

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
1. Övergripande kontext		1.1.1. Landets "nukleära sfär"	a) Vilka kärntekniska planer finns det i landet (under utveckling/ avveckling/ upprätthåller status quo)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tyskland genomgår en omfattande och ambitiös energiomställning – allmänt refererad till som "Energiewende" (ungefär "energiomställning"). Detta innebär en total avveckling av kärnkraft (vilket bestämdes 2000) för kommersiell elproduktion och förbud mot att bygga nya reaktorer i landet (gäller dock inte för forskningsreaktorer).</li> <li>- Till följd av olyckan i Fukushima 2011 sattes även slutdatum för samtliga kärnkraftverk i landet. Samtliga kärnkraftverk planeras att vara avvecklade senast 2022.</li> <li>- På grund av avvecklingen av kärnkraft pågår det stora utökningar av förnybara energikällor i landet.</li> </ul>
			b) Vilka kärntekniska verksamheter finns i landet? (kärnkraftverk, forskningsreaktorer, ev. kärnbränslefabriker)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tyskland har idag (2019) sju aktiva kärnkraftsreaktorer för kommersiell elproduktion. En av dessa kommer att demonteras under 2019, tre under 2021 och ytterligare tre under 2022).</li> <li>- Ytterligare 23 kärnkraftsreaktorer finns i landet och är under avveckling. Tre utav dessa har redan fullständigt demonterats.</li> <li>- Totalt sett har 46 forsknings- och utbildningsreaktorer upprättats i Tyskland. Av dessa är endast sju forskningsreaktorer och tre mindre utbildningsreaktorer fortfarande aktiva (2018).</li> <li>- Tyskland har en kärnbränslefabrik i Lingen och en uran-anrikningsanläggning i Gronau.</li> <li>- Landet har en verksamhet som hanterar kärnavfall.</li> <li>- Tyskland har sju aktiva forskningsreaktorer, varav fyra ska avvecklas.</li> </ul>

<b>2. Kompetensförsörjnings-systemets organisation</b>	<b>2.1. Aktörer</b>	2.1.1. Aktör med övergripande ansvar (t.ex. myndighet, departement)	a) Vilken eller vilka myndigheter/ departement har det övergripande ansvaret för kompetensförsörjningen inom strålsäkerhet?	<ul style="list-style-type: none"><li>- Det huvudsakliga ansvaret för kompetenskrav ligger på utövaren i Tyskland. Kravet på kvalificerad personal i verksamheter som arbetar med joniserande strålning definieras i Strålskyddsförordningen som trädde i kraft i slutet av 2018. Förordningen är en del av den uppdaterade Strålskyddslagen (som antogs 2017) och Atomenergilagen, baseras på EU-direktiv. Specifika tekniska kompetenser finns specificerade i riktlinjer.</li><li>- I sin licensansökan måste verksamhetsutövaren kunna styrka att den möter kompetenskraven. Bedömningen av detta, och utfärdandet av licenser för drift och avveckling av reaktorer, gör delstaternas departement. Vilket departement som är ansvarigt varierar beroende på delstat, men det rör sig framför allt om delstaternas energi- och miljödepartement.</li><li>- Delstatsmyndigheterna ser sedan fortsatt över kompetenskraven kontinuerligt i rapporter som lämnas in av verksamhetsutövarna.</li><li>- Det juridiska ansvaret över verksamheter som hanterar kärnkraft ligger hos Ministeriet för miljö, naturvård och kärnsäkerhet (<i>Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit</i>, BMU). BMU ger mandat till de federala staternas departement att utföra tillsyn.</li><li>- BMU ansvarar även för att säkerställa säker och fredlig användning av kärnenergi. Detta gör de genom att se till att de federala staterna för ett nära samarbete i sitt arbete att säkerställa säker drift vid alla kärnanläggningar.</li><li>- Med syftet att hantera de behov kring avveckling och kärnavfallshantering finns sedan 2016 det Federala rådet för kärnavfallshantering (<i>Bundesministerium für kerntechnische Entsorgungssicherheit</i>, BfE).</li></ul>
--	---------------------	---	---	--

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Det juridiska ansvaret slutförvar av kärnavfall ligger hos det statligt ägda företaget Federala företaget för slutförvar (<i>Ltd. Bundesgesellschaft für Endlagerung</i>). Federala rådet för kärnavfallshantering BfE utövar tillsyn av företaget.</li> <li>- Det juridiska ansvaret för avfallshantering ligger hos det statligt ägda företaget Federala företaget för avfallshantering (<i>Ltd. Bundesgesellschaft für Zwischenlagerung</i>).</li> </ul> <p><i>Några viktiga aktörer för forskning och utbildning:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finans- och energiministeriet (<i>Bundesministerium fuer Wirtschaft und Energie</i>, BMWi) finansierar och stödjer t.ex. initiativet "Bevarandet av kompetens inom kärnteknik" (<i>Kompetenzerhalt in der Kerntechnik</i>, KEK). Det är ett initiativ som stödjer unga forskare vid högskolor, universitet eller andra forskningsinstitutioner inom området reaktorsäkerhet och avfallshantering. Stödet handlar framför allt om att stödja studenterna till att doktorera på området.</li> <li>- Ministeriet för utbildning och forskning (<i>Bundesministerium für Bildung und Forschung</i>, BMBF) har tre rådgivande verksamheter, så kallade kommissioner. Dessa är inom reaktorsäkerhet, radiologiskt skydd och avfallshantering.</li> <li>- Nukleära sällskapet KTG (<i>Kerntechnische Gesellschaft</i>) är en av de största tyska föreningarna för fria forskare, ingenjörer, tekniker och andra som är engagerade i att främja framsteg för vetenskap och teknik av fredlig användning av kärnenergi och relaterade ämnen.</li> </ul>

