

BERICHT UEBER DIE UMWELTVERTRAEGLICHKEITSPRUEFUNG

des Investitionsvorschlags:

**AUFBAU EINES NEUEN REAKTORBLOCKS DER NEUESTEN
GENERATION AUF DEM STANDORT DES KERNKRAFTWERKS
KOZLODUY**

Anhang 1: Nichttechnische Zusammenfassung

Original

Kopie

Genehmigt von:		
Erstellt von:	Teamleiter	Projektdirektor
Nelly Gromkova – Teamleiterin		
Verjina Dimitrova – Projektleiterin		
Validiert durch:		
Tzvetanka Dimitrova – Expertin für technische Qualitätskontrolle		

Empfänger				
Organisation	Name des Empfängers	# Kopien	Bezüglich	
			Tätigkeiten	Information
„AETS Kozloduy – Novi Mostnoshti“ - EAD (KKW Kozloduy – Neue Energieanlagen Einmann-AG)	Valentin Iliev – geschäftsführender Direktor	1	x	x
Konsortium Dicon - Acciona Ing.	Zoia Marvakova - Sekräterin	1	x	x
Konsortium Dicon - Acciona Ing.	Hauptexperten	je 1 Kopie	x	x

Revisionen			
Revision	Datum	Redakteuren	Kommentaren
	AUGUST 2013	NELLY GROMKOVA UND EXPERTENTEAM	НП

Korrekturen		
Abschnitt	Ursache für die Änderung und Wesen der Änderung	Revision
	Nicht anwendbar	

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	4
1 ANNOTATION DES INVESTITIONSVORSCHLAGS UEBER BAU, TAETIGKEITEN UND TECHNOLOGIEN	19
1.1 DER STAND	19
1.1.1 GESCHICHTE DES KKW KOZLODUY	19
1.1.1.1 STROMERZEUGUNG	20
1.1.1.2 KERNANLAGEN UND OBJEKTE AUF DEM STANDORT DES KKW KOZLODUY	21
1.1.1.3 ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE (ABE) IM KKW KOZLODUY	25
1.1.1.4 LANGFRISTIGE ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE (RA)	25
1.1.2 ZONEN FÜR HAVARIEPLANUNG DES KKW KOZLODUY	25
1.1.3 NOTWENDIGKEIT DES INVESTITIONSVORSCHLAGS	28
1.1.3.1 HAUPTZIELE, PRINZIPIEN UND KRITERIEN FÜR SICHERHEIT	28
1.1.3.2 BEGRÜNDUNG DER NOTWENDIGKEIT DES INVESTITIONSVORSCHLAGS	28
1.1.4 BESCHREIBUNG DER PHYSIKALISCHEN CHARAKTERISTIKEN DES INVESTITIONSVORSCHLAGS UND DER NOTWENDIGEN FLÄCHEN	30
1.1.4.1 LAGE DES NEUEN STANDORTES UND DER VORHANDENEN INFRASTRUKTUR	30
1.1.4.2 NOTWENDIGE FLÄCHEN ZUR REALISIERUNG DES IVESTITIONSVORSCHLAGS (BAU UND BETRIEB)	32
1.1.4.3 NOTWENDIGE FLÄCHEN WÄHREND DER STILLLEGUNG	34
1.1.5 BESCHREIBUNG DER GRUNDCHARAKTERISTIKEN DES PRODUKTIONSPROZESSES	34
1.1.6 ART UND MENGE DER VERWENDETEN RESSOURCEN UND MATERIALIEN WÄHREND DES BETRIEBS:	39
1.1.6.1 NICHTRADIOAKTIVE RESSOURCEN	39
1.1.6.2 KERNBRENNSTOFF (KBS)	39
1.1.6.3 BEDINGUNGEN ZUR AUFBEWAHRUNG FRISCHES KERNBRENNSTOFFS	39
1.1.6.4 ABGEBRANNTA BRENNELEMENTE (ABE)	40
1.1.7 GEWÄHRTE LIZENZEN FÜR DIE VORHANDENE ANLAGEN AUF DEM STANDORT DES KKW KOZLODUY	40
1.1.8 LIZENZVERGABE BEI EINEM NEUEN REAKTORBLOCK IN BULGARIEN	41
1.1.9 BETRIEBSGENEHMIGUNGEN FÜR DEN NEUEN REAKTORBLOCK	43
2 DIE VOM AUFTRAGGEBER UNTERSUCHTEN ALTERNATIVE STANDORTE (MIT SKIZZEN UND KOORDINATEN DER CHARAKTERISTISCHEN PUNKTE IM FESTGELEGTEN FUER DAS LAND KOORDINATENSYSTEM) UND/ODER ALTERNATIVE TECHNOLOGIEN UND GRUENDE FUER DEN AUSWAHL DER UNTERSUCHUNG UNTER BEACHTUNG DER UMWELTVERTRAEGLICHKEIT INKLUSIVE "NULLALTERNATIVE"	43
2.1 ALTERNATIVE STANDORTE	43
2.2 ALTERNATIVE BEGLEITINFRASTRUKTUR WÄHREND BAU UND BETRIEB	43
2.3 ALTERNATIVE VARIANTEN FÜR AUFBAU EINES NEUEN REAKTORBLOCKS	44
2.3.1 BESCHREIBUNG VON A-1	45
2.3.2 BESCHREIBUNG VON A-2	46
2.3.2.1 REAKTOR AP-1000	48
2.3.2.2 REAKTOR AES-2006	49
2.3.3 MATRIX ZUR PRÜFUNG DER ZU ERWARTETEN UMWELTKOMPONENTEN- UND UMWELTFAKTORENVERTRÄGLICHKEITEN IN FOLGE VON EMISSIONEN DER ALTERNATIVEN REAKTOREN	50
2.4 NULLALTERNATIVE	51
3 BESCHREIBUNG UND ANALYSE DER KOMPONENTE UND UMWELTFAKTOREN UND DES MATERIELLEN UND KULTURELLEN ERBES, DIE GROßTEILS VOM INVESTITIONSVORSCHLAG BERÜHRT WÄREN, SOWIE DEREN WECHSELWIRKUNG	53
3.1 KLIMA UND ATMOSPÄRISCHE LUFT	53
3.1.1 KLIMA	53
3.1.1.1 KLIMATISCHE PARAMETER	54
3.1.1.1.1 LUFTTEMPERATUR	54
3.1.1.1.2 NIEDERSCHLÄGE	54
3.1.1.1.3 RELATIVE FEUCHTIGKEIT	54
3.1.1.1.4 WIND	55
3.1.1.1.5 JÄHRLICHE-CHARAKTERISTIKA DER STABILITÄTSKLASSEN DER ATMOSPÄRE NACH PASQUILL FÜR DIE REGION DES KKW „KOZLODUY“	56
3.1.1.1.6 BEWÖLKUNG	56
3.1.1.1.7 NEBEL	56
3.1.1.1.8 SCHNEEDECKE	57

3.1.1.2	METEOROLOGISCHE ERSCHEINUNGEN	57
3.1.1.2.1	HAGELGEWITTER	57
3.1.1.2.2	GEFRIEREN VON GEGENSTÄNDEN AM BODEN UND ANLAGEN	57
3.1.1.2.3	STAUBSTÜRME	57
3.1.1.2.4	SCHNEESTÜRME	57
3.1.1.2.5	TORNADO (LUFTWIRBEL)	58
3.1.1.3	FAZIT	58
3.1.2	EIGENSCHAFTEN DER ATMOSPHERISCHEN LUFT (EAL)	59
3.1.3	RADIOAKTIVITÄT IN DER ATMOSPHERE	63
3.2	WASSER	66
3.2.1	OBERFLÄCHENWASSER	66
3.2.1.1	TRINKWASSERVERSORGUNG	67
3.2.1.2	TECHNISCHE WASSERVERSORGUNG	67
3.2.1.3	KANALISATIONSNETZ	69
3.2.1.4	ABWASSER	69
3.2.1.5	ÜBERWACHUNG DER NATÜRLICHEN UND TECHNOGENEN RADIOAKTIVITÄT DES OBERFLÄCHENWASSERS IN DER REGION DES KKW „KOZLODUY“ DURCH DAS KKW „KOZLODUY“ EAD	74
3.2.1.6	ÜBERWACHUNG DES OBERFLÄCHENWASSERS IN DER REGION DES KKW "KOZLODUY", DURCHGEFÜHRT VOM MFUW / UVB - REGIONAL LABOR VRATSA, MONTANA UND RAFUG	76
3.2.1.7	HYDROLOGIE DER DONAU	78
3.2.2	GRUNDWASSER	80
3.2.2.1	ÜBER DIE VERSORGUNG MIT TRINKWASSER	81
3.2.2.2	ÜBER DIE TECHNISCHE WASSERVERSORGUNG DES KKWs	82
3.2.2.3	ÜBERWACHUNG DES GRUNDWASSERS	82
3.2.2.3.1	NICHT RADIOLOGISCHE ÜBERWACHUNG	82
3.2.2.3.2	RADIOLOGISCHE ÜBERWACHUNG	83
3.2.2.3.3	EIGENE ÜBERWACHUNG DER GRUNDWASSERGEWINNUNG	84
3.2.2.3.4	EIGENE ÜBERWACHUNG DES GRUNDWASSERS IM BEREICH DER DEPONIE	84
3.2.2.3.5	UNTERLAGEN UND ERFASSUNG DER DATEN AUS DER GRUNDWASSERÜBERWACHUNG	85
3.3	ERDBODEN UND BÖDEN	85
3.3.1	ERDBODEN	85
3.3.2	BÖDEN	87
3.4	BODENGRUND	88
3.5	LANDSCHAFT	93
3.6	BIOLOGISCHE VIELFALT, SCHUTZGEBIETE	93
3.7	ABFÄLLE	97
3.7.1	NICHT RADIOAKTIVE ABFÄLLE	97
3.7.2	RADIOAKTIVE ABFÄLLE	99
3.8	GEFÄHRLICHE STOFFE	100
3.9	SCHÄDLICHE PYSIKALISCHE FAKTOREN	101
3.9.1	LÄRM	101
3.9.2	VIBRATIONEN	102
3.9.3	STRAHLUNG	102
3.9.4	WÄRMEBEEINFLUSSUNG DER DONAU	103
3.9.5	EISVORGÄNGE AUF DER DONAU	105
3.10	GESUNDHEITLICHE UND HYGIENISCHE ASPEKTE – HYGIENISCHE ASPEKTE DER UMWELT UND RISKEN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT	105
3.11	STRAHLENRISIKO FÜR DIE BEVÖLKERUNG DURCH DAS AUSTRETEN VON RADIOAKTIVITÄT IM NORMALBETRIEB DES KKWs	110
3.12	UNBEWEGLICHES KULTURERBE	114
4	BESCHREIBUNG, ANALYSE UND BEURTEILUNG VON MÖGLICHEN SIGNIFIKANTEN AUSWIRKUNGEN AUF BEVÖLKERUNG UND UMWELT BEI STRAHLUNG ODER NICHTSTRAHLUNG ALS FOLGE DER UMSETZUNG DES INVESTITIONSORHABENS; NUTZUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN; SCHADSTOFFEMISSIONEN BEIM NORMALEN BETRIEB UND IN NOTSITUATIONEN; ABALLWIRTSCHAFT UND VERURSACHUNG VON UNBEHAGEN	116
4.1	KLIMA UND ATMOSPHERISCHE LUFT	116
4.1.1	QUELLEN DER BELASTUNG DER ATMOSPHERISCHEN LUFT	116
4.1.2	EINSCHÄTZUNG POTENTIELLER AUSWIRKUNGEN AUF DAS KLIMA UND DIE ATMOSPHERISCHEN LUFT	117
4.1.2.1	KLIMA	117
4.1.2.2	NICHRADIOAKTIVE KONTAMINATION ATMOSPHERISCHEN LUFT	117

4.1.2.2.1	WÄHREND DER BAUARBEITEN	117
4.1.2.2.2	WÄHREND DES BETRIEBES	118
4.1.2.2.3	WÄHREND DER STILLEGUNG	118
4.1.2.3	RADIOAKTIVE KONTAMINATION DER LUFT.....	118
4.2	GEWÄSSER	119
4.2.1	OBERFLÄCHENGEWÄSSER.....	119
4.2.1.1	WÄHREND DER BAUARBEITEN	120
4.2.1.2	WÄHREND DES BETRIEBES	126
4.2.1.2.1	WASSERVERSORGUNG.....	126
4.2.1.2.2	KLÄRANLAGEN FÜR NICHT RADIOAKTIVES ABWASSER.....	129
4.2.1.3	WÄHREND DER STILLEGUNG	139
4.2.1.4	HYDROLOGIE DER DONAU	139
4.2.1.4.1	WÄHREND DER BAUARBEITEN	140
4.2.1.4.2	IN DER BETRIEBSLAUFZEIT	141
4.2.1.5	ZUSAMMENGEFASSTE SCHLUSSFOLGERUNG ZU P.4.2-OBERFLÄCHENGEWÄSSER	142
4.2.2	GRUNDWASSER.....	143
4.2.2.1	WÄHREND DER BAUARBEITEN	148
4.2.2.2	WÄHREND DES BETRIEBES	148
4.2.2.3	WÄHREND DER STILLEGUNG	149
4.2.2.4	SCHLUSSFOLGERUNG ZU P.4.2.2. – UNTERGRUNDWASSER.....	149
4.3	GRUND UND BODEN	150
4.3.1	GRUND.....	150
4.3.1.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	150
4.3.1.2	AUSWIRKUNGEN IN DER BETRIEBSLAUFZEIT UND WÄHREND DER STILLEGUNG.....	150
4.3.1.3	AUSWIRKUNGEN NACH DER STILLEGUNG	150
4.3.2	BODEN.....	150
4.3.2.1	UNTER NICHTRADIOAKTIVEM ASPEKT	150
4.3.2.1.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	150
4.3.2.1.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	151
4.3.2.1.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	152
4.3.2.2	UNTER RADIOAKTIVEM ASPEKT	152
4.3.2.2.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	152
4.3.2.2.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	152
4.3.2.2.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	153
4.3.3	SCHLUSSFOLGERUNG	154
4.4	ERDINNERE	154
4.4.1	PROGNOSE FÜR AUSWIRKUNGEN AM STANDORT 2 UND STANDORT 4.....	154
4.4.1.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	155
4.4.1.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES DES NRB.....	155
4.4.1.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	156
4.4.1.4	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	156
4.4.1.5	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES DES NRB.....	157
4.4.1.6	NACHWIRKUNGEN NACH BETRIEBSEINSTELLUNG.....	157
4.4.2	FAZIT DER WAHL EINES STANDORTS BETREFFEND DAS ERDINNERE	157
4.4.3	ERDBEBENGEFÄHRDUNG	158
4.4.3.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	158
4.4.3.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	158
4.4.3.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	159
4.4.4	NATÜRLICHE RESSOURCEN	159
4.4.4.1	BODENSCHÄTZE	159
4.4.4.2	BAUMATERIALIEN /KIESELSAND UND SAND /.....	159
4.5	LANDSCHAFT	160
4.5.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN;.....	160
4.5.1.1	STANDORT 1	160
4.5.1.2	STANDORT 2	160
4.5.1.3	STANDORT 3	161
4.5.1.4	STANDORT 4	161
4.5.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES;.....	162
4.5.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	162
4.5.4	SCHLUSSFOLGERUNG EN.....	163
4.6	BIODIVERSITÄT	164
4.6.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN	164
4.6.1.1	DIREKTE AUSWIRKUNGEN:	164

4.6.1.2	INDIREKTE AUSWIRKUNGEN:.....	164
4.6.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	165
4.6.2.1	DIREKTE AUSWIRKUNGEN:.....	165
4.6.2.2	INDIREKTE AUSWIRKUNGEN:.....	166
4.6.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	167
4.6.4	SCHLUSSFOLGERUNG.....	167
4.6.5	GESCHÄTZTE LÄRMWERTE.....	167
4.6.5.1	LÄRMBELASTUNG WÄHREND DER BAUARBEITEN (STANDORTE 1,2,3,4).....	167
4.6.5.2	LÄRMBELASTUNG WÄHREND DES BETRIEBES.....	168
4.6.5.3	LÄRMBELASTUNG WÄHREND DER STILLEGUNG.....	168
4.6.6	NATURSCHUTZGEBIETE.....	168
4.6.6.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	168
4.6.6.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	169
4.6.6.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	169
4.7	ABFÄLLE.....	169
4.7.1	NICHTRADIOAKTIVE ABFÄLLE.....	169
4.7.1.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	169
4.7.1.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	169
4.7.1.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	170
4.7.1.4	SCHLUSSFOLGERUNG.....	170
4.7.2	RADIOAKTIVE ABFÄLLE.....	171
4.7.2.1	BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN DER RA BEIM BETRIEB DES NEUEN REAKTORBLOCKS ZWECKS WAHL DES STANDORTES.....	172
4.7.2.2	BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN DER RA BEIM BETRIEB DES NEUEN REAKTORBLOCKS ZWECKS WAHL EINER ALTERNATIVE.....	172
4.7.2.3	AUSWIRKUNGEN DER RA WÄHREND DER STILLEGUNG ZWECKS WAHL DES STANDORTES.....	172
4.7.2.4	AUSWIRKUNGEN DER RA WÄHREND DER STILLEGUNG ZWECKS WAHL EINER ALTERNATIVE.....	172
4.7.2.5	SCHLUSSFOLGERUNG.....	173
4.8	GEFFÄHRLICHE STOFFE.....	173
4.8.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	173
4.8.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	174
4.8.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	176
4.9	SCHÄDIGENDE PHYSIKALISCHE FAKTOREN.....	176
4.9.1	LÄRM.....	176
4.9.1.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	176
4.9.1.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	178
4.9.1.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	181
4.9.2	VIBRATIONEN.....	181
4.9.2.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	181
4.9.2.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	181
4.9.2.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	182
4.9.3	NICHT IONISIERENDE STRAHLUNG.....	182
4.9.3.1	ARBEITSBEDINGUNGEN.....	182
4.9.3.2	ORTSCHAFTEN.....	183
4.9.3.3	BEURTEILUNG DER POTENTIELLEN AUSWIRKUNGEN.....	183
4.9.3.3.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	183
4.9.3.3.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	184
4.9.3.3.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	184
4.9.3.4	SCHLUSSFOLGERUNG.....	184
4.9.4	WÄRMEAUSWIRKUNGEN DER DONAU.....	185
4.9.4.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	186
4.9.4.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	186
4.9.4.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	187
4.9.5	EISBILDUNGS-AUSWIRKUNGEN.....	187
4.9.5.1	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	188
4.9.5.2	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES.....	188
4.9.5.3	AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG.....	188
4.10	GESUNDHEITLICHE UND HYGIENISCHE ASPEKTE DER UMWELT UND RISIKEN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT.....	189
4.10.1	EINFLÜSSE IM ARBEITSUMFELD.....	189
4.10.1.1	EINFLÜSSE WÄHREND DER BAUARBEITEN.....	191
4.10.1.2	EINFLÜSSE WÄHREND DES BETRIEB UND DER STILLEGUNG.....	193

