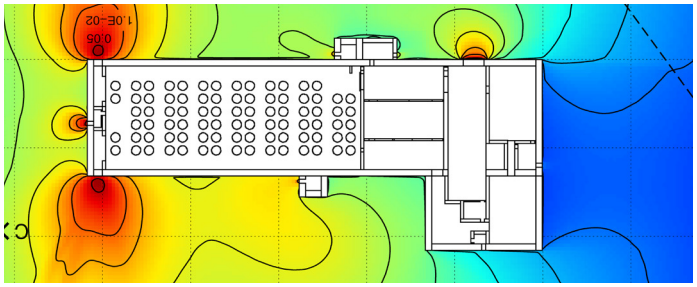
### Ausbreitungsberechnungen

Die potenziellen Freisetzungen aus der zu planenden Anlage werden sowohl im Normalbetrieb als auch bei Störfällen hinsichtlich ihrer resultierenden Dosis analysiert.



### Störfallbetrachtungen – Sicherheitsnachweise

Die Ergebnisse der vorgenannten Betrachtungen sowie die aus den zu betrachtenden betrieblichen Abläufen abgeleiteten Störfallanalysen sind als Sicherheitsnachweise ein wesentlicher Bestandteil der atom- bzw. strahlenschutzrechtlichen Antragsunterlagen für die Genehmigungsverfahren.




### Abschirmberechnungen

Auf Basis der dreidimensionalen Anlagenplanung können dreidimensionale Rechenmodelle generiert werden, die eine gesamthafte Ermittlung der Ortsdosisleistung außerhalb einer Anlage bzw. an weiteren relevanten Punkten ermöglichen.

# Kompetenz für Genehmigungsverfahren verschiedenster kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen

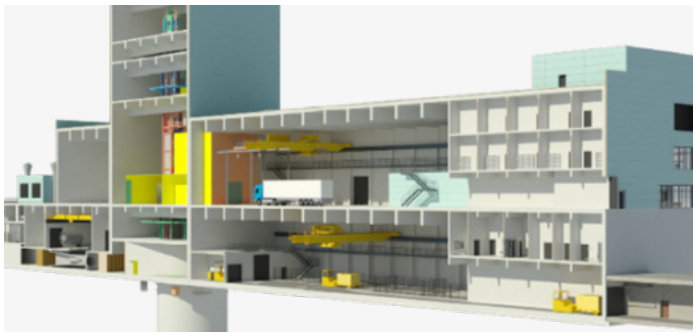
## Erfahrung zahlt sich aus

Die fachübergreifenden Kenntnisse und die umfassenden Erfahrungen unserer Ingenieure resultieren aus einer Vielzahl an erfolgreich durchgeführten Projekten. In den vergangenen Jahrzehnten haben wir an verschiedensten erfolgreichen atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren mitgewirkt. Diese sind im Folgenden beispielhaft dargestellt:

Bearbeitung von Kernbrennstoffen gemäß § 7 AtG am Beispiel einer Brennelement-Konditionierungsanlage

Aufbewahrung von Kernbrennstoffen gemäß § 6 AtG in einem Standort-Zwischenlager

Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 12 StrlSchG für eine Konditionierungsanlage für Großkomponenten



Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 9 AtG am Beispiel eines Rückholbergwerks – in der Planung

Mitwirkung am Rahmen-, Bau- und Betriebsbewilligungsverfahren (Schweiz) am Beispiel einer Konditionierungs- und Zwischenlageranlage

Vertrauen Sie uns und unserer langjährigen Expertise und nehmen Sie gerne Kontakt mit uns auf!

Iqony Solutions GmbH
Rüttenscheider Straße 1-3, 45128 Essen

Kontaktpersonen

Marc Wiedermann
T +49 201 801-2239
marc.wiedermann@iqony.energy

Dr. Steffen Böhlke
T +49 201 801-2213
steffen.boehlke@iqony.energy