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
			b) Hur arbetar myndigheten med att påverka på EU-nivå, t.ex. EURATOM?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tyskland stödjer många olika internationella forskningsprogram och -projekt inom kärnsäkerhet och hantering av kärnavfall. Landet är med i en rad olika program genom <i>Nuclear Energy Agency (NEA)</i>.</li> <li>- Forskningsorganisationen Global forskning för säkerhet (<i>Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, GRS</i>) är också aktiv på den internationella arenan. GRS är Tysklands representant (<i>contact point</i>) för Euratom inom fältet kärnteknik. GRS, som framför allt sponsras av offentliga medel, är med i många internationella projekt genom europeiska kommissionen och andra internationella institutioner. GRS är också med i internationella nätverk såsom ETSON och EUROSAFE.</li> <li>- GRS driver tillsammans med franska Institutet för strålskydd och kärnsäkerhet (<i>Institut de Radioprotection et de sûreté nucléaire, IRSN</i>) en expertorganisation vid namn RISKAUDIT, som grundades 1992. Organisationen arbetar med att främja kärnsäkerhet genom att erbjuda expertis till reglerande myndigheter på området runtom i världen. Ett av organisationens syften är också att etablera europeiska team med den främsta tekniska och vetenskapliga expertisen.</li> <li>- Landet har även tagit del i expertgranskningar (<i>peer reviews</i>) genom ENSREG. Till exempel under 2018 deltog Tyskland i EU:s en expertgranskning om hanteringen av åldrande kärnkraftsreaktorer.</li> </ul>

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
		2.1.2. Övriga centrala aktörer	a) Vilka övriga myndigheter, departement, verksamheter med ansvar för kärnavfall, ledande kärntekniska verksamheter osv., har ett ansvar för kompetensförsörjningen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inom BMU finns två federala underenheter som till viss mån har ansvar för tillsyn/kontroll av/rådgivning i relation till licenser. Dessa är: enheten för strålsäkerhet (<i>Bundesamt für Strahlenschutz</i>, BfS) och enheten för en säker kärnavfallshantering (<i>Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit</i>, BfE).</li> <li>o Enheten för strålsäkerhet BfS stöder BMU tekniskt och vetenskapligt, särskilt angående praktiska strålskyddsproblem och bedömningen av tekniska och organisatoriska aspekter.</li> <li>o Enheten för en säker kärnavfallshantering BfE utfärdar licenser specifikt för transport och lagring av kärnbränsle (inklusive använt bränsle och radioaktivt avfall). BfE är även ansvarigt för platsvalet för ett slutförvar och för att inkludera allmänheten i det beslutet.</li> <li>- Ministeriet för miljö, naturvård och kärnsäkerhet (<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit</i>, BMU) mottar regelbundet rådgivande stöd från olika organ. Dessa är till exempel Reaktor-och säkerhetskommissionen (Reaktor-Sicherheitskommission, RSK), Kommission för radiologiskt skydd (<i>Strahlenschutzkommission</i>, SSK) och Kärnavfallhanteringskommissionen (<i>Entsorgungskommission</i>, ESK). Dessa bär inte nödvändigtvis ett ansvar för kompetensförsörjningen, men kan ge råd kring det.</li> </ul>
			b) Hur ser aktörernas ansvar ut?	Se 2.1.2. a).

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
		2.1.3. Myndighetens ansvar för kompetenskrav och -nivå	a) Vilket ansvar har landets strålskyddsmyndighet(er) för de kompetenskrav som ställs på verksamheter som handhar radioaktivt material?	- Delstaterna bär huvudansvaret för licensförfarandet för drift och avveckling, samt den löpande tillsynen av anläggningarna. Det federala Ministeriet för miljö, naturvård och kärnsäkerhet (BMU) säkerställer samstämmighet mellan delstaterna.
		2.1.4. Privata aktörer	a) Är de privata aktörernas ansvar för sin egen kompetensförsörjning reglerad av myndigheten?	- Ja. De privata aktörerna måste kunna styrka att de har den kompetensen som behövs. Detta måste göras i licensansökningar och lägesrapporter, vilka bedöms av de ansvariga myndigheterna i respektive delstat. - Staten ställer också krav på de privata aktörerna i form av att deras personal som handhar radioaktivt material måste gå statligt godkända kurser.
			b) Har "kompetens" definierats genom specifika föreskrifter?	- I Strålsäkerhetsförordningen sägs att alla som arbetar med kärntekniska verksamheter behöver bevisa att de har 1) personal med relevant utbildning, 2) relevant praktisk erfarenhet, och 3) genomfört vissa kurser inom de senaste fem åren.