4.10.2	EINFLÜSS AUF DIE BEVÖLKERUNG	195
4.10.2.1	IM NICHT RADIOLOGISCHEN ASPEKT.....	195
4.10.2.1.1	EINFLÜSSE WÄHREND DES BETRIEBS.....	195
4.10.2.1.2	EINFLÜSSE BEI STILLEGUNG	195
4.10.2.2	IM RADIOLOGISCHEN ASPEKT	196
4.10.2.2.1	WÄHREND DES BETRIEBS	196
4.10.2.2.2	BEI STILLEGUNG	198
4.10.3	FAZIT.....	199
4.11	STRAHLENRISIKO FÜR DIE BEVÖLKERUNG BEIM AUSTRETEN VON RADIOAKTIVITÄT.....	200
4.11.1	CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE UMWELT IM NORMALBETRIEB UND ERWARTETE BETRIEBSEREIGNISSE	200
4.11.1.1	DOSEN AUS AUSGETRETENEN GAS-AEROSOLEN	201
4.11.1.2	DOSIS AUS DEM AUSTRETEN FLÜSSIGER STOFFE	203
4.11.1.3	BEWERTUNG DER RADIOBIOLOGISCHEN EFFEKTE UND DAS STRAHLENRISIKO FÜR EIN REFERENZINDIVIDUUM	205
4.11.2	FAZIT.....	207
4.12	ERWARTETE EINFLÜSSE AUF OBJEKTE DES UNBEWEGLICHEN HISTORISCHEN KULTURERBES.....	207
4.12.1	EINFLÜSSE IN DER BAUPHASE	207
4.12.2	EINFLÜSSE WÄHREND DES BETRIEBS.....	208
4.12.3	EINFLÜSSE WÄHREND DER STILLEGUNG.....	208
5	KUMULATIVE EINFLÜSSE	209
6	CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE UMWELT BEI POETNZIELLEN UFÄLLEN UND STÖRFÄLLEN.....	211
6.1	CHARAKTERISTIK DER EREIGNISSE GEMÄß DER INTERNATIONALEN BEWERTUNGSSKALA	211
6.1.1	AUSLEGUNGSSTÖRFÄLLE.....	212
6.1.2	SCHWERER UNFALL.....	212
6.1.3	FAZIT	212
6.2	BEZIEHUNG ZU DEN BESTEHENDEN ZONEN FÜR NOTFALLPLANUNG	213
6.3	BEWERTUNG DER PARAMETER DER ANTHROPOGENEN EINFLÜSSE AUF DEN STANDORT DER KERNANLAGE.....	214
6.3.1	FLUGZEUGAUFPBALL	214
6.3.2	ENTWEICHEN GEFÄHRLICHER FLÜSSIGER STOFFE UND GASE.....	214
6.3.3	EXTERNE ÜBERSCHWEMMUNGEN	215
6.3.4	EXTREME WINDE UND LUFTWIRBEL (TORNADOS)	215
6.3.5	BRANDRISIKO.....	215
6.4	NICHT RADIOLOGISCHE RISIKEN IN DER BAUPHASE.....	216
6.5	NICHT RADIOLOGISCHE RISIKEN IN DER BETRIEBSLAUFZEIT DES NEUEN REAKTORBLOCKS	216
6.6	NICHT RADIOLOGISCHE RISIKEN IM ZEITRAUM DER NRB-STILLEGUNG	216
7	INFORMATION ÜBER DIE VERWENDETE METHODIK ZUR PROGNOSE UND AUSWERTUNG DER UMWELTEINFLÜSSE.....	216
7.1	METHODEN ZUR PROGNOSE UND AUSWERTUNG DER EINFLÜSSE	216
7.2	BEGRÜNDUNG DER GEWÄHLTEN ALTERNATIVEN.....	217
7.2.1	BEGRÜNDUNG DER GEWÄHLTEN ALTERNATIVE NACH WOHNORT.....	217
7.2.2	ALTERNATIVE MÖGLICHKEITEN FÜR DIE BEGLEITENDE INFRASTRUKTUR IN DER BAUPHASE UND WÄHREND DES BETRIEBS.....	219
7.2.3	ALTERNATIVE MÖGLICHKEITEN FÜR DIE AUSRÜSTUNG DES NBR.....	220
7.3	FAZIT	221
8	BESCHREIBUNG DER VORGESEHENEN MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, VERMINDERUNG ODER, WO MÖGLICH, EINSTELLUNG DER BETRÄCHTLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN IM STRAHLUNGSTECHNISCHEN UND NICHT STRAHLUNGSTECHNISCHEN ASPEKT SOWIE DES UMSETZUNGSPLANS FÜR DIESE MAßNAHMEN.....	221
8.1	MAßNAHMEN UND UMSETZUNGSPLAN.....	221
9	ÜBERWACHUNG.....	235
9.1	NICHT STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG.....	235
9.2	STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG.....	237
9.3	EMPFEHLUNGEN ÜBER DIE NICHT STRAHLUNGSTECHNISCHE UND DIE STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG NACH DER ERRICHTUNG DES NRB.....	239
10	STELLUNGNAHMEN UND MEINUNGEN DER BETROFFENEN ÖFFENTLICHKEIT, DER ENTSCHEIDUNGSZUSTÄNDIGEN ORGANE FÜR DIE UVP ODER VON IHNEN BERECHTIGTER	

**AMTSPERSONEN UND ANDERER FACHBEHÖRDEN UND INTERESSIERTER STAATEN IN EINEM
GRENZÜBERSCHREITENDEN KONTEXT IM ERGEBNIS DER DURCHFÜHRTEN KONSULTATIONEN..241**

11	GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNG.....	242
11.1	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER AUSWIRKUNG DER BESTEHENDEN ANLAGEN AM STANDORT DES KKW KOZLODUY.....	243
11.2	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN DES GEMEINSAMEN BETRIEBS DER BESTEHENDEN UND DER ZUR INBETRIEBNAHME VORGESEHENEN KERNKRAFTANLAGEN AM STANDORT DES KKW KOZLODUY UND IN SEINER NÄHE	246
11.2.1	LAGE DER ALTERNATIVEN STANDORTE FÜR DIE ANORDNUNG DES NRB.....	246
11.2.2	KUMULIERUNGSMÖGLICHKEIT FÜR DIE AUSWIRKUNGEN DES GEMEINSAMEN BETRIEBS DER BESTEHENDEN UND DER ZUR INBETRIEBNAHME VORGESEHENEN KERNKRAFTANLAGEN AM STANDORT DES KKW KOZLODUY UND IN SEINER NÄHE.....	247
11.3	BESCHREIBUNG DER UMWELTKOMPONENTEN UND –FAKTOREN AUF DEM TERRITORIUM DER REPUBLIK RUMÄNIEN IN DER 30 KM ZONE	249
11.3.1	KLIMAPARAMETER	249
11.3.2	OBERFLÄCHENWASSER	250
11.3.3	FLÄCHEN UND BÖDEN.....	250
11.3.4	ERDINNERES	251
11.3.5	SEISMISCHES RISIKO.....	251
11.3.6	BIOLOGISCHE VIELFALT.....	252
11.3.6.1	BENUTZTE INFORMATION	252
11.3.6.2	BESTEHENDER ZUSTAND DER PFLANZEN- UND TIERWELT.....	253
11.3.6.2.1	SCHUTZGEBIET BISTRET (PROTECTED AREA BISTRET) ROSPA0010 BISTRET.....	255
11.3.6.2.2	SCHUTZGEBIET ROSPA0023 ZUSAMMENFLUSS DES FLUSSES JIU UND DES FLUSSES DONAU (CONFLUENȚA JIU – DUNĂRE) NACH DER VOGELRICHTLINIE 79/409/EE.....	255
11.3.6.2.3	SCHUTZGEBIET ROSPA00135 „SANDE VON DABULENI” (SANDS FROM DABULENI) NACH DER VOGELRICHTLINIE 79/409/EEC	255
11.3.6.2.4	SCHUTZGEBIET ROSCI0045 KORRIDOR DES FLUSSES JIU (CORIDORUL JIULUI) NACH DER RICHTLINIE 92/43/EWG ÜBER DIE ERHALTUNG DER NATÜRLICHEN LEBENSÄUERE UND DER WILDEN FLORA UND FAUNA.....	255
11.3.7	ZUSAMMENFASSENDE DATEN EINER STRAHLUNGSTECHNISCHEN KONTROLLE IN RUMÄNIEN IN DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE.....	255
11.3.8	ZUSAMMENFASSENDE DATEN ÜBER DEN DEMOGRAFISCHEN UND DEN GESUNDHEITSTATUS DER BEVÖLKERUNG IN DEN 30 KM UND 100 KM ZONEN.....	256
11.4	BEWERTUNG DER MÖGLICHEN GRENZÜBERSCHREITENDEN AUSWIRKUNG DER REALISIERUNG DES NRB IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE	256
11.4.1	NICHT RADIOAKTIVER ASPEKT EINER POTENTIELLEN GRENZÜBERSCHREITENDEN AUSWIRKUNG	257
11.4.1.1	STAUBEMISSIONEN WÄHREND DES BAUS.....	257
11.4.1.2	WÄRMEBELASTUNG.....	258
11.4.2	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER MÖGLICHEN KONTAMINATION DER ATMOSPHÄRISCHEN LUFT DURCH GAS- UND AEROSOL-AUSSTÖßE IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE DURCH DIE REALISIERUNG DES NRB	258
11.4.3	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER MÖGLICHEN OBERFLÄCHENWASSERKONTAMINATION DURCH FLÜSSIGE AUSSTÖßE IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE DURCH DIE REALISIERUNG DES NRB... ..	258
11.4.4	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER MÖGLICHEN RADIOBIOLOGISCHEN EFFEKTE UND DES STRAHLUNGSRIKOS PRO REFERENZINDIVIDUUM IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE.....	259
11.4.5	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNG DER REALISIERUNG DES NRB AUF DIE BIODIVERSITÄT IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE.....	259
11.4.5.1	PFLANZENWELT	259
11.4.5.2	TIERWELT	259
11.4.5.3	AUSWIRKUNG DER REALISIERUNG DES NRB AUF DIE ZIELARTEN IN DEN SCHUTZGEBIETEN DER NATURA 2000 IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE	259
11.4.5.3.1	ROSPA0010 BISTRET.....	259
11.4.5.3.2	ROSPA0023 CONFLUENȚA JIU-DUNĂRE (ZUSAMMENFLUSS DES FLUSSES JIU UND DES FLUSSES DONAU)	260
11.4.5.3.3	ROSPA 0135 NISIPURILE DE LA DĂBULENI (SANDE VON DABULENI).....	260
11.4.5.3.4	ROSCI0045 CORIDORUL JIULUI (KORRIDOR DES FLUSSES JIU).....	260
11.4.5.4	DER KUMULATIVE EINFLUSS IN VERBINDUNG MIT ANDEREN AN DEM VORGESCHLAGENEN STANDORT UND SEINER UMGEBUNG REALISIERTEN PROJEKTEN, DIE FÜR DAS NATÜRLICHE KAPITAL DER ZWEI LÄNDER SCHÄDLICH SEIN KÖNNEN	261
11.4.6	VERGLEICHSMESSUNG DER GAMMA-HINTERGRUNDSTRAHLUNG IN DER 30 KM ZONE.....	261
11.4.6.1	MAßNAHMEN ZUR VERMINDERUNG DES EFFEKTS AUF DIE SCHUTZGEBIETE IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE UM DAS KKW KOZLODUY UND DES EINFLUSSES VON RESTEFFEKTEN NACH IHRER UMSETZUNG	262
11.5	KONFORMITÄT MIT ANFORDERUNGEN DES UWFM DER REPUBLIK RUMÄNIEN	262

11.6	ANFORDERUNGEN DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESMINISTERIUMS FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW)	262
12	SCHLUSSFOLGERUNG DES KOLLEKTIVS UND DES LEITERS, DIE DIE PRÜFUNG ERSTELLT HABEN	263

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1.1-1: JÄHRLICHE PRODUKTION IM KKW KOZLODUY	20
ABBILDUNG 1.1-2: PRODUKTION IM ZEITRAUM JANUAR – DEZEMBER 2012 (kWh).....	20
ABBILDUNG 1.1-3: GENERALPLAN VON KKW KOZLODUY UND VORGESCHLAGENE STANDORTE DES NEUEN REAKTORBLOCKS...	24
ABBILDUNG 1.1-4: ZONEN FÜR HAVARIEPLANUNG	27
ABBILDUNG 1.1-5: STANDORTE DES NEUEN REAKTORBLOCKS DES INVESTITIONSVORSCHLAGS.....	31
ABBILDUNG 1.1-6: TECHNOLOGISCHES SCHEMA EINES WASSER-WASSER-ENERGIEREAKTORS MIT ZWEI KREISLÄUFEN.....	35
ABBILDUNG 1.1-7: SCHRITTE UND FRISTEN DER GESETZGEBENDEN VERFAHREN BIS ZUR BAUGENEHMIGUNG	42
ABBILDUNG 2.3-1: ENTWICKLUNG DER KERNENERGIETECHNIK - REAKTORGENERATIONEN	44
ABBILDUNG 2.3-2: ALLGEMEINE ANORDNUNG DES AES-92 (V-466B – BELENE).....	46
ABBILDUNG 2.3-3: ANTEIL DER GEBAUTEN BZW. SICH IM BAU BEFINDETEN PWR (DRUCKWASSERREAKTOREN) NACH STAATEN IM ZEITRAUM 2004-2010	47
ABBILDUNG 2.3-4: AUFBAU DES AP-1000.....	49
ABBILDUNG 3.1-1 WINDROSE.....	55
ABBILDUNG 3.1-2: EMISSIONEN AUS VERBRENNUNGS- UND PRODUKTIONSPROZESSEN	60
ABBILDUNG 3.1-3: RADIOLOGISCHE GAMMA-HINTERGRUNDSTRAHLUNG IN DEN GRÖßEREN STÄDTEN DES LANDES, 2012, (ENSFRÜGH – MFUW), µGy/h.....	65
ABBILDUNG 3.2-1: LAGE DER STELLEN FÜR DIE RADIOLOGISCHE UMWELTÜBERWACHUNG DES KANALISATIONSSYSTEMS DES KKWs „KOZLODUY“	73
ABBILDUNG 3.2-2: LAGEPLAN MIT EINGEZEICHNETEN STELLEN FÜR RADIOLOGISCHE ÜBERWACHUNG UM DAS KKW „KOZLODUY“	75
ABBILDUNG 3.4-1: GEOLOGISCHES PROFIL I – I IN EINER TIEFE BIS ZU 600M DURCH DEN POTENZIELLEN GEOLOGISCHEN BLOCK „KOZLODUY“	90
ABBILDUNG 3.11-1. VERTEILUNG DER INDIVIDUELLEN EFFEKTIVEN DOSEN IN DER REGION DES KKW „KOZLODUY“ IN 20102.	111
ABBILDUNG 3.12-1: HÜGELGRÄBER UM DAS ALS STANDORT FÜR DEN BAU DES NRB DES KKW „KOZLODUY“ UNTERBREITETEN GELÄNDE.....	115
ABBILDUNG 4.2-1: MÖGLICHE ANORDNUNG EINES REAKTORS AUF DEN ALTERNATIVEN STANDORTEN	120
ABBILDUNG 4.2-2: JÄHRLICHE WASSERABFLUSSMENGEN (M ³ .10 ⁹) DURCH DIE MESS-STELLEN DER WASSERPUMPEN BEI LOM UND ORYACHOVO IM ZEITRAUM 2002-2012.....	142
ABBILDUNG 4.2-3: SKIZZE DER PROFILLAGE DER MATHEMATISCHEN 2D-MODELLE UND DES KÜNFTIGEN REAKTORS (POTENTIELLE SCHADSTOFFQUELLE).....	146
ABBILDUNG 4.10-1: ARTEN VON STRAHLENQUELLEN.....	196
ABBILDUNG 4.11-1: HAUPTWEGE ZUR AUFNAHME DER INDIVIDUELLEN UND KOLLEKTIVEN DOSIS AUS DEN IN DIE ATMOSPHERE FREIGESetzten GAS-AEROSOLE	201
ABBILDUNG 4.11-2: VERTEILUNG DER INDIVIDUELLEN EFFEKTIVEN DOSIS FÜR ERWACHSENE AUF ALLEN WEGEN DER VERSTRAHLUNG UND BELASTUNG MIT RADIOAKTIVEN EMISSIONEN IN DER ATMOSPHERE, GEMÄß EUR, Sv	203
ABBILDUNG 6.1-1: INES-BEWERTUNGSSKALA FÜR NUKLEARE EREIGNISSE.....	211
ABBILDUNG 9.2-1: AUFSTELLUNGSPLAN DER STELLEN FÜR STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG UM DAS KKW KOZLODUY	238
ABBILDUNG 11.3-1: EPIZENTRALE VERTEILUNG DER ERDBEBEN NACH RUMÄNISCHEN ANGABEN IN DER SUBREGIONALEN KM ZONE UM DAS KKW KOZLODUY.....	252
ABBILDUNG 11.3-2: KARTE DER FÜR DIE BIOLOGISCHE VIelfALT EMPFINDLICHEN ZONEN IN NORDWESTBULGARIEN UND SÜDWESTRUMÄNIEN.....	254

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1.1-1: ANGABEN ÜBER DIE BLÖCKE 1 BIS 4 DES KKW KOZLODUY	19
TABELLE 3.3-1: GRUNDLEGENDE MERKMALE DER ALTERNATIVEN STANDORTE FÜR DEN NRB.....	85
TABELLE 3.11-1: MAXIMALE DOSISBELASTUNG FÜR DIE BEVÖLKERUNG IN DER 30 KM ZONE AUS AUSGETRETENEN GASAEROSOLISCHEN UND FLÜSSIGEN STOFFEN, 2010-2012.....	113
TABELLE 4.10-1: NATÜRLICHE RADIOAKTIVITÄT EINIGER DER IN DER NATUR ÖFTERS ANZUTREFFENDEN NATURSTOFFE.....	197
TABELLE 7.2-1 BEWERTUNG DER EINFLUSSSTUFE NACH EINZELNEN STANDORTEN	218
TABELLE 7.2-2: EIGNUNGSANALYSE DER ALTERNATIVEN STANDORTE	219
TABELLE 7.2-3: BEWERTUNG NACH AUSTRÜSTUNGSMÖGLICHKEITEN	220
TABELLE 8.1-1: PLAN FÜR DIE UMSETZUNG DER MAßNAHMEN	222
TABELLE 11.1-1: HAUPTMERKMALE DER SECHS BLÖCKE	243

UNTERNEHMEN UND ABKÜRZUNGEN

UNTERNEHMEN

„AETS Kozloduy – Novi moshtnosti“ EAD (KKW Kozloduy – Neue Energieanlagen Einmann-AG), Eigentum von „AETS Kozloduy“ EAD (KKW Kozloduy Einmann-AG)	im Folgenden Auftraggeber genannt
Konsortium Dicon-Acciona Ing.	im Folgenden Auftragnehmer genannt

ABKÜRZUNGEN

Bulgarische Im Text verwendete deutsche Abkürzungen	
АЕР	AER Atomenergoremont
АЕЦ	KKW Kernkraftwerk
АИС АКБ	AIS-AKB Automatisiertes Informationssystem „Archäologische Karte Bulgariens“
АМС	AWW Automatisierte Wetterstationen
АПВТ	NPIW Notpumpen für Industrierwasser
АЯР	AKKR Agentur für Kernkraftregulierung
ББ	KT Kühlteich
БДУВДР	WafGVDR Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum
БОК	AB Abklingbecken
БПС	UPS Uferpumpstation
ВАО	HRA Hochradioaktive Abfälle
ВЕИ	EEQ Erneuerbare Energiequellen
ВВЕР	WWER Wasser-Wasser Energiereaktor
ВОЗ	MFZ Mögliche Feuerzonen
ГИС	GIS Geographisches Informationssystem
ГОК	HEK Hauptentwässerungskanal
ГУП	GPM Gruppe für Projektmanagement
ДВН	EHD Entlüfter Hochdruck
ДГС	DGS Dieselgeneratorstation
Д и СС	ALW Anlieferungen und Lagerwirtschaft
ДНБПО	DfNRHGM Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll
ДКЕВР	SRKfEW Staatliche Regulierungskommission für Energie- und Wasser
ДНО	DfNGA Deponie für nichtgefährliche Abfälle
ДОВОС	BUVP Bericht über Umweltverträglichkeitsprüfung
ДОСВ	BBUA Bericht über die Bewertung der Umweltauswirkungen
ДП „РАО“	SU-RA Staatliches Unternehmen „Radioaktive Abfälle“
ЕАД	EAG Einmann-Aktiengesellschaft
ЕБВР	EBWE Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung
ЕВРАТОМ	EURATOM Europäische Atomgemeinschaft

ЕЕС	SN Stromnetz
ЕМП	EMF Elektromagnetische Felder
ЕП	SE Stromerzeugung
ЕС	EU Europäische Union
ДЖА	LLA Langlebige Aerosole
ЗБИЯЕ	GGSVKE Gesetz über die sichere Verwendung der Kernenergie
ЗВ	WG Wassergesetz
ЗЗ	SZ Schutzzonen
ЗЗд	GesG Gesundheitsgesetz
ЗКН	KEG Kulturerbe-gesetz
ЗООС	USG Umweltschutzgesetz
ЗНЗМ	ZfSSM Zone für Sofortschutzmaßnahmen (30 km Zone zwecks Havarieplanung (auf der Basis der Strahlendosisbelastung), die mit der Überwachungszone (ÜZ) übereinstimmt)
ЗПЗМ	ZPSM Zone für präventive Schutzmaßnahmen
ЗС	WB Werksbauten
ЗТ	NSG Naturschutzgebiete
ЗУО	AWG Abfallwirtschaftsgesetz
ЗУТ	ROG Raumordnungsgesetz
ИАОС	UVB Umweltverwaltungsbehörde
ИАППД	EAPED Exekutivagentur für Pflege und Erforschung der Donau
ИЕ	SL Stilllegung
ИЕД	IED Individuelle effektive Dosis
ИЕО	EEGW Einzelne Emissionsgrenzwerte
ИЛК	BTL Bautechnischer-Laborflügel
ИП	IV Investitionsvorschlag
ИЦ "Д и К"	PZ-DK Prüfungszentrum „Diagnostik und Kontrolle“
КАВ	EAL Eigenschaften der atmosphärischen Luft
КЗ	UB Überwachungsbereich
КСЗ	EG Entflammbarkeitsgrad
ЛПС	PSM Persönliche Schutzmittel
МААЕ/IAEA	IAEO Internationale Atomenergie-Organisation
МДА	KDA Kleinste detektierbare Aktivität
МЗ	GM Gesundheitsministerium
МКОРД	IKSD Internationale Kommission zum Schutz der Donau
МКРЗ/ICRP	ICRP Internationale Strahlenschutzkommission
МОАБ	ZBSA Zwischenbericht für Sicherheitsanalyse
МОСВ	MUWW Ministerium für Umwelt und Wasserwirtschaft
МРЗ	MEBW Maximale Erdbebenwahrscheinlichkeit
МРРБ	MRERP Ministerium für regionale Entwicklung und Raumplanung
МС	MR Ministerrat
МШК	MSKS Medwedew-Sponheuer-Karnik-Skala
НАИМ – БАН	NAIMBAW Nationales Archäologisches Institut und Museum der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften
НЕМ	NUNW Nationales Umweltnetzwerk
НЗ	ÜZ Überwachungszone (30 km-Zone zwecks radiologische Umweltüberwachung, die mit der Zone für Sofortschutzmaßnahmen (ZfSSM) übereinstimmt)

НИМХ	NIMH Nationales Institut für Meteorologie und Hydrologie
НИНКН	NIUKE Nationales Institut für unbewegliches Kulturerbe
НИПК	NIKG Nationales Institut für Kulturgüter
НКЦ	UKG Unbewegliches Kulturgut
НРБ	SSN Strahlenschutznormen
НСМОС	NSUÜ Nationales System zur Umweltüberwachung
НХРАО	NELRA Nationales Endlager für radioaktive Abfälle
НЦОЗА	NAfOG Nationales Zentrum zur Analyse der öffentlichen Gesundheit
НЦРРЗ	NZRBS Nationales Zentrum für Radiobiologie und Strahlenschutz
НЯМ	NRB Neuer Reaktorblock
ОВОС	UVP Umweltverträglichkeitsprüfung
ОНРЗ	GNSS Grundnormen für Strahlenschutz
ООС	US Umweltschutz
ОПБ	AGGS Allgemeine Grundsätze zur Gewährleistung der Sicherheit
ОРУ	FLVA Freiluftverteilungsanlage
ОС	KP Konformitätsprüfung
ОСК	AHGF Vereinigter Hilfskorps
ОХВ	CGS Chemische Giftstoffe
ОЯГ	ABE Abgebrannte Brennelemente
ПАБ	VSA Vorausschauende Sicherheitsanalyse
ПЯБ	RfNS Regeln für nukleare Sicherheit
ПБС	BS Brandsicherheit
ПГ	DE Dampferzeuger
ПД	SP Spaltprodukte
ПДК	KGW Konzentrationsgrenzwerte
ПЗ	BE Bemessungserdbeben
ПК	KD Kulturdenkmal
ПО	BS Brandschutz
ППС	BSPS Brandschutzpumpstation
ПС	PS Pumpstation
ПСОВ	KA Kläranlage
ПТП	VU Verkehrsunfall
ПХБ	PCB Polychlorierte Biphenyle
ПУРБ	BPFE Bewirtschaftungsplan für das Flusseinzugsgebiet
РАО	RA Radioaktive Abfälle
РБГ	REG Radioaktives Edelgas
РДВ2000/60/ЕС	WRR Wasserrahmenrichtlinie
РЗ	SS Strahlenschutz
РЗИ	RGA Regionales Gesundheitsaufsichtsamt
РИМ	RHM Regionales Historisches Museum
РИОСВ	RAFUG Regionales Aufsichtsamt für Umwelt und Gewässer
РМ	RUÜ Radiologische Umweltüberwachung
РМЦ	MRA Mechanische Reparaturabteilung
САРАО	MRA Mittelaktive radioaktive Abfälle
САСКОК	SÜSBM System zur Überwachung der Seismizität mit Beschleunigungsmessensoren
СБК	SGF Sanitäre Gebäudeflügel

CBO	SWR Spezialwasserreinigung
СИАЗ	SEIS System für erdbebensicheren Industrieschutz
СК	KaKa Kaltkanal
СкК	LK Lagerkategorien
СММ	SfMÜ System für meteorologische Überwachung
СМС	SG Sachgüter
СНЧ	UNF Extremniedrige Frequenzen
СЗО / WHO	WHO Weltgesundheitsorganisation
СпК	SGF Spezialgebäudeflügel
СП „РАО-Козлодуй“	SERA Spezialeinheit "Radioaktive Abfälle"
СП „ИЕ“	SESI Spezialeinheit Stilllegung
ССКРАО	LAKRA Lager zur Aufbewahrung von konditionierten radioaktiven Abfällen
СТМ	AMD Arbeitsmedizinischer Dienst
СТС	SFZ Spezialfahrzeuge
ТБ	TS Technische Sicherheit
ТК	WK Warmkanal
ТЛД	TLD Thermolumineszenzdosimeter
ТМ	SM Schwermetall
ТН	TUE Technische Überwachung
УАСГ	UABG Universität für Architektur, Bauwesen und Geodäsie
УТЦ	TAZ Technisches Ausbildungszentrum
ФПЧ	FSP Feinstaubpartikel
ХЗЗМ	ELfKEM Endlager für kontaminierte Erdmassen
ХМС	HMS Hydrometeorologische Station
ХОГ	ELABE Endlager für abgebrannter Brennelemente unter Wasser
ХССОЯГ	LTAABE Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente
ХТС	WBW Wasserbauwerk
ЦЗ	HH Haupthalle
ЦПРАО	WBRA Werkhalle zur Behandlung radioaktiver Abfälle
ЦПС	ZPS Zentrale Pumpstation
ЧЗ	SWB Sauberwasser-Bereich
ЯГ	KBS Kernbrennstoff
Englische Abkürzungen	
EUR	European Utility Requirements (Europäische Vorschriften)
LWR	Light water reactor (Leichtwasserreaktor)
NPP	Nuclear Power Plant (Kernkraftwerk)
PWR	Pressurised Water Reactor (allgemeine Bezeichnung der Serien Druckwasserreaktor vom Typ Wasser-Wasser-Energiereaktor)
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (Wissenschaftlicher Ausschuss der Vereinten Nationen zur Untersuchung der Auswirkungen der atomaren Strahlung)
WWER	Water-cooled water-moderated power reactor (Druckwasserreaktor, WWER)

EINLEITUNG

Dieser Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung des Investitionsvorschlags „Aufbau eines neuen Reaktorblocks der neuesten Generation auf dem Standort des Kernkraftwerks Kozloduy“ ist in Übereinstimmung mit dem bulgarischen Umweltschutzgesetz (USG), veröffentlicht im bulgarischen Gesetzblatt Nr. 91/25.09.2002, geändert und im bulgarischen Gesetzblatt Nr. 27/15.03.2013 und der bulgarischen Verordnung über Bedingungen und Ordnung der Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen, veröffentlicht im bulgarischen Gesetzblatt Nr. 25 vom 18. März 2003, geändert und im Gesetzblatt Nr. 94 vom 30. November 2012 ergänzt.

Der Auftrag über Bestimmung der Reichweite und des Inhalts der UVP wurde nach durchgeführten Beratungen mit der für die Entscheidungen nach GUS zuständigen Behörde und weiteren Behörden und Institutionen korrigiert. Der Bericht für die Umweltverträglichkeitsprüfung (BUVP) ist in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Auftrags.

Im Investitionsvorschlag (IV) der KKW Kozloduy Einmann-AG wird der Aufbau eines neuen Reaktorblocks neuester Generation (Generation III oder III+) mit installierter Leistung von etwa 1200 MW vorgeschlagen. Punkt 2.2. des Anhangs I des Umweltschutzgesetzes betrifft „Kernkraftwerke und weitere Kernreaktoren, einschließlich Demontage oder Stilllegung solcher Kraftwerke und Reaktoren, mit Ausnahme von Installationen zur Produktion und Aufarbeitung von spaltbaren und angereicherte Materialien, deren Höchstleistung 1 Kilowatt stetige Wärmebeanspruchung nicht übersteigt“. Der Investitionsvorschlag liegt im Anwendungsbereich des Punktes 2.2. und er unterliegt einer obligatorischen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), wobei die zuständige Behörde für Entscheidungen über UVP der bulgarische Minister für Umweltschutz und Wasser ist.

Die Planung des Reaktorblocks wird mit den europäischen Vorschriften, beschrieben in European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants (Forderungen der europäischen Betreiber an Leichtwasserkernkraftwerke) und der bulgarischen Rechtsverordnungen auf dem Gebiet der Kernenergie übereinstimmen.

Der neue Reaktorblock wird eine zuverlässige und sichere diversifizierte Energiequelle zur Sicherung des notwendigen Ausgleichs der elektrischen Energie (Stromproduktion-Stromverbrauch) in Republik Bulgarien sein und er wird langfristig zum Folgenden beitragen:

- Sicherung einer verlässlichen Stromquelle, die die Strombilanz des Landes garantiert;
- Höchste Wirtschaftlichkeit und Kleinstrisiko bei der Lieferung von Energieressourcen;
- Energieversorgung von verschiedenen Quellen;
- Haltung von angemessenen und stabilen Strompreisen;

- Sicherung einer zuverlässigen Stromquelle, die keine Treibhausemissionen in die Umwelt auswirft;
- Verkaufsmöglichkeiten für Treibhausemissionenquoten an Drittländern;
- Stromexportmöglichkeit.

Die Reichweite des Berichts stimmt gänzlich mit den Vorschriften des Art. 96, Absatz 1 des GUS und des Art. 12 der Verordnung über Bedingungen und Ordnung der Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfung überein.

Hauptziel des BUVP ist Umweltkomponenten und -Faktoren zu identifizieren, auf denen einer mögliche Einfluss der Investitionsvorschlagsdurchführung, mögliche Kumulation der Einflüsse, Risiko für Zwischenfälle und mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen erwartet werden können.

Drei grundlegende technische Lösungen für Reaktoranlagen neuester Generation werden gleichwertig dargestellt: Alternative A-1 (die Ausrüstungen des KKW Kozloduy) und Alternative A-2 (2 Modelle gänzlich neue Reaktoren), sowie 4 potentielle Standorte für Aufbau des neuen Reaktorblocks. Die Grundaufgabe der Prüfung ist die Begründung und Darstellung der Motive für die günstigste alternative Lösung, wobei Maßnahmen zur Reduzierung, Prävention oder möglichst vollständige Beseitigung der identifizierten Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit vorgeschlagen sind.

Der Bericht über UVP des Investitionsvorschlags „Aufbau eines neuen Reaktorblocks der neuesten Generation auf dem Standort des Kernkraftwerks Kozloduy“ ist als ein einheitliches Dokument gemäß Art. 12 der *bulgarischen Verordnung über UVP* und Schreiben des Ministeriums für Umwelt und Wasserwirtschaft mit Ausgangsnummer 26-00-1035 vom 09.04.2013 verfasst.

Der Bericht über UVP mit den Anhängen, inklusive Bericht über die Bewertung der Umweltauswirkungen, wird dem bulgarischen Ministerium für Umwelt und Wasserwirtschaft zur Qualitätsprüfung und Entscheidungsfindung zur Verfügung gestellt.

INFORMATION ÜBER DEN AUFTRAGGEBER

Juristische Person:	“KKW Kozloduy – Novi mostnosti“ EAD
Geschäftsführender Direktor:	KKW Kozloduy Neue Energieanlagen Einmann-AG
Adresse:	Valentin Iliev
Stadt:	3321 Kozloduy
Gemeinde:	Kozloduy
Telefon:	Kozloduy
Fax:	+359 973 72104
Internet Site:	+359 973 72422
E-Mail:	http://www.npp-nb.bg/
Ansprechperson:	newbuild@npp.bg
Mobiltelefon:	Bilyana Simeonova
Fax:	+359 9737 21 04
E-Mail:	+ 359 97372422
	b.simeonova@npp-nb.bg

1 ANNOTATION DES INVESTITIONSVORSCHLAGS UEBER BAU, TAETIGKEITEN UND TECHNOLOGIEN

1.1 DER STAND

1.1.1 GESCHICHTE DES KKW KOZLODUY

Die Kernenergieverwendung in Bulgarien begann am 15. Juli 1966 als zwischen Bulgarien und der ehemaligen Sowjetunion ein Abkommen über Zusammenarbeit beim Aufbau eines Kernkraftwerkes unterzeichnet wurde. Nach einer tiefgreifender technischen und wirtschaftlichen Analyse wurde der Standort des Kernkraftwerkes an der Donau in der Nähe der Stadt Kozloduy ausgewählt. Der erste Spatenstich für den Bau des KKW Kozloduy erfolgte am 14. Oktober 1969. Am 6. April 1970 begann der Bau der Blöcke 1 und 2 des KKW Kozloduy.

Die offizielle Eröffnung des KKW Kozloduy war am 4. September 1974. Der Bau und die Inbetriebnahme der Reaktorblöcke des bulgarischen Kernkraftwerks erfolgten in drei Etappen:

- 1. Etappe: 1970 – 1975 – Aufbau und Inbetriebnahme des 1. und des 2. Blocks mit Wasser-Wasser Energiereaktoren WWER-440, Modell B-230, mit zwei unabhängigen Kanälen der Sicherheitssysteme;
- 2. Etappe: 1973 – 1982 – Aufbau und Inbetriebnahme des 3. und des 4. Blocks mit Wasser-Wasser Energiereaktoren WWER-440, weiterentwickeltes Modell B-230, mit dreifacher Redundanz der Sicherheitssysteme;
- 3. Etappe: 1980 – 1991 – Aufbau und Inbetriebnahme des 5. und des 6. Blocks mit WWER-1000-Reaktoren, Modell B-320, mit hermetischem Schutzmantel und dreifacher Redundanz der Sicherheitssysteme.

In Verbindung mit den von Bulgarien übernommenen Verpflichtungen zum Beitritt in die Europäische Union hat Bulgarien die ersten vier Reaktorblöcke vor dem Ablauf der im Projekt vorgesehenen Ressource (30 Brennvorgänge) stillgelegt. **Tabelle 1.1-1.**

TABELLE 1.1-1: ANGABEN ÜBER DIE BLÖCKE 1 BIS 4 DES KKW KOZLODUY

Block	Reaktortyp und Reaktorleistung, MW	Jahr der Eingliederung im Energiesystem	Stilllegung der Blöcke	Brennvorgänge	Strom-erzeugung im Zeitraum, MWh
Block 1	WWER -440	1974	31.12.2002	23	66 675 397
Block 2	WWER -440	1975	31.12.2002	24	68 905 334
Block 3	WWER -440	1980	31.12.2006	22	68 703 260
Block 4	WWER -440	1982	31.12.2006	21	66 711 966

1.1.1.1 STROMERZEUGUNG

Im letzten Jahr des Betriebs aller 6 installierten Blöcke 2002 ist eine Rekordmenge von elektrischer Energie 20.221.719 MWh erzeugt, die 47.3% der Gesamtstromerzeugung des Landes ausmachte.

Im 2006 waren vier Reaktorblöcke im Betrieb und das KKW produzierte 19.493.219 MWh oder 42.6 % der Jahresstrommenge. Diese Menge war nah an der Höchstproduktion – **Abbildung 1.1-1.**

Seit Anfang 2007 bleiben im Betrieb nur noch Blöcke 5 und 6 mit WWER-1000-Reaktoren und Sicherheitssystemen in dreifacher Redundanz.