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
	<b>2.2. Lagstiftning</b>	2.2.1. Lagstiftning och reglering kring ansvaret för kompetensförsörjning	a) Finns det någon specifik lagstiftning eller reglering som utpekar vem som är övergripande ansvarig för landets kompetensförsörjning?	- Indirekt, ja. Behovet av tillhandahållande av tillräcklig och kvalificerad personal definieras i strålskyddsförordningen (som trädde i kraft 31 december 2018) som är en del av strålskydds- och atomenergilagen (och som baseras på EU-direktiv). Detaljerade krav för personalens tekniska kvalifikationer anges i riktlinjer baserat på lagstiftningen. Dessutom fastställs riktlinjerna för ansvarig skiftpersonal och deras underhåll, liksom kvalifikationerna för personal som ansvarar för strålskydd. Åtgärderna som tas av operatören för att säkerställa adekvat personal ses över av tillsynsmyndigheten på grundval av rapporter som lämnats in.
	<b>2.3 Nationella program</b>	2.3.1. Programmens inriktning(ar)	a) Finns nationella program för att upprätthålla långsiktig kompetens inom områdena reaktorteknik, ämnen centrala för omhändertagandet av kärnavfall och strålskydd?	- Ja. Till exempel bedriver Helmholtz-organisationen, vilken är en av Tysklands största forskningsorganisationer, nationella forskningsprogram. Organisationen har bland annat ett nationellt forskningsprogram inom kärnavfallshantering och strålforskning, samt ett inom kärnfusion. Det senare genomförs i samarbete med europeiska samarbetspartners. - Federala rådet för kärnavfallshantering BfE är just nu (2019) i processen att bygga upp ett långsiktigt kompetensförsörjningsprogram som ska vara klart mitten av 2020. Programmet innebär att staten tar ansvar över hela kompetensförsörjningskedjan för kärnkraft (framför allt kärnavfallshantering och slutförvar) inom hela landet. Programmet ska koordinera utbildning och forskning med fokus på avfallshantering och slutförvaring. En annan del av det här programmet är att se till att säkerställa kompetensen för att bedöma kärntekniska händelser internationellt även i framtiden.

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
			b) Vilka inriktningar har eventuella nationella program?	Se ovan.
		2.3.2. Tidsram	a) Vilken tidsram omfattar programmen? Är de långsiktiga eller kortsiktiga?	N/A
		2.3.3. Struktur	a) Hur är programmen strukturerade? T.ex. i förhållande till hur generellt eller specifikt programmet är, lång- eller kortsiktiga, vilka de riktar sig mot	Se ovan.
			b) Hur är programmen finansierade?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Två tredjedelar av Helmholtz-associationens budget kommer ifrån statliga medel. Resten finansieras genom projektmedel via till exempel privata aktörer.</li> <li>- Det nya kompetensförsörjningsprogrammet som tas fram av det Federala kärnavfallsrådet BfE kommer att vara helt statlig finansierat.</li> </ul>
	<b>2.4. Utbildning</b>	2.4.1. Statens ansvar	a) Hur gör staten för att säkerställa att utbildning bedrivs inom områden som är relevanta för omhändertagande av kärnavfall?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- För att arbeta med att upprätthålla tillräckligt med kompetens inom området avveckling och kärnavfall finns sedan 2016 det Federala rådet för kärnavfallshantering BfE.</li> <li>- Till följd av beslutet att avveckla kärnkraft och i och med minskade medel till kärnreaktorsäkerhet beställde Finans- och energiministeriet (BMWi) en utredning på området år 1999. Utredningen finansierades av BMWi och Ministeriet för utbildning och forskning (BMBF). Utredningen ledde till rekommendationer om prioriteringar inom områdena kärnsäkerhet och slutförvar. Dessutom identifierades särskilt högprioriterade områden, bland annat i relation till kompetensförsörjning. En slutsats från utredningen var att olika aktörer behöver samarbeta bättre i relation till</li> </ul>



Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
				<p>kompetensförsörjning, och efter det bildades Alliansen för kompetens inom kärnteknik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De ledande forskningsaktörerna inom kärnteknik är medlemmar i Alliansen för kompetens inom kärnteknik. Organisationen består av fyra forskningsinstitut/-organisationer (dessa är: GRS, FZJ, KIT, HZDR och BGR) och Stuttgarts universitet (inklusive universitetets partneruniversitet). Två rapporter som berör tidsperioderna 2002–2006 och 2007-2011 gällande centrala områden inom kärnteknik (vilka behöver tillräckligt med kompetens) i Tyskland lägger grunden för samarbetet. Dessa rapporter togs fram på uppdrag av regeringen.</li> </ul>
		2.4.2. Privata aktörers ansvar	a) Hur utbildar företagen, med en verksamhet som innebär hantering av radioaktivt material, sin personal? (Internutbildning/köp av utbildning från universitet och högskolor eller via andra aktörer (i så fall vilka)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verksamhetsutövarna, det vill säga de aktörer som driver kärnkraftsreaktorer, arbetar på ett proaktivt sätt med kompetensförsörjning; fem år i förväg planeras vanligtvis rekryteringar och man genomför "parallella rekryterings-system". Detta innebär att ny personal rekryteras fem år innan en person förväntas sluta på en arbetsplats. Detta görs i kombination med systematiska utbildningsprogram och kurser (som måste vara statlig godkända). Utbildning genomförs mest i utbildningscenter i Essen, där det finns simulatorer för att simulera olika situationer. Dessa ägs av Siemens AG, som även är största ägare av kärnkraftverk överlag i Tyskland</li> </ul>

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
		2.4.3. Universitet och högskolor som bedriver/ansvarar för utbildning	a) Vilka universitet och högskolor ansvarar för utbildningen i reaktorteknik samt ämnen centrala för omhändertagandet av kärnavfall och strålskydd?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Det finns cirka tio universitet och högskolor som utbildar i ämnen kring kärnteknik. Dessa är:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o TU München</li> <li>o Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)</li> <li>o RWTH Aachen</li> <li>o FH Aachen/Jülich</li> <li>o TU Dresden</li> <li>o Universitet Stuttgart</li> <li>o Hochschule Furtwangen</li> <li>o Hochschule Ulm</li> <li>o Universität Mainz</li> <li>o TU Freiberg</li> <li>o Universität Hannover</li> <li>o TU Klaustahl</li> </ul> </li> <li>- På grund av det stora intresset från samhället om kärnkraft och särskilt slutförvar bedrivs även forskning om medborgerlig inkludering av relaterade politiska beslut och liknande. Detta var något som respondenten lyfte som viktigt.</li> </ul>
			b) Vilken typ av utbildning bedrivs och på vilken nivå (grundläggande/avancerad/forskarnivå)?	- Kandidatnivå, mastersnivå och doktorander.
			c) Är universitet och högskolor skyldiga att erbjuda utbildningar inom vissa områden (via exempelvis regleringsbrev)	Nej.

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
			d) Följer statliga anslagsmedel (eller andra riktade medel) med uppdraget för universitet och högskolor att bedriva utbildningar inom utpekade områden?	Ja.
			e) Vilka villkor är knutna till utdelning av eventuella statliga anslag?	N/A
	2.5. Forskning	2.5.1. Huvudaktörer	a) Vilka är det huvudsakliga forskningsaktörerna i landet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Global forskning för säkerhet (<i>Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit</i>, GRS) är den huvudsakliga rådgivaren till Ministeriet för miljö, naturvård och kärnsäkerhet (BMU) om kärnsäkerhet. GRS utför forskning inom tre områden: reaktorsäkerhet, kärnavfallshantering och strål- och miljöskydd. Vad gäller reaktorsäkerhet så är GRS den projektledande aktören åt Finans- och energiministeriet (BMW), och får därmed statliga medel för det arbetet.</li> <li>- De ledande forskningsaktörerna inom kärnteknik är medlemmar i organisationen Alliansen för kompetens inom kärnteknik. Organisationen består av fyra forskningsinstitut/-organisationer (inklusive GRS) och Stuttgarts universitet (inklusive universitetets partneruniversitet).</li> <li>- Tyska institutet för ekonomisk forskning (<i>Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung</i>, DIW). Ett av två huvudsakliga forskningsområden är de ekonomiska och politiska effekterna av klimat- och energiförändringar. Två tredjedelar av institutets budget består av offentliga medel. Den resterande delen kommer från projektmedel från tredjeparter, och donationer.</li> <li>- The Helmholtz Association, vilken är en av Tysklands största forskningsorganisationer bedriver också forskningsprogram inom kärnavfallshantering och strålforskning, samt inom</li> </ul>

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
				kärnfusion. Det senare genomförs i samarbete med europeiska samarbetspartners.
			b) Finns det någon koppling mellan de organisationer som utför utbildningen, och de forskningsresurser och -inriktningar som säkrar tillräcklig vetenskaplig kompetens hos de som utför utbildningen? Dvs. är det universiteten som utbildar som också får tillgång till resurserna för att kunna bedriva forskning?	- De flesta av de ovan nämnda universiteten/högskolor som utbildar har tillgång till eller har sina egna forskningsreaktorer och jobbar ihop med privata aktörer.
		2.5.2. Forskningsfinansiering	a) Vilka är de huvudsakliga nationella och internationella källorna till forskningsfinansiering? Ange per område, kärnteknik, strålsäkerhet, strålskydd.	- Finans- och energiministeriet (BMWi) och Ministeriet för utbildning och forskning (BMBF) är de två största källorna till forsknings- och utbildningsfinansiering i Tyskland. Dessa två samarbetar inte, vilket enligt den tyska respondenten kan orsaka problem med samstämmighet. Detta ska emellertid regleras i det nya kompetensförsörjningsprogrammet. - Under 2016 gav dessa departement 74,4 miljoner euro till utbildning och forskning inom avfallshantering och slutförvaring. o BMWi gav 2016 ca 21,4 miljoner euro för (reaktor)säkerhetsforskning och ca. 11,3 miljoner euro för avfallshantering- och slutförvaringsforskning. o BMBF gav under 2016 42 miljoner euro till projekt och institutioner som hade inriktning på grundläggande vetenskapliga frågor kring avfallshantering, reaktorsäkerhetsforskning, strålningsforskning och andra fusionsreaktorer.