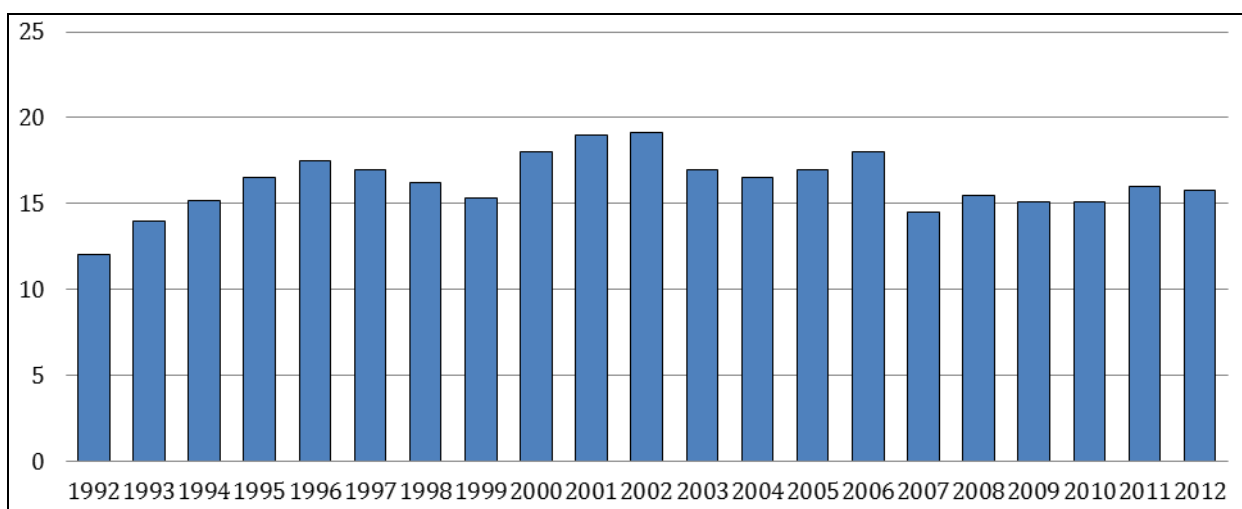


ABBILDUNG 1.1-1: JÄHRLICHE PRODUKTION IM KKW KOZLODUY

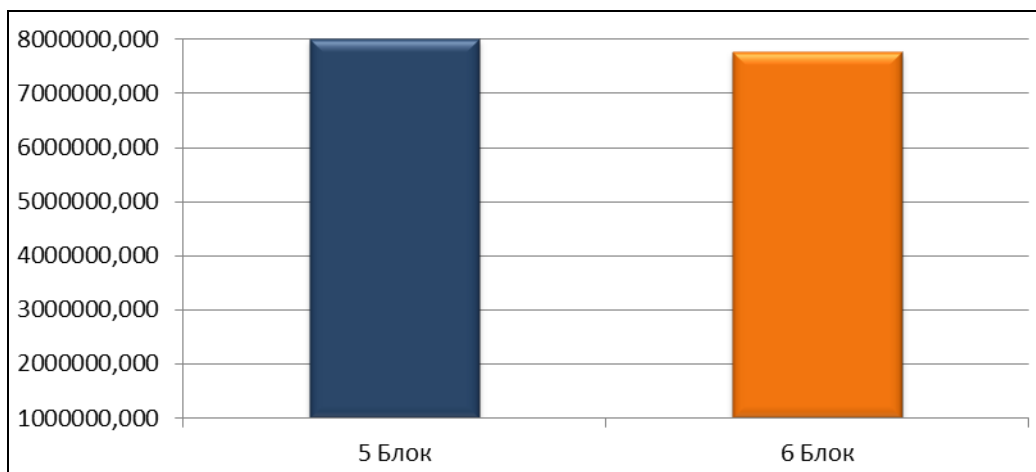


ABBILDUNG 1.1-2: PRODUKTION IM ZEITRAUM JANUAR – DEZEMBER 2012 (kWh)

In der **Abbildung 1.1-2** ist die 2012-Jahresproduktion der Blöcke 5 und 6 dargestellt.

Heute gehört das KKW Kozloduy zu den Hauptfaktoren der nachhaltigen Entwicklung Bulgariens. Das KKW ist im Energiemix des Landes besonders wichtig, da es den größten Anteil der nationalen Stromerzeugung hat.

1.1.1.2 KERNANLAGEN UND OBJEKTE AUF DEM STANDORT DES KKW KOZLODUY

Der Standort des KKW Kozloduy befindet sich im Nordwestbulgarien auf dem Territorium des Gebiets Vratsa und Gemeinde Kozloduy, in der Gemeindeflur der Stadt Kozloduy und Dorf Harlets. Der Standort ist etwa 2.6 km südöstlich von der Stadt Kozloduy, 3.5 km nordwestlich vom Dorf Harlets, 65 km nördlich vom Gebietshauptstadt Vratsa und 200 km nördlich von der Stadt Sofia entfernt. Es liegt auf der zweiten nichtüberschwemmbareren Terrasse der Donau, mit Absolutpunkt +35 m, etwa 3.5 km von dem rechten Ufer entfernt, wo die Flußrichtung nordwestlich-südwestlich ist. Der Standort von KKW Kozloduy grenzt nördlich an der Donau-Tiefebene und süd-südwestlich am Wasserscheide-Plateau mit einer Höhe von 90 m über dem Meeresspiegel.

Auf dem Gelände des KKW Kozloduy gibt es keine natürlichen oberflächlichen Wasserobjekte – Flüsse, Seen. Die nächsten zum Kernkraftwerk Binnenflüsse sind östlich der Fluss Ogosta und der Fluss Skat und westlich der Fluß Tsibritsa. Die Donau hat bestimmende Bedeutung für den Betrieb und die Sicherheit des KKW Kozloduy. Die Standorthöhe des KKW ist mit einer Reserve an Nichtüberflutung bei einer 10 000-jährigen Donau-Hochwasserwelle geplant.

Zwischen dem Standort des KKW Kozloduy und der Donau sind Hochwasserschutzdämme gebaut, die für eine 1000-jährige Donau-Hochwasserwelle bemessen sind. Die Entwässerungssysteme im KKW-Gebiet sind zur Ableitung von Oberflächenwasser beim Intensivregen verschiedener Dauer bemessen.

Die Donau ist ein Oberflächenwasserkörper, Kategorie Fluß mit dem Namen DonauRWB01 und Kode BG1DU000R001 nach dem Bewirtschaftungsplan für das Donau-Flusseinzugsgebiet. Der Plan wurde nach den Vorschriften der Richtlinie 2000/60 der EU, sowie dem bulgarischen Wassergesetz erstellt und mit Verfügung Nr. 293/22.03.2010 des Ministers für Umwelt und Wasser gebilligt. Die ganze Länge des bulgarischen Donau-Abschnitts von Dorf Novo selo bis Stadt Silistra ist nach der Verfügung Nr. RD-272/03.5.2001 r.¹ des Ministers für Umwelt und Wasser ein Einlauf der 3. Kategorie. Der Einlauf ist zu starkmodifiziertem Wasserkörper² mit ökologischem Potential „mäßig“ bestimmt, sein chemischer Zustand ist nach dem Bewirtschaftungsplan für das bulgarische Donau-Flusseinzugsgebiet und im Schreiben Nr. 3804/0801.2013 des Wasserwirtschaftsamts für Gewässerverwaltung im Donaoraum als „schlecht“ bewertet.

¹ Während der Erstellung des gegenwärtigen BUVP wurde die bulgarische Verordnung Nr.7/1986 für Kennzahlen und Normen zur Bestimmung der Qualität der Oberflächenfließwasser durch die Verordnung zur Aufhebung der Verordnung Nr.7, veröffentlicht im bulgarischen Gesetzblatt Nr. 22 vom 5.3.2013, aufgehoben.

² Starkmodifizierter Wasserkörper ist ein Oberflächenwasserkörper – in diesem Fall ein Fluß, der im Ergebnis von physikalischen Änderungen durch menschliche Tätigkeit wesentlich verändert ist.

Die bereits bis heute gebauten wichtigere Objekte und Anlagen auf dem Standort des KKW Kozloduy (**Abbildung1.1-3**) sind:

- Hauptgebäudeflügel (Reaktor und Maschinsaal): Hauptgebäudeflügel der Blöcke 1 und 2, sowie der Blöcke 3 und 4 sind gemeinsam (alle 8 Turbogeneratoren der Blöcke 1 bis 4 befinden sich im gemeinsamen Maschinsaal);
- Hauptgebäudeflügel der Blöcke 5 und 6;
- Spezialgebäudeflügel 1 und 2 (SGF-1,-2) bedienen Blöcke 1, 2 bzw. 3, 4 der Stromerzeugung 1 (SE-1); Spezialgebäudeflügel 3 (SGF-3) bedient Blöcke 5 und 6 der Stromerzeugung 2 (SE-2);
- CWR-1 (Chemische Wasserreinigung 1) bedient Blöcke 1 bis 4;
- CWR-2 (Chemische Wasserreinigung 2) bedient Blöcke 5 und 6;
- ZPS-1 und -2 (Zentrale Pumpstationen 1 und 2) bedienen Blöcke 1 bis 4 und ZPS-3 und -4 (Zentrale Pumpstationen 3 und 4) bedienen Blöcke 5 und 6;
- 2 Stück Dieselgeneratorstationen (DGS) bedienen Blöcke 1 bis 4 und 3 Stück DGS bedienen Blöcke 5 und 6;
- Die Freiluftverteilungsanlage (FLVA) besteht aus drei Teilen: 110 kV, 220 kV, 400 kV;
- Kaltkanal (KaKa-1);
- Warmkanäle (WK-1,-2);
- Kühlteich für Blöcke 1 bis 6;
- Endlager für abgebrannte Brennelemente unter Wasser (ELABE);
- Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente (ELTAABE);
- Öl- und Erdölwirtschaft in der Stromerzeugung 2 (SE-2);
- Brandschutzpumpstation -2 (BPS-2);
- Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll (DfNRHGM);
- Vereinigter Hilfskorps (GHR-1) und Mechanische Reparaturabteilung (MRA) – SE-1, GHR-2 in SE-2 (Blöcke 5 und 6);
- Kläranlage für Abwasser (KA) – SE-2;
- Sanitäre Gebäudeflügel (SGF -1,-2) - in SE-1;
- Bautechnischer-Laborflügel (BTL) – in SE-2;
- Technisches Ausbildungszentrum (TAZ);
- Informationszentrum;

- Verwaltungsgebäuden: Verwaltung KKW; Verwaltung SE-2; Verwaltung „Investitionen“; Ingenieurgebäudeflügel der Direktion „Entwicklung und Modernisierung“;
- Lager (in und außerhalb der bewachten Zone).

Der Standort des KKW Kozloduy hat eine Fläche von 4 471.712 Dekar. Auf dieser Fläche befinden sich folgende Hauptzonen:

- I.** Stromerzeugung-1 (SE-1), mit Energieblöcken 1 bis 4 , Spezialgebäudeflügel 1 und 2, und Hilfsobjekten. In dieser Zone befinden sich ein Endlager für abgebrannte Brennelemente unter Wasser (ELABE) und ein Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente (ELTAABE). Energieblöcke 1 und 2 sind im Jahr 2002 stillgelegt und Blöcke 3 und 4 – im Jahr 2006. Reaktorblöcke 1 bis 4 dienen auch als Kernkraftanlagen zur Bewirtschaftung von radioaktiven Abfällen – Eigentum des staatlichen Unternehmens „Radioaktive Abfälle“ (SU-RA).
- II.** Stromerzeugung-2 (SE-2), mit Energieblöcken 5 und 6, Spezialgebäudeflügel 3 und Hilfsobjekten. Auf dem Territorium dieser Zone befindet sich der Betrieb für Verarbeitung von radioaktiven Abfällen, Eigentum des Staatlichen Betriebs „Radioaktive Abfälle“ (SU-RA).
- III.** Territorium des Eingangs(kalt)kanals KK-1, Ausgangs(warm)kanäle WK-1 und WK-2, sowie die Ausrüstungen der Uferpumpstationen (UPS) – diese alle sichern die technische Wasserversorgung des Kraftwerks.

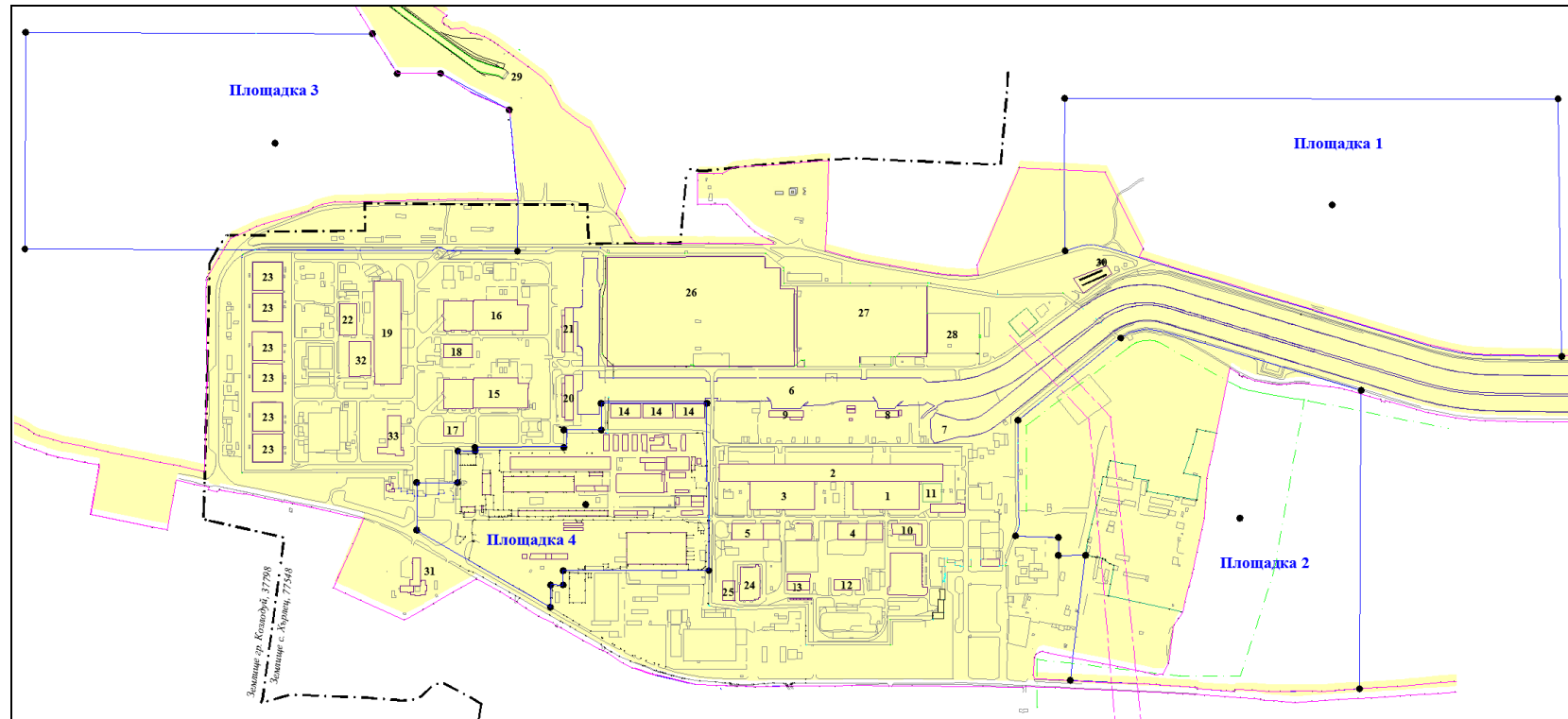


ABBILDUNG 1.1-3: GENERALPLAN VON KKW KOZLODUY UND VORGESCHLAGENE STANDORTE DES NEUEN REAKTORBLOCKS

Legende:

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1. Reaktor Blöcke 1, 2.
2. Maschinensaal Blöcke 1 bis 4.
3 Reaktor Blöcke 3, 4.
4. Spezialgebäudeflügel 1.
5. Spezialgebäudeflügel 2.
6. Kaltkanal 1.
7. Warmkanal 1.
8. Zirkulationspumpstation 1.
9. Zirkulationspumpstation 2.
10. Chemische Abteilung.
11. Abteilung für Verringerung der Abmessungen und Dekontamination - Projekt</p> | <p>12. Dieselgeneratorstation 1.
13. Dieselgeneratorstation 2.
14. Kühlteich der Blöcke 3 und 4.
15. 5. Energieblock.
16. 6. Energieblock.
17. Dieselgeneratorstation 5. Block.
18. Dieselgeneratorstation 6. Block.
19. Spezialgebäudeflügel 3.
20. Zirkulationspumpstation 3.
21. Zirkulationspumpstation 4.
22. Endlager für abgebrannte Brennelemente.</p> | <p>23. Kühlteich der Blöcke 5 und 6.
24. Endlager für abgebrannte Brennelemente (ELABE).
25. Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente (ELTAABE).
26. Freiluftverteilungsanlage 400 kV.
27. Freiluftverteilungsanlage 220 kV.
28. Freiluftverteilungsanlage 110 kV.
29. Warmkanal 2.
30. Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll (DfNRHGM).
31. Feuerwehr.
32. Abteilung Spezialeinheit „Radioaktive Abfälle“ des Staatlichen Unternehmens „Radioaktive Abfälle“.
33. Arbeitsmedizinischer Dienst.</p> |
|--|--|--|

1.1.1.3 ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNLEMENTE (ABE) IM KKW KOZLODUY

Die Entsorgung abgebrannter Brennelemente wird durchgeführt mittels:

- ✓ Abklingbecken – das Becken dient zur mehrjährigen Lagerung der Brennkassetten nach dem Herausnehmen von der aktiven Reaktorzone mit dem Ziel Abnahme der Aktivität bzw. der restlichen Energieentwicklung bevor deren Abfuhr zum Endlager für abgebrannte Brennelemente (ELABE);
- ✓ Endlager für abgebrannter Brennelemente (ELABE). Das Endlager dient zur langfristigen Lagerung unter Wasser der abgebrannten Brennelemente (ELABE). Das Projektvolumen ist mit Wasser gefüllt, in dem die Behälter mit den abgebrannten Kassetten eingelegt werden. Das Wasser dient gleichzeitig zum biologischen Schutz und Kühlung der abgebrannten Brennelemente;
- ✓ Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente (ELTAABE). Der Vorteil dieser Lösung ist der Wegfall des Transports abgebrannter Brennelemente außerhalb des Standorts des KKW und Nutzung vorhandener Objekte des KKW ohne Einmischung in die Landschaft. Diese Lösung wird auch in der „Nationalen Strategie zur Entsorgung der abgebrannten Brennelemente und radioaktiven Abfälle bis 2030“ empfohlen, wobei ein Zeitplan zur nationalen Lösung der Probleme mit den hochradioaktiven Abfällen (HRA) erstellt ist.

Mit der Lagerung abgebrannter Brennelemente wird das Eigentum und damit die Möglichkeit zur Nutzung dieser Energieressource in Zukunft behalten.