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
			b) Var är det möjligt att söka pengar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tyska staten, genom BMWi och BMU ger basstöd till två institut: sällskap för anläggnings och reaktorsäkerheten GRS (<i>Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit</i>) och teknologiskt institut i Karlsruhe KIT (<i>Karlsruhe Institut für Technologie</i>). Dessa institut fördelar sen ut sina medel till olika forskare och institut.</li> <li>- För forskning kring reaktorsäkerhet kan forskare söka pengar hos GRS.</li> <li>- För forskning kring avfallshantering- och slutförvar kan forskare söka pengar från KIT.</li> </ul>
			c) Vilken typ av finansiering är tillgänglig? (basstöd, projektstöd, extern, intern, privat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovan nämnda institut fördelar projektstöd, vilket för det mesta sker i form av delfinansiering (privata aktörer kan max få 50 % delfinansiering).</li> <li>- Fristående forskare eller studenter kan få upp till 100 % stöd.</li> </ul>
<b>3. Förutsättningar för att upprätthålla kompetensförsörjningen</b>	<b>3.1. Kompetensförsörjningsläget i förhållande till behov</b>	3.1.1. Genomförda analyser	a) Vilken typ av analyser görs/har gjorts för att förstå landets/verksamheternas kompetensförsörjningsbehov? Av vem?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Till följd av beslutet att avveckla kärnkraft och i och med minskade medel till kärnreaktorsäkerhet beställde Finans- och energiministeriet (BMWi) en utredning på området år 1999. Utredningen finansierades av BMWi och Ministeriet för utbildning och forskning (BMBF). Utredningen ledde till rekommendationer om prioriteringar inom områdena kärnsäkerhet och slutförvar. En slutsats från utredningen var att olika aktörer behöver samarbeta bättre i relation till kompetensförsörjning, och efter det bildades Alliansen för kompetens inom kärnteknik. Alliansen för kompetens har haft olika uppdrag, bland annat har de identifierat forskningsområden (och kvantifierat behövd personal) som är centrala för att teknisk kompetens inom reaktorsäkerhet.</li> <li>- Dessutom har två analyser/rapporter nyligen gjorts av icke-statliga aktörer:</li> </ul>

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
				<ul style="list-style-type: none"> <li>o Kompetensförbund kärnteknik (<i>Kompetenzverbund Kerntechnik</i>) har gjort: "Nukleär säkerhetsforskning, ny orientering till de aktuella politiska ramvillkoren"</li> <li>o Siemens AG har gjort: "Kompetensförsörjning inom kärnteknik – forskningsbehov från industriers perspektiv"</li> </ul>
		3.1.2. Nuvarande behov	a) Anser myndigheter och kärnkrafts-industri att det finns tillgång till tillräckligt kompetenta sökanden vid nyanställningar?	- I dagsläget (2019) och på kort sikt anses det finnas tillräckligt med kompetenta sökanden, enligt vår respondent.
			b) Vilka är systemets främsta utmaningar i nuläget?	<p>Enligt vår respondent är de nuvarande (2019) största utmaningarna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Att stora delar av kompetensen behöver flyttas från aktiv drift av kärnkraftverk till avfallshantering och slutförvar. Inom det senare området finns inte tillräckligt med kompetens idag.</li> <li>- Att hitta en plats för slutförvar.</li> </ul>
			c) Hur arbetar landet för att säkra tillgången till kompetens på kort sikt?	- Privata aktörer har ett parallellt system för rekrytering. Baserat på förväntade pensioneringar samt statistiska prognoser rekryteras personal upp till fem år i förväg.