1.1.1.4 LANGFRISTIGE ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE (RA)

Das Nationale Endlager für radioaktive Abfälle (NELRA) dient zur Endlagerung von abgebrannten schwach- und mittelaktiven kurzlebigen radioaktiven Abfällen, die beim KKW-Betrieb, Stilllegung der Kernreaktoren, sowie bei weiteren Quellen, wie Medizin, wissenschaftlichen Forschungen, technischen Anwendungen und sonstigen entstehen. Nach dem vorläufigen Zeitplan, der vom Staatlichen Unternehmen „Radioaktive Abfälle“ bisher eingehalten wird, muss die erste Etappe des Nationalen Endlagers für radioaktive Abfälle bis Ende 2015 abgeschlossen sein. Während der ganzen Betriebsperiode des Nationalen Endlagers erfolgt strenge Eingangskontrolle der eingehenden radioaktiven Abfälle und Überwachung des Endlagerstandortes und des Umfelds.

Der Endlagerbetrieb ist für die nächsten 60 Jahren geplant, d.h. das Endlager wird allmählich 60 Jahre lang gefüllt. Das Endlager wird im Jahr 2075 gesperrt und dann 300 Jahre lang von den bevollmächtigten Organen ständig kontrolliert.

1.1.2 ZONEN FÜR HAVARIEPLANUNG DES KKW KOZLODUY

Folgende Zonen für Havarieplanung gemäß Havarieplans der KKW Kozloduy Einmann-AG wurden auf der Grundlage der durchgeführten Berechnungsanalysen aller Betriebszustände der vorhandenen Blöcke und der radiologischen Folgen und in der bulgarischen

VERORDNUNG für Havarieplanung und Havariebereitschaft (veröffentlicht im bulgarischen Gesetzblatt, Nr. 94 vom 29.11.2011) festgelegt:

- **Zone für Havarieplanung des Standorts – Schutzzone Nr. 1**, der Standort der KKW Kozloduy Einmann-AG.
- **Zone für präventive Schutzmaßnahmen (ZPSM) – Zone Nr. 2**, mit Radius 2 km und geometrischem Zentrum zwischen den Lüftungsrohren der Blöcke 5 und 6. Die Zonenfläche ist 12.566 Dekar, wobei 3.012 Dekar oder 24 % vom Produktionsstandort des KKW Kozloduy und vom Standort der Aufbewahrung und Verarbeitung der radioaktiven Abfälle der Spezialeinheit „Radioaktive Abfälle“ besetzt sind. Ziel ist Bestrahlungsbegrenzung im Falle von Havarie.
- **Zone für Sofortschutzmaßnahmen (ZSSM)³ – Zone Nr. 3**, mit bedingtem Radius 30 km um KKW Kozloduy Einmann-AG und Fläche 284.874 Dekar. Ihre Rolle ist die Durchführung der notwendigen Strahlenschutzkontrolle:
 - ✓ Diese Zone umfasst auf dem Territorium Bulgariens gänzlich die Gemeinden Kozloduy, Valchedram, Hairedin, Mizia und teilweise die Gemeinden Lom, Bjala Slatina, Oryachovo, Boichinovtsi, Krividol und Borovan. In der Reichweite der Zone gibt es keine große bulgarische Industrie- und militärische Objekte.
 - ✓ Auf dem Territorium Rumäniens sind in der Zone 19⁴ Ortschaften der Bezirke Dolj und Olt.

(Die KKW Kozloduy Einmann-AG hat im Havariefall die Verpflichtung das Umfeld einer 12 km Zone zu überwachen)

Die Zonen für Havarieplanung sind in 16 Sektoren je 22.5° aufgeteilt und mit den ersten 16 Buchstaben des lateinischen Alphabets vom Norden im Uhrzeigersinn (A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, R и S) gekennzeichnet - **Abbildung 1.1-4**. In den Zonen für Havarieplanung werden in Abhängigkeit des Havariezustandes verschiedene Maßnahmen zum Schutz des Personals und der Bevölkerung durchgeführt.

³ZfSSM von 30 km zwecks Havarieplanung. Die gleiche Zone von 30 km wird zwecks radiologische Umweltüberwachung Überwachungszone (ÜZ) genannt.

⁴ Aktuelle Angaben über das Territorium der Republik Rumänien – Schreiben des KKW Kozloduy - Neue Energieanlagen Einmann-AG, 297/01.04.2013



ABBILDUNG 1.1-4: ZONEN FÜR HAVARIEPLANUNG

1.1.3 NOTWENDIGKEIT DES INVESTITIONSVORSCHLAGS

Der zuverlässige und erfolgreiche Betrieb von Kernreaktoren Typ Wasser-Wasser (PWR) im KKW Kozloduy seit 1974 zeigt, dass Republik Bulgarien wissenschaftliche und ingenieur-technische Kapazität besitzt, um einen Vorteil aus solcher durch Kernenergie hochtechnologische Stromerzeugung ziehen zu können. Die Logik des Investitionsvorschlags zum Ausbau und Inbetriebnahme eines neuen Reaktorblocks ist Nutzung aller Vorteile des Standortes von KKW Kozloduy, die vorhandene Infrastruktur und das erfahrene hochqualifizierte Personal inklusive.

1.1.3.1 HAUPTZIELE, PRINZIPIEN UND KRITERIEN FÜR SICHERHEIT

Mit dem Investitionsvorschlag wird der Bau eines neuen Reaktorblocks neuester Generation (Generation III oder III+) mit Leichtwasser-Druckwasser-Reaktor (vom Typ PWR-Pressurised Water Reactor, Druckwasser-Wasser-Wasser-Reaktor) mit installierter elektrischer Leistung von etwa 1200 MW auf den einen der vier in Frage kommenden Standorte durch Anwendung einer der drei in Frage kommenden technischen und Aufbaulösungen für Reaktoranlagen neuester Generation geplant.

Ein Schlüsselvorteil des Projektes mit dieser Generation Kernanlagen im Vergleich zu Projekten der zweiter Generation, die gegenwärtig weltweit in Betrieb sind, Blöcke 5 und 6 des KKW Kozloduy mit Reaktoren vom Typ WWER-1000/W320 inklusive, ist die grundsätzliche Nutzung passiver Sicherheitssysteme, neuer Projektlösungen für die Konstruktion des Schutzmantels und spezifischer Schutzmittel, einschließlich Projektlösung für die Konzeption des Schmelzefangs der aktiven Zone bei größeren als die geplante Havarien, die die Sicherheit des Reaktorblocks wesentlich erhöhen.

Was die Sicherheit betrifft wird das Projekt zum Aufbau eines neuen Reaktorblocks auf dem Standort des KKW Kozloduy die Vorschriften der bulgarischen Gesetzgebung auf dem Gebiet der Verwendung der Kernenergie, die IAEA-Vorschriften, sowie die europäischen Sicherheitsvorschriften, beschrieben in den European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants (Vorschriften der europäischen Betreiberorganisationen für KKW mit Leichtwasser⁵-Reaktoren) berücksichtigen.

1.1.3.2 BEGRÜNDUNG DER NOTWENDIGKEIT DES INVESTITIONSVORSCHLAGS

Die Notwendigkeit des Baus eines neuen Kernreaktors auf dem Standort des KKW Kozloduy ist einerseits direkt mit der Sicherung der Energiebilanz Bulgariens und andererseits mit der Sicherung des notwendigen Exports verbunden.

Der zum Aufbau geplante neuer Reaktorblock dient zur Erzeugung von elektrischer und Niedrigpotentialwärmeenergie. Die Beurteilung der Notwendigkeit des Baus des neuen

⁵ Mit konventionellem Wasser im Unterschied zu den Schwerwasser-Reaktoren. Das Schwerwasser hat Moleküle mit grösserer Masse als das gewöhnliche Wasser.

Reaktorblocks besteht im Beweisen des Beitrags des Investitionsvorschlags für die Gesellschaft in Bezug auf die Energiebilanz bei den oben genannten zwei Energiearten unter Berücksichtigung aller Einflüsse auf die Umwelt, des Risiko für die Gesundheit der Menschen, sowie der sozialen und wirtschaftlichen Vorteile.

Die elektrische Energie beim Endverbraucher ist ökologisch sauber (bei ihrer Nutzung werden keine Schadstoffe emittiert) und hat universelle Anwendung (d.h. sie kann in anderen Energiearten umgewandelt werden). Vom Zugang zur elektrischen Energie hängt die Funktionierung aller Wirtschaftszweigen und Lebensbedingungen der Bevölkerung ab. Eventuelle Knappheit bzw. Störungen und Probleme bei der Stromversorgung betrifft die ganze Gesellschaft, deswegen ist das verstärkte gesellschaftliche Interesse an eine verlässliche Stromversorgung völlig begründet.

Laut der Prognostischen Energiebilanz des Landes für die Zeitperiode 2020-2030, die die Energieentwicklung bei der gegenwärtigen Energiepolitik berücksichtigt (sog. Basisszenario, für Bulgarien im Auftrag der Generaldirektion „Verkehr und Energie“ der Europäischen Kommission erstellt und regelmäßig aktualisiert), wird der Stromverbrauch im Lande um 8% im Jahr 2020 und um 23% im Jahr 2030 gegenüber 2005 zuwachsen.

Neben der Prognose für Steigerung des Energie-Verbrauchs steht die bulgarische Gesellschaft gegenwärtig vor der Notwendigkeit der Überwindung drei Hauptherausforderungen:

Hohe Energieintensität des BIP: Trotz der positiven Tendenz zur Verbesserung ist die Energieintensität des nationalen BIP um 89 % höher als die mittlere für die EU (unter Berücksichtigung der Parität des Kaufkrafts).

- Hohe Abhängigkeit von importierten Energieressourcen: Bulgarien sichert 70 % seines Bruttoverbrauchs von Energieressourcen durch Import. Die Abhängigkeit von importierten Erdgas, Rohöl und Kernbrennstoff ist praktisch voll und Bulgarien hängt traditionell einseitig von der Russischen Föderation ab.
- Notwendigkeit einer ökologischen Entwicklung: Die Welt steht vor Herausforderungen wie Klimaänderungen, die durch den höheren Treibgasemissionen hervorgerufen sind. Eine Hauptquelle von Treibgasemissionen ist der Verwendung von Energieressourcen, wie die Kohlenstoffintensität der elektrischen Energie, die durch das Verhältnis der Gesamtemissionen der Kraftwerke zu der Gesamterzeugung elektrischer Energie bestimmt wird.
- Das letzte ehrgeizige Ziel der EU bis 2020 die Kohlenstoff-Emissionen um 20 % gegenüber 1990 zu reduzieren basiert auf wesentlicher Reduzierung der Emissionen im Transportsektor, sowie auf der Steigerung der Anzahl und Kapazität der Fotovoltaik- und Wind-Kraftwerke. So zum Beispiel muss die Stromerzeugung von Windkraftwerken um das 17-fache gesteigert werden, damit sie die Strommenge von Kernkraftwerken erreicht. Es ist schwierig zu

sagen wie dieser Zuwachs gesichert wird, obendrein, dass solche Berechnung der zusätzliche Wachstum der Energienachfrage um 1.7% jährlich nicht berücksichtigt. Wegen dieser Ursache, unabhängig der Anreize für die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen hängt die Erfüllung des Plans der EU zur Reduzierung der CO₂-Emissionen wesentlich von der Energieproduktion durch Kernkraftwerke ab.

Der Ausgangspunkt der europäischen Energiepolitik beruht auf folgenden Prioritätsrichtungen:

- Beherrschen der negativen Klimaänderungen;
- Reduzierung des Energieaufwands in der Wirtschaft und Steigerung der Energieeffizienz;
- Begrenzung der Abhängigkeit der Europäischen Union von importierten Ressourcen und
- Förderung des wirtschaftlichen Wachstums und der Beschäftigung mit dem Ziel Sicherung zugänglicher und sicherer Energie für die Verbraucher.

Die nachhaltige Energieentwicklung ist ein Zentralpunkt der Energiepolitik und sie wird durch folgende langfristige Quantitätsziele bis 2020 erreicht:

Der Bau eines neuen Reaktorblocks auf dem Standort des KKW Kozloduy entspricht gänzlich den nationalen Prioritäten Bulgariens auf dem Gebiet der Entwicklung des Energiesystems als Teil der gesamteuropäische Energiestrategie. Der neue Reaktorblock in Kombination mit der Stromerzeugung durch erneuerbare Energiequellen wird eine Annäherung an das emissionslose Energiezyklus praktisch sichern, sowie einen optimalen Mix von Energiequellen.

1.1.4 BESCHREIBUNG DER PHYSIKALISCHEN CHARAKTERISTIKEN DES INVESTITIONSVORSCHLAGS UND DER NOTWENDIGEN FLÄCHEN

1.1.4.1 LAGE DES NEUEN STANDORTES UND DER VORHANDENEN INFRASTRUKTUR

Der Standort des KKW Kozloduy befindet sich am rechten Donau-Ufer (694. km). Es liegt 3.7 km südlich der schiffbare Linie und der Staatsgrenze mit Republik Rumänien. Nördlich ist er per Luftlinie etwa 120 km und mit Auto über das nationale Verkehrsnetz etwa 200 km von der Hauptstadt Sofia entfernt.

Der Standort befindet sich im nördlichen Teil der ersten nichtüberschwemmbar Terrasse der Donau (Höhe +35.0 m nach dem Baltischen Höhensystem) und hat eine Fläche von 4471.712 Dekar.

Der Standort grenzt nördlich an der Donau-Flussniederung. Der Hang des Wasserscheide-Plateaus ist südlich vom Standort relativ hoch (110 – 110 m), westlich etwa 90 m hoch und östlich niedriger bis 30 m über dem Meeresspiegel.

Die zum KKW Kozloduy am nächsten liegenden Ortschaften sind: Stadt Kozloduy – 2.6 km nordwestlich, Dorf Harlets – 3.5 km südöstlich, Dorf Glozhene – 4.0 km südöstlich, Stadt Mizia – 6.0 km südöstlich, Dorf Butan – 8.4 km südlich und Stadt Oryachovo – 8.4 km vom Standort entfernt.

Abbildung 1.1-5 zeigt den als geeignet für den neuen Reaktorblock betrachteten Standort im Bereich des KKW Kozloduy.

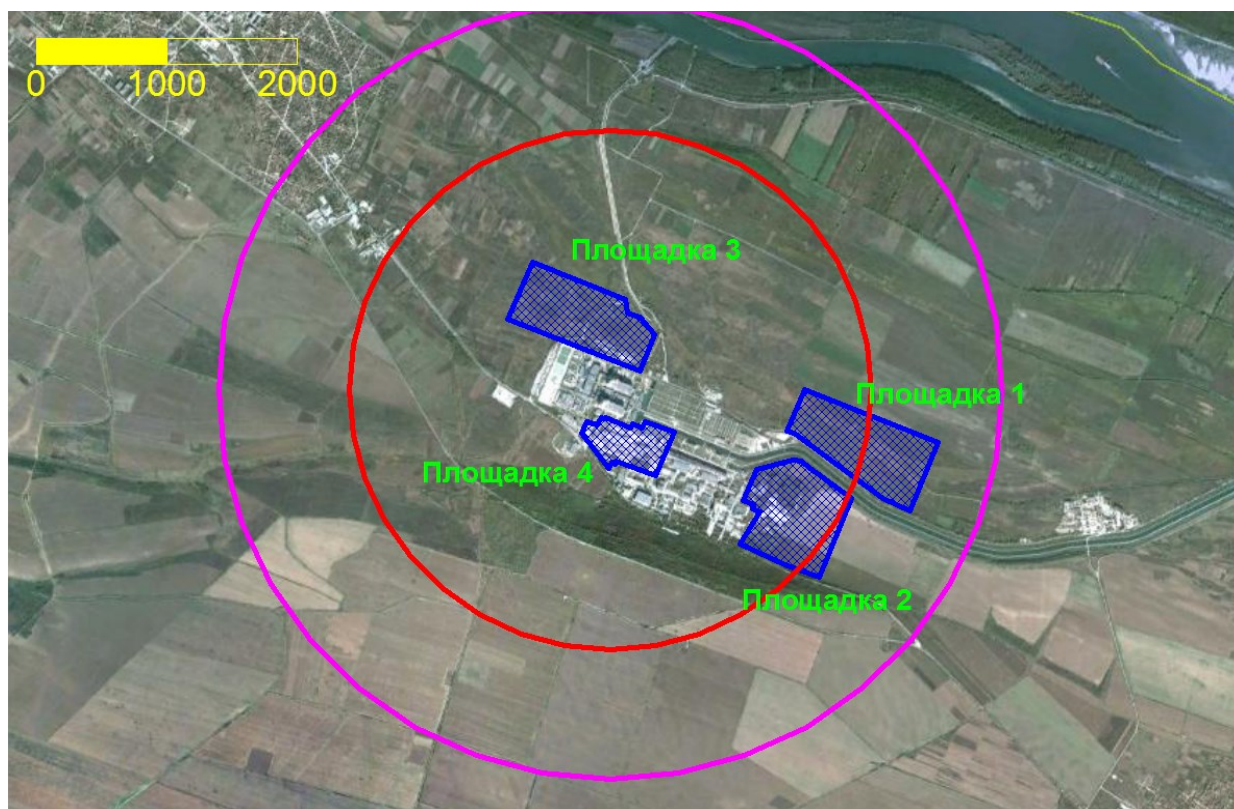


ABBILDUNG 1.1-5: STANDORTE DES NEUEN REAKTORBLOCKS DES INVESTITIONSVORSCHLAGS

(Der rote Kreis (■) ist eine 2 000 m – Zone für vorbeugende Schutzmaßnahmen (ZVSM) und der rosa Kreis (■) eine 3000 m-Zone um KKW Kozloduy)

Der Standort bedingt Standort 1 genannt – Der Standort liegt nordöstlich der Blöcke 1 und 2 des KKW Kozloduy, zwischen der Freiluftverteilungsanlage (FLVA) und „Valyata“, nördlich in der Nähe der gebauten Kalt- und Warmkanäle. Die Fläche ist etwa 55 ha gross. Die Gelände ist eben mit schwacher Neigung von Südwesten nach Nordosten.

Der Standort bedingt Standort 2 genannt – Der Standort liegt östlich der Blöcke 1 und 2 des KKW Kozloduy in Richtung Dorf Harlets, südlich der gebauten Kalt- und Warmkanäle.

Die Geländefläche ist etwa 55 ha gross. Die Gelände ist hügelig mit wesentlicher Neigung vom Süden nach Norden, stärker ausgeprägt im südöstlichen Teil des Standortes. Im Bereich des Standortes befindet sich ein ehemaliger Gewerbehof.

Der Standort bedingt Standort 3 genannt – Der Standort liegt nordwestlich der Blöcke 5 und 6 des KKW Kozloduy, in der Nähe der Ringstraße des vorhandenen Kernkraftwerks. Die Geländefläche ist etwa 53 ha gross. Die Gelände ist eben mit schwacher Neigung vom Süden nach Norden.