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
		3.1.2. Långsiktiga behov	a) Hur ser landets kompetensförsörjningsläge ut i förhållande till dess långsiktiga behov?	Enligt vår respondent: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efter 2022, dvs då det inte längre ska finnas några aktiva kärnavfallsreaktorer, kommer det att bli svårare eftersom det då inte längre kommer finnas lika starka ekonomiska intressen i branschen.</li> <li>- På kort sikt finns den personal som behövs.</li> <li>- På längre sikt kommer det dock att bli ett problem med kompetensförsörjning: i dagsläget (2019) finns inte tillräckligt med personal som vill utbildas inom avfallshandling och slutförvaring. Detta förutspås bli en enorm utmaning. Detta försöker staten att hantera genom att ta fram det nationella kompetensförsörjningsprogrammet.</li> </ul>
			b) Vilka är de främsta förväntade utmaningarna?	- Enligt respondenten förutspås den främsta utmaningen vara att göra branschen attraktiv (och därmed se till att tillräckligt många studenter söker sig till dessa utbildningar).
	3.2. Internationella analyser	3.2.1. IRRS missioner	a) Vilket var IRRS bedömning av landets kompetensförsörjning vid sin senaste mission?	- IRRS konstaterade att det just nu finns tillräckligt med åtgärder för att upprätthålla kompetensen på de ansvariga myndigheterna och de aktiva verksamheterna.
	3.3. Systemets inre förutsättningar	3.3.1. Utbildningskapacitet	a) Hur ser möjligheterna och begränsningarna ut idag för att bedriva utbildning inom de områden som har bäring på omhändertagande av kärnavfallet och därmed kopplade stråskyddsbehov?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- För aktiv drift av kärnkraftverk finns systematiska träningsprogram och ett långsiktigt system för parallell rekrytering för att säkerställa överföring av kunskaper.</li> <li>- För framtida behov se ovan.</li> </ul>

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
		3.3.2. Forskningskapacitet	a) Finns det en tillräckligt hög kvalitet bland verkande forskare för att säkra forskningens fortsatta kompetensnivå?	- Enligt respondenten är svaret ja på den frågan, att det finns tillräckligt just nu.
			b) Finns det områden som anses nödvändiga för den långsiktiga kompetensförsörjningen där livskraftig forskning är underdimensionerad? I så fall, vilka?	- Enligt respondenten är forskning just nu inom dessa ämnen underdimensionerad, särskilt inom kärnavfallshantering och slutförvar.
			c) Finns det områden där genomströmningen av forskarstudenter inte är tillräcklig för att a) tillgodose det omgivande samhället med kompetens, b) tillgodose de behov som finns för att upprätthålla landets forskning? I så fall, vilka?	- Enligt respondenten är genomströmningen av forskarstudenter inte tillräcklig inom avfallshantering och slutförvar.
			d) Finns en långsiktig strategi för forskningsfinansieringen så att tillräcklig omfattning och nivå på forskning kan bibehållas i ett längre tidsperspektiv?	- Enligt respondenten håller en sådan strategi på att tas fram, genom framtagandet av det nationella kompetensförsörjningsprogrammet.
		3.4. Externa faktorer	3.4.1. Studentunderlag	a) Finns det ämnesområden där det nuvarande studentunderlaget är för lågt/kritiskt för att trygga framtida kompetensbehov?



Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
			b) Om så är fallet, finns ett åtgärdsprogram och hur ser det ut?	- Enligt respondenten håller en sådan strategi på att tas fram, genom framtagandet av det nationella kompetensförsörjningsprogrammet.
		3.4.2. Kontextuella faktorer <sup>1</sup>	a) Finns det några inhemska politiska faktorer som påverkar intresset för området?	<p>Enligt respondenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tysklands beslut om att stänga samtliga kärnkraftverk inom de närmsta tre åren har starkt bidragit till att branschen uppfattas som oattraktiv av studenter.</li> <li>- Motståndet mot kärnkraft hos tyskar i landet är i allmänhet väldigt starkt. Enligt en undersökning som genomfördes 2015, var 81 % av alla tyskar för avvecklingen av kärnkraft (och bland 14-29-åringar var samma siffra 93 %).</li> <li>- Tvärtom till föregående punkt har det dock funnits ett motstånd mot avvecklingen hos stora energiföretag, och vissa av dessa företag har stämt tyska staten för avvecklingen. Under de senaste åren har dock en mer positiv inställning även hos företagen uppstått, vilket har lett till ökat engagemang hos dessa företag för förnyelsebara energikällor. Lobbygruppen Tyska associationen för energi- och vattenindustrier (BDEW) representerar energiföretagens intressen.</li> <li>- Kring avfallshantering och slutförvaring finns en övergripande trend med att mer och mer ansvar gå bort från de enskilda delstaterna, och att mer ansvar läggs på federal nivå.</li> </ul>

<sup>1</sup> En väldigt informativ källa kring den politiska kontexten är ”Journalism for the energy transition”: [www.cleanenergywire.org](http://www.cleanenergywire.org).