Der Standort bedingt Gelände 4 genannt – Der Standort liegt westlich der Blöcke 3 und 4 des KKW Kozloduy und des Endlagers für abgebrannte Brennelemente, südlich von den Kalt- und Warmkanälen. Die Geländefläche ist etwa 21 ha gross und innerhalb der von dem KKW Kozloduy enteigneten Boden. Auf dieser Fläche liegen vorhandene, gebauten Dienstleistungsbasen „Büro Einrichtungen“, „Autoreparaturwerkstatt“ und „Montagebasis“.

Innerhalb der vorgeschlagenen Standortflächen werden alle Haupt- und Nebengebäuden, sowie Ausrüstungen und Einrichtungen, die für den Betrieb notwendig sind, und alle lokale Reinigungsanlagen und Kläranlagen liegen. Die Generalpläne mit den entwickelten Aufbaulösungen werden in Abhängigkeit der funktioneller Bestimmung der Gebäuden und der Anlagen erstellt, wobei entsprechende Zonen abgesondert werden.

Der Standort, der für die Montage des neuen Reaktorblocks ausgewählt wird, wird in Übereinstimmung mit den Vorschriften der bulgarischen Verordnung zur Sicherung und physischen Schutz der Kernanlagen, des Kernmaterials und der radioaktiven Stoffe (bulgarisches Gesetzblatt Nr. 44 vom 9.05.2008) eingezäunt und abgesichert. Es wird Schutzzone, Zone für präventive Schutzmaßnahmen (ZPSM) und Zone für Sofortschutzmaßnahmen (ZSSM) in Übereinstimmung mit der bulgarischen VERORDNUNG für Havarieplanung und Havariebereitschaft bei Kernenergie- und Strahlungshavarie geben (veröffentlicht im bulgarischen Gesetzblatt Nr. 94 vom 29.11.2011) geben.

1.1.4.2 NOTWENDIGE FLÄCHEN ZUR REALISIERUNG DES INVESTITIONSVORSCHLAGS (BAU UND BETRIEB)

Die notwendigen Flächen zum Aufbau des neuen Reaktorblocks auf den potentiellen Standorten gemäß den Aufbaulösungen werden durch folgende Kriterien bestimmt:

- ✓ Gefahren wie interne und externe Überschwemmungen und Brände.
- ✓ Die Unabhängigkeit der Komponenten verschiedener Sicherheitskategorien wird mit Hilfe funktioneller Trennung und/oder physischer Trennung unterhält.
- ✓ Das ALARA-Prinzip zum Erreichen der Zieldosen durch Trennung der verseuchten Systeme oder Komponenten der nichtverseuchten Systeme in unterschiedlichen Räumen, die noch bei der Raumplanung zur Erleichterung der Aufsicht und Wartung berücksichtigt werden.

- ✓ Orientierung der Turbinengeneratoren zur Vermeidung von Risiken durch fliegende Gegenstände zur Kerninsel in Folge von Vorfällen oder Havarien.
- ✓ Funktionelle Verbindung zwischen dem Hauptgebäude, Nebengebäuden und dem Schema der Zirkulationswasserströmen.
- ✓ Kleinslänge der Rohleitungen und Kabeltrassen.
- ✓ Verbindung zu den Luftfernleitungen, die den Standort bedienen.
- ✓ Minimale Bebauung.
- ✓ Raumorganisation der Gebäuden unter Berücksichtigung von Bau und Haltung.
- ✓ Die Baukonstruktionen müssen Einrichtungen und Systeme enthalten, die für die Sicherheit wichtig sind:
 - Reaktorraum und sekundäre Konstruktion des hermetischen Mantels (bei manchen Reaktortypen)
 - Spezialgebäudeflügel
 - Endlager für abgebrannte Brennelemente (bei manchen Reaktortypen kann diese Anlage im Reaktorraum sein)
 - Verbundene Maschinen- und elektrischen Nebengebäuden
 - Anlage zur Reserveeinspeisung mit Wechselspannung (aus Sicherheitsgründen)
 - Zentrum zum Störfallmanagement
 - Mit der Sicherheit verbundenen Behälter und Aufbewahrungsbecken.

In den nächsten drei Punkten sind die Möglichkeiten für die Unterbringung der Hauptgebäuden und Ausrüstungen auf den alternativen Standorten beschrieben.

Lageplan der Hauptgebäuden und Ausrüstungen des Reaktors AES-92

Die vorberechnete Fläche zum Bau eines Kernkraftwerks mit einem Block AES-92 ist etwa 35 Hektar.

Lageplan der Hauptgebäuden und Ausrüstungen des Reaktors AP-1000

Die berechnete Gesamtfläche zum Bau eines Energieblocks AP-1000 von KKW, inklusive zusätzlicher Flächen für zeitweilige Bauten für die Bauetappe ist 21 Hektar.

Lageplan der Hauptgebäuden und Ausrüstungen des Reaktors AES-2006

Die Fläche für einen neuen Reaktorblock mit einem Reaktor AES-2006, inklusive zusätzlicher Flächen für zeitweilige Bauten für die Bauphase wird 35 Hektar sein, also der Flächengröße des KKW mit Reaktor AES-92 ähnlich.

1.1.4.3 NOTWENDIGE FLÄCHEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Der Stilllegungsprozess von Kernanlagen ist lang und kompliziert. Dieser Prozess ist ein Teil des technischen Projekts des neuen Reaktorblocks (NRB), das nach der Reaktorwahl ausgefertigt wird und mit der Lizenzierung, Bau und Betrieb der Kernanlage fortgesetzt wird. In Abhängigkeit der Demontage-Strategie wird im technischen Projekt die Notwendigkeit von zusätzlichen Flächen für zusätzliche Gebäuden für die mit der Stilllegung verbundene Ausrüstungen für radioaktive Materialien des ausgewählten Reaktortyps beschrieben.

Der Stilllegungsprozeß des neuen Reaktorblocks ist eine Tätigkeit, die getrennt analysiert und auf Umweltverträglichkeit geprüft sein muss.

1.1.5 BESCHREIBUNG DER GRUNDCHARAKTERISTIKEN DES PRODUKTIONSPROZESSES

Der auf dem Standort des KKW Kozloduy für Aufbau vorgesehenen neuen Reaktorblock wird mit Reaktor III, III+ ein hochtechnologisches Energieobjekt zur Stromerzeugung sein.

Die Parameter zum Bau eines solchen Energieobjekts setzen das Vorhandensein von zwei Hauptgruppen von Unterobjekten und Anlagen voraus:

- Kernenergieobjekte und –Anlagen für den Hauptverfahrensprozess – Stromerzeugung, sowie Quellen von Strahlungseinwirkung;
- Weitere Produktionsobjekte und Anlagen für technologische Aufrechterhaltungs-/Begleit-Prozesse, wichtig für die Sicherung des Hauptkernenergieprozesses und/oder Quellen von verschiedenartigen strahlungsfreien Einwirkungen auf die Umwelt.

Die Technologie, die zur Stromerzeugung von Kernenergiequellen benutzt wird ist ein Reaktor mit Leichtdruckwasser (vom Typ PWR – Pressurised Water Reactor, Druckwasserreaktor), wobei der Verzögerungsträger und der Wärmeträger Leichtwasser sind.

Das technologische Schema des neuen Reaktorblocks ist mit zwei Kreisläufen (zwei Kreisen) – **Abbildung 1.1-6**. Diese Lösung ist für Nichtverbreitung der radioaktiven Abfälle günstig, da es zu keine Vermischung des Wassers beider Kreise kommen kann. Die ganze Ausrüstung des ersten Kreises ist im hermetischen Volumen untergebracht, in dem mit Hilfe von Absauglüftungssystemen ein Druck niedriger als der Atmosphärendruck gehalten wird. Solche Lösung vermeidet die Möglichkeit nichtkontrolliertes Geratens verseuchter Luft in den restlichen Räumen des Kernkraftwerkes und in der Umwelt:

- Der Primärkreislauf ist mit radioaktivem Zirkulationsträger und dient zur Abführung der in der aktiven Zone erzeugten Wärme und ihre Übergabe an dem zweiten Kreis.
- Der Sekundärkreislauf ist nichtradioaktiv und dient zum Übernahme der Wärmeenergie von dem ersten Kreis und ihre Umwandlung in kinetische Energie

der sich drehende Dampfturbine. Im Generator wird diese Energie unter hoher Prozesseffektivität in elektrische Energie umgewandelt. Durch eine Freiluftverteilungsanlage (FLVA) wird die elektrische Energie über das Stromnetz zu den Verbrauchern übertragen.

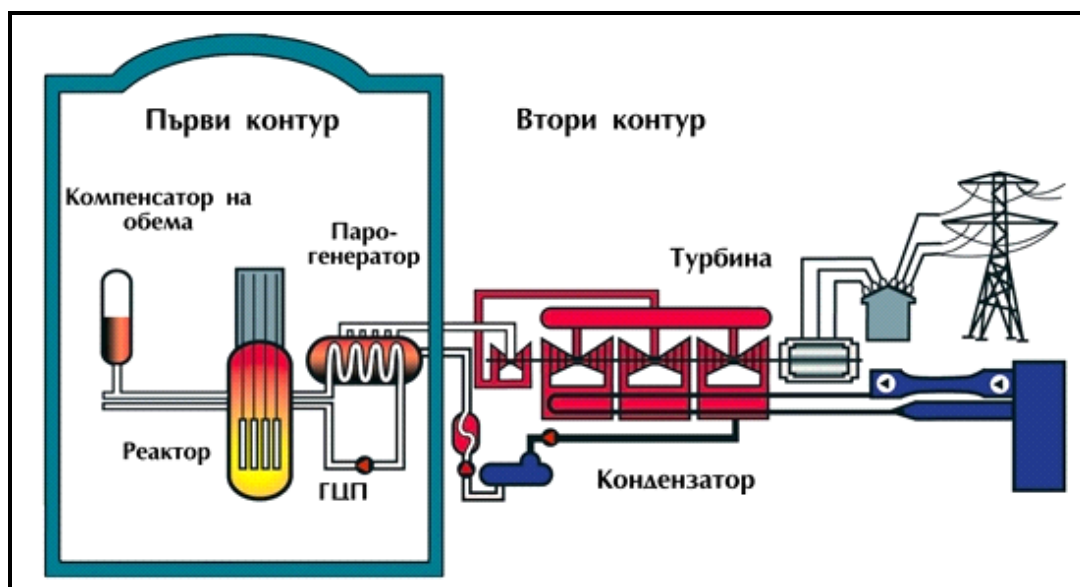


ABBILDUNG 1.1-6: TECHNOLOGISCHES SCHEMA EINES WASSER-WASSER-ENERGIEREAKTORS MIT ZWEI KREISLÄUFEN

Die Reaktoren vom Typ WWER (PWR) sind die in der Welt am meisten benutzten Reaktoren.

Der neue Reaktorblock wird folgendes aufweisen:

- Lange Betriebsdauer – mindestens 60 Jahre;
- Betrieb mit möglicher schneller Laständerung in Rahmen von 80% – 100% der Nennleistung ohne Verschlechterung des Wirkungsgrades;
- Hochzuverlässige Systeme, die Schutz bei allen Betriebsarten gewährleisten
- Möglichkeit für Ausführung grundlegender Sicherheitsfunktionen, wie Steuerung des Blindwiderstandes, Abführung der Wärme von der aktiven Zone; Haltung der radioaktiven Stoffe in den festgelegten Grenzen bei allen Betriebszuständen und Havariebedingungen;
- Projekt mit Nutzung des Vielfaltprinzips und Selbstdiagnostik;
- Projekt, das technische Mittel zur Vermeidung von menschlichen Fehlern oder Reduzierung ihrer Folgen vorsieht;
- hohe Festigkeit gegen interne und externe Einwirkungen, inklusive Erdbeben, Flugzeugaufprall, Überschwemmungen und sonstige;
- im Brandfall – Sicherung der Ausführung und der langfristigen Haltung der Funktionen zur Sicherheit und Überwachung des Energieleistungszustands. Die durchzuführende Brandschutzmaßnahmen werden einen tiefgreifenden Schutz

- durch Vermeidung der Brand-Entstehung und –Ausbreitung, Lokalisierung der Brandausbreitung und Begrenzung der Brandfolgen sichern;
- technische Mittel und Lösungen zum Management von schweren Havarien und Minimierung der Folgen; verringerte Wahrscheinlichkeit für Schmelzen der aktiven Zone;
 - größere Verbrennungstiefe, die zur Reduzierung des Brennstoffverbrauchs und Abfallmenge führt;
 - Verbrennungsabsorber zur Verlängerung der Ressource des Kernkraftstoffs.

Der wesentlichste Vorteil des Projekts des neuen Reaktorblocks gegenüber Projekte der zweiten Generation ist, dass das Projekt des zum Bau vorgesehenen Reaktorblocks **passive und spezifische Schutzmittel enthält**, inklusive Fangkonzept für die geschmolzene aktive Zone, die wesentlich die Sicherheit des Reaktorblocks steigert.

Sicherheitssysteme

- *System zur Notfalkühlung der aktiven Zone*⁶ – das System zur Notfalkühlung der aktiven Zone schützt die Zone von Wärmeschäden. Die aktive Zone befindet sich im Zentralteil des Kernreaktors. In dieser Zone befinden sich die Brennelemente und dort erfolgt die Kettenreaktion der Kernspaltung. Die Zone funktioniert als Hauptsystem bei Havarien LOCA⁷. Diese Havarien sind mit Kühlmittelverlust im ersten Kreis verbunden. Bei diesen Havarien wird boriertes Kühlwasser dem Reaktor zugeführt. Als Behälter für das Kühlwasser wird ein Becken mit ausreichender Kapazität im Schutzmantel des Reaktors eingesetzt.
- *System zur Abführung der Restwärme* – Das System zur Abführung der Restwärme führt die im stillgelegten Reaktor entstehende Wärme ab und kühlt den Reaktor unter normalen Betriebsbedingungen, nichtnormalen Bedingungen und Projekthavariebedingungen mit Beibehaltung der Dichtigkeit des ersten Kreises nach.
- *System zur sicheren Druckreduzierung* – Das System zur sicheren Druckreduzierung dient zur gesteuerten Druckreduzierung im ersten Kreis, die für die richtige Funktionierung des Systems zur Notfalkühlung der aktiven Zone und zum Überdruckschutz des ersten Kreises dient.
- *Eingebaute (Zwischen-) Kühlungskreise* – Diese sind geschlossene Kühlungssysteme und Schutzbarriere gegen Eindringen von Radioaktivität zum System für technisches Wasser⁸ bei nichtnormalen Betriebsarten.
- *System für technisches Wasser für die verantwortungsvolle (wichtige) Verbraucher* – Dieses System sichert die Abführung der Restwärme von allen wichtigen Systemen des Blocks, die dauerhaft fehlende Abkühlung nicht vertragen.

⁶ Brennzonen des Reaktors.

⁷LOCA (Loss of Coolant Accident) – Havarie, bei der Kühlmittelverlust vom ersten Kreis erfolgt.

⁸ Das Wasser, das im zweiten Kreis zirkuliert und den ersten Kreis kühlt.

- *System zur Notfalleinspeisung der Dampferzeuger* – Das System dient zur sicheren Zuführung von demineralisiertem Wasser zu den Dampferzeuger beim Ausfall der Systeme für Normalbetrieb. So sichert das System bei Havarien die Wärmeabführung vom ersten zum zweiten Kreis ohne Kühlmittelverlust im ersten Kreis.

Schutzmantelsystem

Das Schutzmantelsystem besteht aus internen dichten Schutzmantel und externen Schutzmantel. Der dichte Mantel besteht aus eigentlicher Konstruktion und hermetischen Baugruppen (Durchgänge, hermetische Schleusen) und in seinem Innenraum befinden sich die Steuerungssysteme für Temperaturen und Druck (z.B. passive Wärmeabführung, Sprinkleranlage, Wasserstoffverbrennungssystem und sonstiges).

Das Schutzmantelsystem ist so projektiert, dass es das Auslassen von Nukliden während Betriebszustände und das Auslassen von Radionukliden während Havariebedingungen einschl. schwerer Havarien reduziert. Die Konstruktion und die Containment-Systeme (externer Spezialschutzmantel) sind so projektiert, das der Reaktor, der erste Kreis und alle damit verbundenen Anlagen, die für die Sicherheit der Kernenergie und der radioaktiven Sicherheit wichtig sind und sich im Containment befinden, gegen äußere Einflüsse geschützt bleiben. Das Containment-System funktioniert als biologischer Bildschirm.

Überwachungs- und Steuerungssystem

Die Überwachungs- und Steuerungssysteme, zusammen mit weiteren Systemen des Kernkraftwerkes sichern die Stromerzeugung bei Einhaltung hoher Sicherheit.

Die Informations- und Steuerungssysteme werden mit Geräten ausgerüstet, die die wichtigen für die Sicherheit der Kernenergie bei Normalbetrieb und Havariebedingungen Betriebsparameter überwachen, erfassen, messen, anzeigen und kontrollieren.

Die Signalisierung und Steuerung werden so projektiert und untergebracht, dass das Bedienungspersonal ständig Information über den Betrieb der Kernanlage hat und sich bei Notwendigkeit einmischen kann.

Die Informations- und Steuerungssysteme werden visuelle und akustische Signalisierung haben, die bei Entstehung von Betriebszuständen und Prozessen, die sich außerhalb der Grenzen des Normalbetriebs befinden und die nukleare Sicherheit beeinflussen können, eine Warnung gibt.

Die Informations- und Steuerungssysteme werden regelmäßig, in bestimmten von dem Bedarf abhängigen Intervallen, die für die nukleare Sicherheit wichtige Parameterwerte aufzeichnen.

Bei Entstehung von Havariebedingungen werden die Systeme und die Geräte folgende Informationen zur Verfügung stellen:

- Information über den aktuellen Zustand der Kernanlage, um rechtzeitig Schutzmaßnahmen durchführen zu können;
- grundlegende Information über den Verlauf der Havarie und ihre Aufzeichnung;
- Information, womit die Verbreitung von Radionukliden und Strahlung in der Nähe der Kernanlage so prognostiziert und charakterisiert werden kann, dass rechtzeitige Unternehmung von Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung möglich wird.

Gemäß den aktuellen Vorschriften, wird der neue Reaktorblock (NRB) Anlagen zur Überwachung der Parameter bei Havarien mit geringsten Wahrscheinlichkeiten in Folge vom Brennstoffschmelzen haben.

Schutzsysteme

Die Kernanlage, Teil davon ist der Kernreaktor, wird mit Schutzsystemen komplettiert, die:

- in der Lage sind Havariezustände zu erkennen und entsprechende Systeme automatisch zu aktivieren, damit keine Überschreitung der Projektgrenzen gesichert wird;
- beim Bedarf zur „manuellen“ Schutzeinführung vorgesehen sind.

Die Schutz- und Steuerungssysteme werden so getrennt, dass Fehler in den Steuerungssystemen die Sicherheitsfunktion des Schutzsystems nicht beeinträchtigen werden.

Die Schutzsysteme werden mit hoher funktionellen Zuverlässigkeit durch Redundanz und Unabhängigkeit der einzelnen Kanäle so geplant, dass kein Elementarschaden zur Verlust der Schutzfunktionen des Systems führen kann.