Område	Delområde	Rubrik	Frågeställningar	Svar
			b) Finns det några övriga externa (ev. internationella) faktorer som påverkar möjligheten att upprätthålla kompetensförsörjningen?	- Enligt respondenten: Tysklands ambitiösa energimål har i vissa fall varit mer progressiva än EU:s gemensamma, vilket upplevs ibland ha satt käppar i hjulet för Tyskland.
<b>4. Fördjupande frågor</b>	<b>4.1. EU-lagstiftning</b>		Hur förhåller sig Finland till EU:s regelverk?	- I den uppdaterade Strålskyddsförordningen tas alla EU-regler i beaktande.
	<b>4.2. Samverkan mellan myndigheter</b>		Hur ser samverkan ut mellan ansvariga/involverade myndigheter – särskilt i förhållande till "mandatet uppåt"? (t.ex. vad kan man påverka, uttala sig om)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Det juridiska ansvaret över verksamheter som hanterar kärnkraft ligger hos Ministeriet för miljö, naturvård och kärnsäkerhet (<i>Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit</i>, BMU). BMU ger mandat om att ge godkännande och tillsyn till de federala staters departement.</li> <li>- BMU ansvarar även för att säkerställa säker och fredlig användning av kärnenergi. Detta gör de genom att se till att de federala staterna för ett nära samarbete i sitt arbete att säkerställa säker drift vid alla kärnanläggningar.</li> <li>- Med syftet att hantera de behov kring avveckling och kärnavfallshantering finns sedan 2016 det Federala rådet för kärnavfallshantering (<i>Bundesministerium für kerntechnische Entsorgungssicherheit</i>, BfE).</li> </ul>

## ORDLISTA

**BDEW:** Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (Tyska associationen för energi- och vattenindustrier)

**BfE:** Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (Enheten för en säker kärnavfallshantering)

**BfS:** Bundesamt für Strahlenschutz (Enheten för strålsäkerhet)

# Tyskland

Datainsamlingsmall, Internationell kompetensförsörjningsanalys  
Oxford Research AB för Kärnavfallsrådet  
juni 2019

**BMBF:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (Ministeriet för utbildning och forskning)

**BMU:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Ministeriet för miljö, naturvård och kärnsäkerhet)

**BMW:** Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Finans- och energiministeriet)

**BfE:** Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (Federal Office for Nuclear Waste Management)

**ESK:** Entsorgungskommission (Kärnavfallhanteringskommissionen)

**GRS:** Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (Global forskning för säkerhet)

**NEA:** Nuclear Energy Agency

**RSK:** Reaktor-Sicherheitskommission (Reaktor-och säkerhetskommissionen)

**SSK:** Strahlenschutzkommission (Kommission för radiologiskt skydd)

## KÄLLOR

### Hemsidor

BMBF. 2019. *Bundesministerium für Bildung und Forschung - BMBF*. <https://www.bmbf.de>

BfE. 2019. *BfE - Startseite*. [https://www.bfe.bund.de/DE/home/home\\_node.html](https://www.bfe.bund.de/DE/home/home_node.html)

BMU. 2019. *Nukleare Sicherheit*. <https://www.bmu.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/nukleare-sicherheit/>

Clean Energy Wire. 2019. *Clean Energy Wire*. <https://www.cleanenergywire.org>

Das Simulatorzentrum. 2019. *KSG Kraftwerks-Simulator-Gesellschaft - GfS Gesellschaft für Simulatorschulung; Das Simulatorzentrum*. <https://simulatorzentrum.de>

EU-info. 2019. *EURATOM: Europäische Zusammenarbeit in der zivilen Nutzung der Kernenergie*. <http://www.eu-info.de/europa/eu-eg-ewg/EURATOM/>

# Tyskland

Datansamlingsmall, Internationell kompetensförsörjningsanalys  
Oxford Research AB för Kärnavfallsrådet  
juni 2019

Eurosafe. 2019. *Home*. <https://www.eurosafe-forum.org>

Framatome. 2019. *Home Framatome*. <http://www.framatome.com/EN/home-57/index.html>

Förderdatenbank. 2019. *Energieforschungsprogramm - Nukleare Sicherheits- und Entsorgungsforschung*. <http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/inhaltsverzeichnis.html?get=08a6125256c6f86c912001296683faa0;print;index&doc=14037&typ=RL>

Helmholtz. 2019. *The Programme "Nuclear Fusion"*. [https://www.helmholtz.de/en/research/energy/nuclear\\_fusion/](https://www.helmholtz.de/en/research/energy/nuclear_fusion/)

IAEA. 2018. *Country Nuclear Power Profiles: Germany*. <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Germany/Germany.htm>

KernD. 2019. *Kerntechnik Deutschland e.V.* <https://www.kernd.eu/kernd/>

Riskaudit. 2019. *About Us*. <https://www.riskaudit-int.org/about>

Sicherheit in der Kerntechnik. 2019. *Kerntechnische Anlagen*. <https://www.nuklearesicherheit.de/kerntechnische-anlagen/asp>

## Nyhetsartiklar och pressmeddelanden

Frankfurter Allgemeine. 2010. *Die Atom-Außenseiter*. Webbartikel 12.3.2010. <https://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/beruf/karriere-im-kernkraftwerk-die-atom-aussenseiter-1956065.html>

Freie Universität Berlin. 2016. *Förderinitiative KEK - Kompetenzerhalt in der Kerntechnik*. Webbnyhet 25.10.2016. <https://www.fu-berlin.de/forschung/service/foerderung/newsletter/2016-10-26/bmwi/kerntechnik.html>

KernD. 2018. *AMNT 2018: Further development of nuclear expertise requires a policy master plan*. Webbartikel 29.5.2018. [https://www.kernd.eu/kernd-en/press/pressemitteilungen/2018/2018-05-29\\_AMNT-2018-Further-development-of-nuclear-expertise-requires-a-policy-master-plan.php](https://www.kernd.eu/kernd-en/press/pressemitteilungen/2018/2018-05-29_AMNT-2018-Further-development-of-nuclear-expertise-requires-a-policy-master-plan.php)

Presseportal. 2016. *Kompetenzerhalt in der Kerntechnik wird zur nationalen Aufgabe*. Pressmeddelande 10.5.2016. <https://www.presseportal.de/pm/51899/3323546>

World Nuclear News. 2017. *Preserving and developing Germany's nuclear expertise*. Webbartikel 26.5.2017. <http://www.world-nuclear-news.org/V-Preserving-and-developing-Germanys-nuclear-expertise-2605175.html>

## Rapporter och presentationer

BfE. 2018. *Auflistung kerntechnischer Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland*.

[https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BfE/DE/berichte/kt/kernanlagenbetrieb.pdf;jsessionid=A56843FD93BA980E64475C873C07A94B.1\\_cid349?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BfE/DE/berichte/kt/kernanlagenbetrieb.pdf;jsessionid=A56843FD93BA980E64475C873C07A94B.1_cid349?__blob=publicationFile&v=7)

BfE. 2019. *Kerntechnische Anlagen in Deutschland "In Stilllegung"*. [https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BfE/DE/berichte/kt/kernanlagenstilllegung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=20](https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Downloads/BfE/DE/berichte/kt/kernanlagenstilllegung.pdf?__blob=publicationFile&v=20)

ENSREG. 2018. *European Nuclear Safety Regulator's Group ENSREG 1st Topical Peer Review Report "Ageing Management"*.

[http://www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/hlg\\_p2018-37\\_160\\_1st\\_topical\\_peer\\_review\\_report\\_2.pdf](http://www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/hlg_p2018-37_160_1st_topical_peer_review_report_2.pdf)

Kernenergie im Dialog. 2014. *Kernenergie und Kerntechnik in Deutschland und weltweit*. [https://www.kernd.eu/kernd-wAssets/docs/service/043kernenergie\\_kerntechnik2014.pdf](https://www.kernd.eu/kernd-wAssets/docs/service/043kernenergie_kerntechnik2014.pdf)

GRS. 2010. *Kompetenzverbund Kerntechnik. Sustainable Nuclear Energy Technology Platform: Themengebiete der Strategic Research Agenda Interessenlage hinsichtlich deutscher Beteiligung*. [https://www.grs.de/sites/default/files/pt\\_reports/bericht\\_kompetenzverbund\\_kerntechnik\\_sne\\_tp\\_themengebiete\\_strategic\\_research\\_agenda\\_2010.pdf#page=20&zoom=100,0,653](https://www.grs.de/sites/default/files/pt_reports/bericht_kompetenzverbund_kerntechnik_sne_tp_themengebiete_strategic_research_agenda_2010.pdf#page=20&zoom=100,0,653)

GRS. 2013. *Kompetenzverbund Kerntechnik. Nukleare Sicherheitsforschung: Neuorientierung an aktuellen energiepolitischen Rahmenbedingungen*.

<https://www.grs.de/sites/default/files/Evaluierungsbericht%20UTS1.pdf>

Haspel, N., Fuchs, M., Kleen U., Nießen, S., Steinwarz, W., Wimmer, H. 2012. *Kompetenzerhaltung in der Kerntechnik – Forschungsbedarf aus Sicht der Industrie*. atw 2012, Heft 8/9 (August/September).

<http://www.framatome.com/businessnews/liblocal/docs/Plattform%20Deutschland/Fachaufsätze/2012/KOMPETENZERHALTUNG%20aus%20atw%202012-08-09.pdf>

IAEA. 2008. *Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Mission to Germany. Bonn and Stuttgart, Germany 8 to 18 September 2008*.

[https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/irrs\\_mission\\_to\\_germany\\_sept\\_2008\\_1.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/irrs_mission_to_germany_sept_2008_1.pdf)

IAEA. 2011. *Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Follow-Up Mission to Germany. Bonn and Stuttgart, Germany 4 to 10 September 2011*.

[https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/irrs\\_mission\\_follow\\_up\\_to\\_germany\\_sep\\_2011.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/review-missions/irrs_mission_follow_up_to_germany_sep_2011.pdf)

## Lagar, direktiv och förordningar

BMBF. 2011. *Bekanntmachungen*. <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-659.html>

# Tyskland

Datainsamlingsmall, Internationell kompetensförsörjningsanalys  
Oxford Research AB för Kärnavfallsrådet  
juni 2019

BfS. 2019. *Das Strahlenschutzgesetz*. <http://www.bfs.de/DE/bfs/gesetze-regelungen/strahlenschutzgesetz/strahlenschutzgesetz.html>