Mensch-Maschine Interface

Zur Steuerung und Betrieb des neuen Reaktorblocks wird ein modernes Mensch-Maschine-Interface benutzt, das dem Bedienungspersonal des Kernkraftwerkes ermöglichen wird rechtzeitig und richtig bei allen Zuständen der Kernanlage und KKW-Systeme zu reagieren.

Zur Unterstützung der Entscheidungen des Bedienungspersonals wird in geeigneter Weise geordnete Information zur Verfügung stehen, so dass das Personal zur sicheren und effektiver Steuerung aktuelle Informationen über den Kernanlagezustand immer haben wird.

Die Information für den Betrieb und die Signalisierung von Betriebsereignissen oder nicht normalen Zuständen werden so organisiert, dass die Belastung des Bedienungspersonals minimiert wird.

Die Reaktoren des Typs WWER (PWR) sind die am meisten benutzten Reaktoren der Welt. Der Prozess der Projektierung, Aufbau, Inbetriebnahme und Stilllegung des neuen Reaktorblocks wird in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Bestimmungen, vor allem

mit bulgarischem Gesetz über die sichere Verwendung der Kernenergie (GSVKE) und in der mit ihm verbundener Regelung durchgeführt.

1.1.6 ART UND MENGE DER VERWENDETEN RESSOURCEN UND MATERIALIEN WÄHREND DES BETRIEBS:

1.1.6.1 NICHTRADIOAKTIVE RESSOURCEN

Während des Betriebs des neuen Reaktorblocks wird die Verwendung folgender Stoffe und Gemische erwartet:

- **Flüssige Kraftstoffe** – Die flüssige Kraftstoffe werden beim Betrieb der Diesel-Generatoren, die als Ersatzstromquelle für die Energieblöcke sind, sowie für den Bedarf des Kraftwagentransports und verschiedener Abteilungen des KKW Kozloduy Einmann-AG dienen.
- **Brennstoffe und Schmierstoffe** – Beim Betrieb des neuen Reaktorblocks werden verschiedenartige und mengenunterschiedliche Öle und Schmiermittel eingesetzt: Maschinen- und Verdichteröl, Turbinenöl, Motoröle, verschiedene Schmierstoffe.
- **Chemische Stoffe und Gemische** – Zur Sicherung des Hauptverfahrensprozesses werden verschiedenartige chemische Reagens, zertifiziert für die Kernenergie-Industrie geliefert und eingesetzt. Bei der Lieferung von chemischen Stoffen und Gemischen werden Sicherheitsblätter mitgeliefert. Das ist eine Voraussetzung für ihre ökologische Aufbewahrung und Nutzung.

1.1.6.2 KERNBRENNSTOFF (KBS)

Es gibt verschiedene Arten von Kernbrennstoffen. Der Kernbrennstoff, bei dem das Uran in der Form von Urandioxid (UO_2) verwendet wird, ist sehr verbreitet. Dieser Typ von Kernbrennstoff wird in Reaktoren, wie die Wasser-Wasser-Reaktoren (WWER) eingesetzt. Bei allen Kernbrennstofftypen wird als Ausgangsrohstoff Natururan eingesetzt, das nach verschiedenen Verfahren gewonnen wird.

Das Brennverfahren ist ein wichtiges Element beim Betrieb des neuen Reaktorblocks und deswegen wird in Verbindung mit allen Etappen der Umweltverträglichkeitsprüfung geprüft: bei der Lieferung frisches Kernbrennstoffs, Transport frisches Kernbrennstoffs, Betrieb des Kernbrennstoffs, zeitweilige Aufbewahrung der abgebrannte Brennelemente und Transport der abgebrannte Brennelemente.

1.1.6.3 BEDINGUNGEN ZUR AUFBEWAHRUNG FRISCHES KERNBRENNSTOFFS

Bei der Projektierung der neuen Reaktorblocks (NRB) müssen folgende Bedingungen vorgesehen und analysiert werden:

- Sicherung der Möglichkeit zur Eingangskontrolle des Kernbrennstoffs, technische Bedienung und Durchführung von regelmäßigen Inspektionen und Prüfung der Sicherheitskomponenten;
- Sicherung der Überwachung der Aufbewahrungsbedingungen;
- Höchstmögliche Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit;
- Nicht Zulassung vom unbefugten Zutritt zum Kernbrennstoff;
- Vermeidung eines Sturzes von Brennkassetten aus dem Beförderungsfahrzeug;
- Vermeidung eines Sturzes von schweren Gegenständen auf Brennkassetten.

1.1.6.4 ABGEBRANNTRE BRENNELEMENTE (ABE)

Die abgebrannte Brennelemente sind ein unvermeidliches technologische Produkt bei der Stromerzeugung durch Kernenergie. Dieses Produkt ist bestrahlter Kernbrennstoff.

Die gegenwärtigen wissenschaftliche Forschungsarbeiten beweisen, dass die abgebrannte Brennelemente nach Verarbeitung als Kernbrennstoff für Reaktoren mit schnellen Neutronen erfolgreich verwendet werden können. Diese Möglichkeit wird die abgebrannte Brennelemente in eine wichtige Energieressource verwandeln. Die Verwendung abgebrannter Brennelemente als Rohstoff anstatt ihre Entsorgung als radioaktiver Abfall wird zu wesentlichen Einsparungen für das Land führen. Auch andere kleine Staaten wie Tschechien, Ungarn, Finnland und Slowakei betreiben diese Politik über abgebrannte Brennelemente. Die alternative Möglichkeit besteht in der Zwischenlagerung im Land und eine spätere Verwertung als Ressource.

Die in Bulgarien praktizierte Entsorgung abgebrannter Brennelemente besteht in der Lagerung der Brennelemente auf dem Standort des KKW Kozloduy in Lagerbecken in der Nähe der Reaktoren und im Endlager für Aufbewahrung unter Wasser und spätere Abtransportierung der abgebrannten Brennelemente zur technologischen Aufbewahrung und Verarbeitung.

Zu jeder der betrachteten Alternativen ist im Plan ein Becken für abgebrannte Brennelemente (BABE) vorgesehen, wo die abgebrannte Brennelemente 3 bis 5 Jahre gelagert werden. Danach können die Brennelemente abtransportiert werden. Im BABE können die Brennkassetten während Instandsetzungsarbeiten am Block untergebracht werden und aktivierte Komponenten unter Wasser gelagert werden.

1.1.7 GEWÄHRTE LIZENZEN FÜR DIE VORHANDENE ANLAGEN AUF DEM STANDORT DES KKW KOZLODUY

Das KKW Kozloduy hat eine Genehmigung (Lizenz) für den Betrieb der Blöcke 5 und 6, das Endlager für abgebrannte Brennelemente (ELABE) und das trockene Endlager für abgebrannte Brennelemente. Die stillgelegten Blöcke 3 und 4 sind dem Staatlichen

Unternehmen "Radioaktive Abfälle" als Anlagen für Entsorgung radioaktiver Abfälle übergeben.

1.1.8 LIZENZVERGABE BEI EINEM NEUEN REAKTORBLOCK IN BULGARIEN

Die Tätigkeiten zum Bau eines neuen Reaktorblocks, wie Auswahl eines Standortes, Projektierung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb sind Gegenstand einer Lizenzregelung in Übereinstimmung mit den Vorschriften des bulgarischen Gesetzes über die sichere Verwendung der Kernenergie (GSVKE) und *der bulgarischen Verordnung für die Vergabeordnung von Lizenzen und Genehmigungen zur sicheren Verwendung der Kernenergie (VVLGSVKE)*.

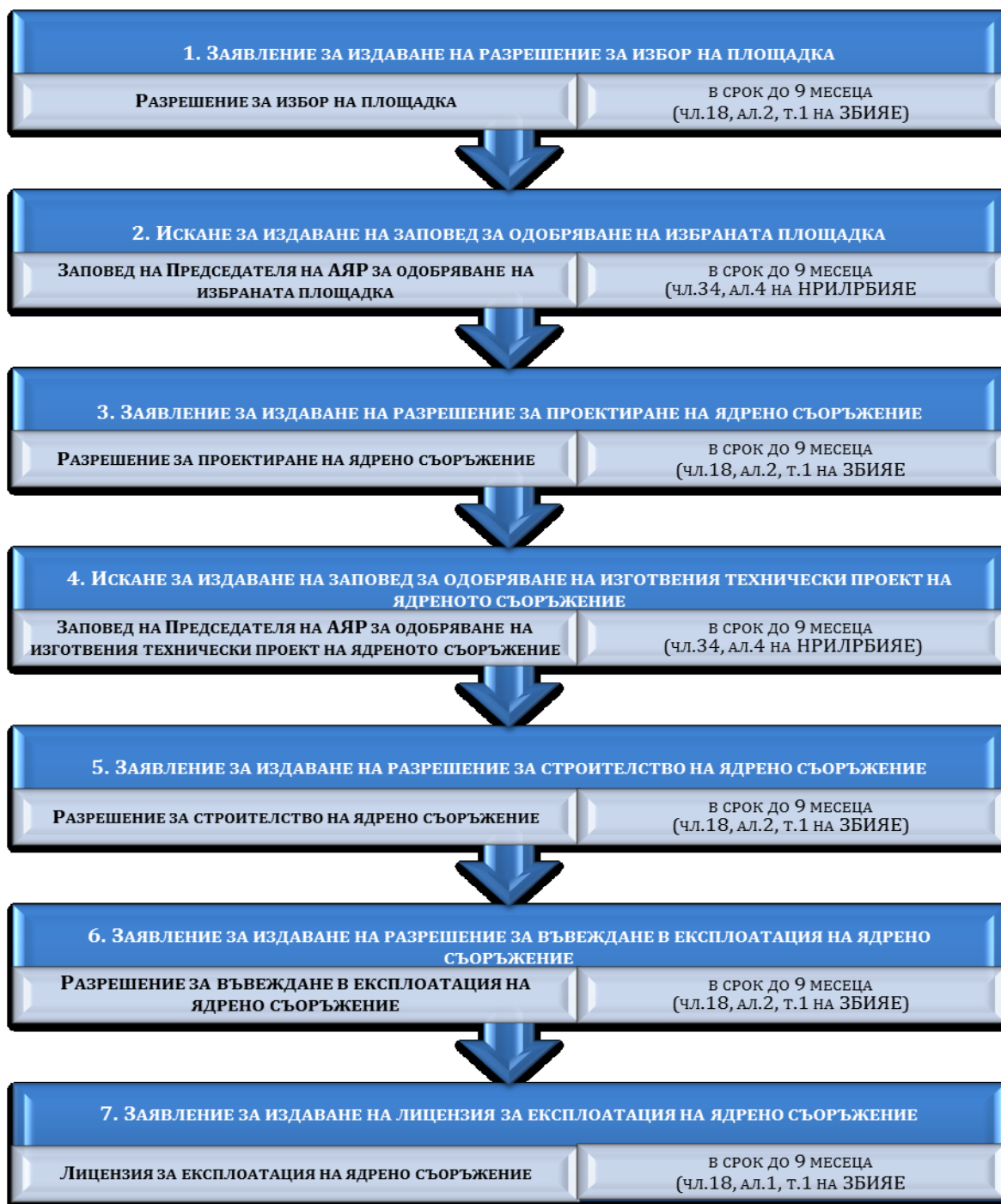


ABBILDUNG 1.1-7: SCHRITTE UND FRISTEN DER GESETZGEBENDEN VERFAHREN BIS ZUR BAUGENEHMIGUNG DES NEUEN REAKTORBLOCKS

Die Beschreibung des Lizenzvergabeprozesses inklusive die Verantwortlichkeiten der verschiedenen Institutionen zur Gewährung der Sicherheit und des körperlichen Schutzes ist in der Antwort auf dem Schreiben des rumänischen Staates – UWFM, Ausgangsnr. 3672 RP 18.10.2012 enthalten.

Die Abbildung 1.1-7 zeigt die Schritte und Fristen des gesetzgebenden Baugenehmigungsverfahrens für den neuen Reaktorblock.

1.1.9 BETRIEBSGENEHMIGUNGEN FÜR DEN NEUEN REAKTORBLOCK

In Übereinstimmung mit den nationalen bulgarischen normativen Umweltdokumenten ist es notwendig der Betreiber des neuen Reaktorblocks alle Rechtsvorschriften zu besitzen, die laut dem bulgarischen Umweltschutzgesetz und dem bulgarischen Raumordnungsgesetz eine Genehmigungsregulierung unterliegen.

2 DIE VOM AUFTRAGGEBER UNTERSUCHTEN ALTERNATIVE STANDORTE (MIT SKIZZEN UND KOORDINATEN DER CHARAKTERISTISCHEN PUNKTE IM FESTGELEGTEN FUER DAS LAND KOORDINATENSYSTEM) UND/ODER ALTERNATIVE TECHNOLOGIEN UND GRUENDE FUER DEN AUSWAHL DER UNTERSUCHUNG UNTER BEACHTUNG DER UMWELTVERTRAEGLICHKEIT INKLUSIVE "NULLALTERNATIVE"

2.1 ALTERNATIVE STANDORTE

Gegenstand der Prüfung nach dem Technischen Auftrag sind vier Standortalternativen (**Abbildung 1.1-5**).

2.2 ALTERNATIVE BEGLEITINFRASTRUKTUR WÄHREND BAU UND BETRIEB

Auf dem vorgeschlagenen Standort sind vor dem Bau Bodengrundverbesserungsmaßnahmen durchzuführen. Die Bodengrundtragfähigkeit muss der Belastung entsprechen, die Baugrundsetzung muss innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

Auf der Baustelle sind zeitweilige Objekte für Schüttgüter-Lagerung, fertige Stahl-, Beton-, Stahlbeton-, Metall- und sonstigen Konstruktionselementen, Brenn- und Schmierstoffe, zeitweilige Büros, zeitweilige Lebenspunkte zur Unterbringung nicht pendelnder Arbeitskräfte, zeitweilige sozialkommunale und Sanitätspunkte, Wasserversorgungsnetz und Hausabwassernetz, Einrichtungen zum Abführen des Regenwassers, und Wasserabsenkungs-/ Drainagesystem für Grundwasser zu bauen. Solche Organisation der Baustelle ist für Standorte 1, 2 und 3 möglich. Für Standort 4 sind zusätzliche Geländen notwendig.

Die vertikale Planung des vorgeschlagenen Standortes wird die Arbeitshöhe +35.00 m des Standortes des funktionierenden Kernkraftwerkes berücksichtigen, da die Einrichtungen mit den vorhandenen Kalt- (KaKa) und Warmkanal (WK) verbunden werden. So zum Beispiel bei Auswahl der Standorte 1 oder 3 ist es bei der Bauvorbereitung notwendig die durch die Standorte überquerende Entwässerungskanäle zu verlagern oder renovieren und

bei Auswahl des Standortes 4 – Niederreißen und Verlagern auf einem neuen Gelände der vorhandenen Bedienungsgebäuden. Zusätzlich wird bei Auswahl des Standortes 3 Verlagerung der Hochspannungsfernleitungen notwendig sein.

Für alle Standorte besteht die technische Möglichkeit zur Trinkwasserversorgung von dem vorhandenen Trinkwassernetz des KKW.

Für Fahrzeuge besteht bei allen Standorten durch Anschluss an der vorhandene Straßeninfrastruktur den Verkehr zu ermöglichen.

Die flüssige radioaktive Abfälle, die beim Betrieb des Reaktorblocks des Primärkreislaufs entstehen, werden in Übereinstimmung mit der bulgarischen Verordnung über Sicherheit bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle verarbeitet.

Die Tätigkeiten zur Entsorgung der radioaktiven Abfällen werden auf der Basis aufgebauter Verwaltungsstrukturen mit bestimmten Status zwischen dem Bediener des neuen Reaktorblocks und dem staatlichen Unternehmen “Radioaktive Abfälle” durch definierte Funktionen und Aufgaben und klare Verteilung der Rechte, Verpflichtungen und Verantwortlichkeiten durchgeführt.

2.3 ALTERNATIVE VARIANTEN FÜR AUFBAU EINES NEUEN REAKTORBLOCKS

Die Reaktorblöcke der Generation III, bzw. III+ stellen in der Kernenergietechnik die beste gegenwärtige Technologie dar. Die neuesten Projekte für Kernkraftwerke enthalten solche Blöcke, die bessere technologische, wirtschaftliche und Sicherheitsparameter als ihre Vorgänger aufweisen.

Abbildung 2.3-1 zeigt die kontinuierliche Entwicklung der Kernkraftanlagen.

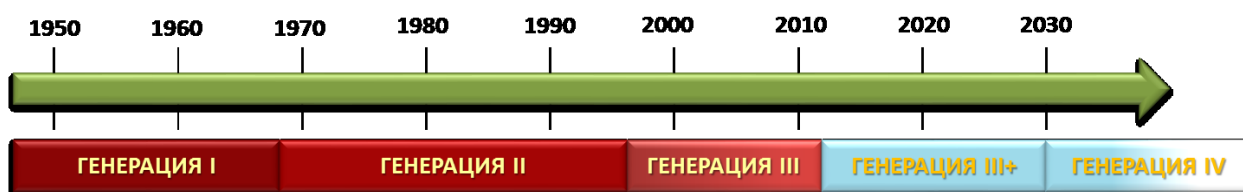


ABBILDUNG 2.3-1: ENTWICKLUNG DER KERNENERGIETECHNIK - REAKTORGENERATIONEN

Die Kernkraftwerke der III Generation nutzen zurzeit die besten zugängliche Technologien, eine Weiterentwicklung der sich in der Praxis bewährten Typen der II Generation.

Die Entwicklung der III+ Generation folgt unmittelbar nach der III Generation. Es geht um Reaktoren mit verbesserter Betriebswirtschaftlichkeit. Solche PWR-Reaktoren der III+ Generation sind z.B. die Blöcke EPR der finnischen Olkiluoto- und französischen Flamanville-Hersteller, der neue russische Reaktor AES-2006, der japanische EU-APWR

und die Reaktoren mit Blöcken AP-1000 des Unternehmens Westinghouse. Zu dieser Generation gehört auch der Reaktor bzw. das Kernkraftwerk des Investitionsvorschlags.

Laut dem Technischen Auftrag des Auftraggebers sind folgende zwei Varianten für Aufbau des neuen Reaktorblocks mit Reaktor der neuesten Generation, der die modernen Sicherheitsanforderungen erfüllt:

- **A-1:** (Hybrid) Maximale Verwendung der Ausrüstungen aus der Kerninsel, die beim russischen Lieferant und aus der anderen Insel, die bei einem anderen Lieferanten für KKW Belene bestellt wurde.
- **A-2:** Völlig neues Projekt.

Beide Varianten verwenden Wasser-Wasser-Kernreaktoren (PWR) der neuesten Generation (Generation III bzw. III+) mit installierter elektrischer Leistung von etwa 1200 MW. Im Folgenden sind beide Varianten mit verschiedenen Reaktormodellen beschrieben.

2.3.1 BESCHREIBUNG VON A-1

Das KKW Belene (**Abbildung 2.3-2**) ist mit Wasser-Wasser-Energiereaktor des Typs WWER-1000/V466B mit vier Zirkulationskreisen auf der Grundlage des typischen Plans für KKW WWER-92 geplant. Im Zeitraum von März 2004 bis Januar 2006 hat die Koordinationsgruppe der EUR das AES-92-Projekt auf Konformität mit den EU-Vorgaben der Europäischen Betreiberorganisationen ausführlich geprüft. Am 24.04.2007 hat die Leitung des EUR-Klubs die Konformitätserklärung des AES-92-Projekts mit den internationalen Vorgaben erteilt.

Folgende Hauptunterschiede bestehen zwischen dem AES-92-Projekt und vorherigen Projekten über KKW mit WWER der Vorgängergeneration:

- Schnelle Einstellung einer Kernreaktion in der aktiven Reaktorzone durch zwei völlig unabhängige Systeme zur Reaktivitätsüberwachung.
- Wärmeabführung von der Restenergieentwicklung und Aufrechterhalten des Reaktors im Sicherheitszustand durch Kombination von aktiven und passiven Systemen, die Bedienereinmischung, sowie externe Energieversorgung nicht brauchen.
- Hermetischer Doppelmantel, der für ein breites Spektrum von internen bzw. externen Ereignissen vorgesehen ist: das Innencontainment ist mit hermetischem Mantel aus vorgespanntem Stahlbeton mit Stahlunterlage, während das Aussencontainment aus Stahlbeton konstruiert ist.



ABBILDUNG 2.3-2: ALLGEMEINE ANORDNUNG DES AES-92 (V-466B – BELENE)

Die Hermetisierung ist wesentlich verbessert und sichert maximale Abschottung gegen Auslassen von radioaktiven Produkten in das Umfeld. Die Konstruktion ist mit Doppelschutzmantel (Containment genannt), wobei das Innencontainment aus vorgespannter Beton mit hermetischem Metallmantel und das Aussencontainment aus nichtvorgespanntem Stahlbeton ist. Das Aussencontainment ist zur Aushaltung von Aussenkräften projektiert, wie z.B. Aufprall eines großen Passagier- oder Militärflugzeugs, Aussenexplosionswellen, Orkane, Schnee, Extremtemperaturen und Erdbeben.

2.3.2 BESCHREIBUNG VON A-2

Die zweite Variante zum Aufbau des neuen Reaktorblocks ist ein völlig neues Projekt von PWR, Generation III oder III+, mit elektrischer Leistung etwa 1200 MW. Die Reaktoren der III und III+ Generation sind weiterentwickelte Reaktoren auf der Grundlage der Erfahrung, die beim Betrieb der 2. Generation gesammelt wurde.

Das Projekt wird in Übereinstimmung mit den Hauptvorgaben der Internationalen Atomenergie-Organisation (MAAE/IAEA) sein.

Die Reaktoren müssen den Sicherheitskriterien entsprechen, die in bulgarischen Rechtsverordnungen, Vorschriften der MAAE und European Utility Requirements (EUR) for LWR Nuclear Power Plants (Vorgaben der europäischen Betreiberorganisationen für KKW mit Leichtwasserreaktoren) veröffentlicht sind. Solche WWER-Reaktoren werden in Bulgarien seit 1974 erfolgreich betrieben.

- ✓ Das hochqualifizierte Personal des KKW Kozloduy mit seiner langjähriger technologischen Erfahrung wird eingesetzt.

- ✓ Die vorgeschlagene Technologie ist die weltweit breitverwendete Technologie zur Stromerzeugung von Kernenergiequelle, wobei etwa 80% der Reaktoren von diesem Typ sind.

Mehr als 430 Kernreaktoren sind heute weltweit mit installierter Gesamtleistung von etwa 370 GW_e im Einsatz. Dutzende von Blöcken von Kernkraftwerken befinden sich in verschiedenen Aufbauphasen – **Abbildung 2.3-3**.

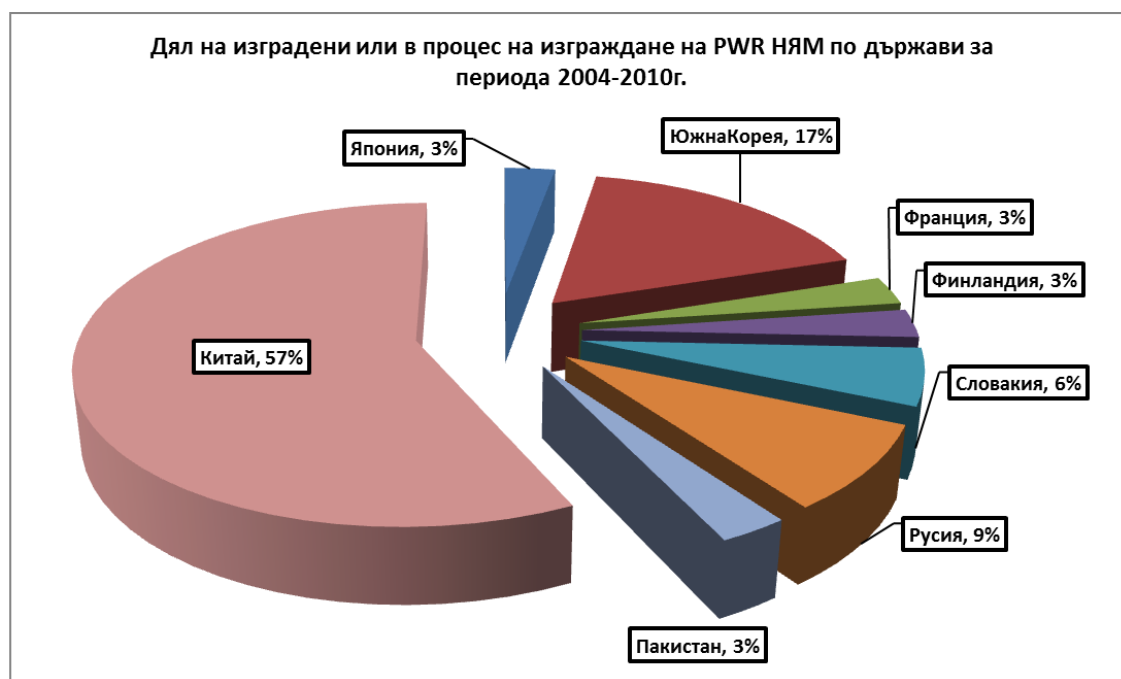


ABBILDUNG 2.3-3: ANTEIL DER GEBAUTEN BZW. SICH IM BAU BEFINDETEN PWR (DRUCKWASSERREAKTOREN) NACH STAATEN IM ZEITRAUM 2004-2010

Parallel zu dem Projekt über Umweltverträglichkeitsprüfung wird auch ein Projekt über “Technische und wirtschaftliche Analyse zur Begründung des Aufbaus eines neuen Kernreaktors auf dem Standort des KKW Kozloduy”. Im Technischen Auftrag zur diesen Analyse bei der Alternative A-2 (völlig neues Projekt) gibt es zwei Anforderungen:

1. Die installierte elektrische Einzelleistung muss etwa 1200 MW sein.
2. Wenn man berücksichtigt, dass in den letzten Jahren keine neue Kernkraftwerke gebaut sind, kann der Bau eines Reaktors der Generation III oder III+ heute als Vorteil betrachten.

Unter Berücksichtigung der im Technischen Auftrag über “Technische und wirtschaftliche Analyse zur Begründung des Aufbaus eines neuen Reaktorblocks auf dem Standort des KKW Kozloduy” gestellten Anforderungen und der sich heute auf dem Markt befindlichen Reaktoren der Generation III bzw. III+ stellt man fest, dass nur noch einige wenige Reaktormodelle die notwendigen Anforderungen erfüllen.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BUVP) des Investitionsvorschlags “Aufbau eines neuen Reaktorblocks der neuesten Generation auf dem Standort des KKW Kozloduy” sind folgende zwei Reaktormodelle behandelt:

- AES-2006 ;
- AP-1000.

Das Modell AES-2006 des Atomstroyexport ist ein Evolutionsprojekt des Projekts AES-91/92, das auch für KKW Belene entwickelt wurde. Das Projekt AES-92 hat bereits die Konformitätsprüfung mit den EUR-Vorgaben hinter sich. Das Modell AES-2006 wird gegenwärtig in Leningrad, Novoronezh, Kaliningrad gebaut.

Das Modell AP-1000 des Westinghouse hat schon die Prüfung auf Konformität mit den EUR-Vorgaben, sowie Lizenz von NRC hinter sich. Dieses Modell wird gegenwärtig in China aufgebaut (4 Blöcke zur Inbetriebnahme bis 2015) und in USA (14 Blöcke haben kombinierte Lizenz von NRC für Aufbau und Betrieb erhalten).

Diese verschiedene technische Lösungen, für die bereits Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt wurde, stellen Varianten des Investitionsvorhabens dar. Die Umwelt- und Sicherheitsanforderungen an allen Reaktortypen sind ähnlich und die Umweltverträglichkeitsprüfungen sind mit ihren potentiellen Höchstwerten durchgeführt.

Zum Zweck des Berichtes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BUVP) ist ein sog. **konservativer Ansatz** gewählt und bei der Prüfung wurden stets die weniger günstige für die Umweltauswirkungen Werte bewertet.

2.3.2.1 REAKTOR AP-1000

AP-1000 von Westinghouse (**Abbildung 2.3-4**) ist von Generation III+ mit Druckwasserreaktor mit thermischen Neutronen mit Leichtwasser als Verzögerungs- und Kühlträger. AP-1000 ist mit offenem Brennstoffzyklus mit Wiederaufladeperiode von 18 Monaten und drei Zyklen des Brennstoffs. Die geplante Betriebsdauer beträgt 60 Jahre.

Das Projekt hat Lizenz in USA und China bekommen. Gegenwärtig werden die ersten vier Blöcke in Sanmen und Haiyang in China gebaut.

In Europa wird er gegenwärtig vom Kernaufsicht Großbritanniens lizenziert.



ABBILDUNG 2.3-4: AUFBAU DES AP-1000

Im Vergleich zu einem klassischen Kernkraftwerk mit ähnlicher Produktionsleistung hat AP-1000 35 % weniger Pumpen, 80 % weniger Rohrleitungen höherer Sicherheitsklasse und 50% weniger Ventilen der Sicherheitsklasse ASME. Damit ist das Kernkraftwerk wesentlich kompakter im Vergleich zu älteren Projekten. Da das Kernkraftwerk weniger Ausrüstungen und Rohrleitungen hat ist der größere Teil der Sicherheitsausrüstungen in der hermetischen Konstruktion eingebaut. AP-1000 hat relativ größeren Druckkompensator und kann leichter verschiedener Betriebsarten angepasst werden.

2.3.2.2 REAKTOR AES-2006

AES-2006 ist ein Wasser-Wasser-Druckwasserreaktor mit Leistung 1200 MW. Das ist das neueste Projekt der russischen Gesellschaft Atomstroyexport, Eigentum des russischen staatlichen Gesellschaft Rosatom. Dieses Projekt stützt sich auf das Projekts und die mit dem WWER-1000-Reaktoren gesammelte Erfahrung und ist eine Weiterentwicklung des Projekts AES-92. Das Projekt AES-2006 ist in Russland lizenziert.

Gegenwärtig befindet sich das Projekt AES-2006 in Leningrad (Modell V-491) und in Novoronezh (Modell V-392M) im Bau.

Beide Modelle erfüllen die heutigen Sicherheitsanforderungen und die russische Normen und Vorschriften. In der Projektierungsphase müssen beide Projekte die MAAE- und EUR-Empfehlungen genügen, um von Rostechnadzor Baugenehmigung zu bekommen.

Sie Sicherheitsfunktionen von AES-2006 sind im Vergleich zu den Kernkraftwerken AES-92 verbessert. Beim Kernkraftwerk AES-2006 werden sowohl die aktive als auch die passive Systeme zur Sicherheitsfunktionenausführung genutzt. AES-2006 haben Systeme zur Verwaltung von schweren Havarien. Die Nennbetriebsdauer des Kernkraftwerkes ist 60 Jahre. Bei AES-2006 ist der Konstruktionsschutz bei Aufprall eines Flugkörpers in der hermetischen Aussenkonstruktion und dem Endlager für frischen Brennstoff konzentriert.

2.3.3 MATRIX ZUR PRÜFUNG DER ZU ERWARTETEN UMWELTKOMPONENTEN- UND UMWELTFAKTORENVERTRÄGLICHKEITEN IN FOLGE VON EMISSIONEN DER ALTERNATIVEN REAKTOREN

Die durch den Betrieb des neuen Reaktorblocks zu erwarteten Umweltkomponenten- und Umweltfaktorenverträglichkeiten in Folge von Emissionen von in diesem Abschnitt beschriebenen alternativen Reaktoren sind in der folgenden Matrix dargestellt.

MATRIX ZUR PRÜFUNG DER ZU ERWARTETEN UMWELTKOMPONENTEN- UND UMWELTFAKTORENVERTRÄGLICHKEITEN IN FOLGE VON EMISSIONEN VON ALTERNATIVEN REAKTOREN

Umweltkomponente/ Umweltfaktor		AES-92	AP-1000	AES-2006
Atmosphärische Luft	Nicht strahlungs-technischer Aspekt		<input type="checkbox"/>	
	Strahlungstechnischer Aspekt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	AEC ähnlich
Konventionelles Wasser		<input checked="" type="checkbox"/> <i>Nach Angaben von: ähnlichem Projekt KKW Kudankulam, Indien; KKW Kozloduy Blöcke 5 und 6</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	AEC-92 ähnlich
Erdboden und Böden			<input type="checkbox"/>	
Erdinneres			<input type="checkbox"/>	
Konventionelle Abfälle			<input type="checkbox"/>	
Radioaktive Abfälle		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gefährliche Stoffe			<input type="checkbox"/>	
Biologische Vielfalt			<input type="checkbox"/>	
Landschaft			<input type="checkbox"/>	
Gesundheitliche und hygienische Aspekte und Strahlenrisiko für die Bevölkerung		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	AEC-92 ähnlich
Kulturgüter			<input type="checkbox"/>	
Schädliche physikalische Faktoren			<input type="checkbox"/>	

- Es wird ausführliche Prüfung und Modellierung durchgeführt

- Es wird die Analyse und die Prognosen der anderen Komponenten/Faktoren benutzt

AEC-92 ähnlich – für jede einzelne Komponente/Faktor ist die Ähnlichkeit im Punkt 4 des Berichts über Umweltverträglichkeitsprüfung erklärt.

Auf der Grundlage der durchgeführten Analysen der drei in der Tabelle vorgeschlagene Reaktorvarianten ist eine ausführliche Prüfung und Modellierung der folgenden Komponenten/Faktoren durchgeführt:

- ✓ die atmosphärische Luft im strahlungstechnischen Aspekt;
- ✓ das Grundwassers im strahlungstechnischen Aspekt;
- ✓ die radioaktiven Emissionen;
- ✓ die Gesundheitliche und hygienische Aspekte der Umwelt und das Strahlenrisiko für die Bevölkerung.

Die Analysen und Schlussfolgerungen, die für die Komponenten und Faktoren im Punkt 4 des gegenwärtigen Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BUVP) gemacht sind, wurden bei der prognostischen Verträglichkeitsprüfung für folgendes benutzt:

- ✓ Erdboden und Böden;
- ✓ Erdinneres;
- ✓ Landschaft;
- ✓ Biologische Vielfalt;
- ✓ Strahlungsfreie Abfälle;
- ✓ Gefährliche Stoffe;
- ✓ Schädliche physikalische Faktoren;
- ✓ Unbewegliche Kulturerbschaft.

2.4 NULLALTERNATIVE

Die Nullalternative ist praktisch keine mögliche Variante, da es ein Regierungsbeschluss zur Ablehnung des Projekts Belene und Aufbau eines neuen Reaktorblocks auf dem Standort des KKW Kozloduy mit Einsatz der für den Kernkraftteil des Projekts KKW Belene hergestellte Ausrüstungen , sowie ein Ministerratbeschluss im Protokoll Nr. 14/11.04.2012 über grundsätzliche Zustimmung hinsichtlich der Unternehmung von für den Aufbau neues Reaktorblocks notwendigen Tätigkeiten im KKW Kozloduy gibt.

Folgende zwei theoretische Möglichkeiten gibt es in diesem Kontext:

1. Ein anderer Standort zum Aufbau des notwendigen Reaktorblocks in Bulgarien zu suchen;
2. Die Untersuchungen und Tätigkeiten zum Aufbau eines neuen Reaktorblocks in Bulgarien gänzlich einzustellen.

Die erste Variante kann rein theoretisch behandelt werden. Das KKW Kozloduy ist der einzige funktionierende lizenzierte Standort mit zur Implentierung des neuen Projekts notwendigem und bereits vorhandenem Großteil der Begleitinfrastruktur.

Die praktisch „Nullalternative“ oder Beschluss keine Handlungen zur Implementierung des Investitionsvorschlags auf dem Standort des KKW Kozloduy zu unternehmen bedeutet Ablehnung des Aufbaus neuer Reaktorblöcke in nächster Zukunft in Bulgarien. So ein Beschluss wäre in Widerspruch mit den Zielen, die in der Nationalen Energiestrategie Bulgariens zur Einführung neuer Kernkraftanlagen und Steigerung bis 2020 des Anteils des durch KKW erzeugten Stroms festgelegt sind.

Von den oben behandelten zwei Varianten bleibt der zweite als reell möglich, wenn man diese Variante getrennt vom Energiebedarf des Landes betrachtet. Vom Standpunkt des Energiesektors bedeutet der Wegfall der Möglichkeit zum Aufbau des neuen Reaktorblocks Aufbau eines anderen kernenergiefreien neuen Kraftwerks zur Stromerzeugung mit Leistung von 1000–2000 MW. Wenn man die Energieressourcen Bulgariens berücksichtigt kann diese Leistung höchstwahrscheinlich durch Wärmekraftwerke erzeugt werden. Das erfordert die Untersuchung eines neuen Standortes und neuer Planung, technische Arbeiten, Vorbereitung der Baustelle nach dem bereits fortgeschrittenen Zeitplan, damit ein Wärmekraftwerk der Leistung 2000 MW gebaut werden kann.

3 BESCHREIBUNG UND ANALYSE DER KOMPONENTE UND UMWELTFAKTOREN UND DES MATERIELLEN UND KULTURELLEN ERBES, DIE GROSSTEILS VOM INVESTITIONSVORSCHLAG BERÜHRT WÄREN, SOWIE DEREN WECHSELWIRKUNG

3.1 KLIMA UND ATMOSPÄRISCHE LUFT

3.1.1 KLIMA

Die erkundete Region im Umfeld des KKW „Kozloduy“ liegt, gemäß klimatischer Gliederung Bulgariens, im westlichen Bereich zweier Klimazonen – die nördliche und mittlere Klimazone der hügeligen Donauebene als Bestandteil der gemäßigten kontinentalen Klimazone.

Wegen der starken thermischen Gegensätzen zwischen Winter und Sommer, ist das Klima in dieser Region deutlich kontinental geprägt. Die durchschnittliche Amplitude der Lufttemperatur im Jahr liegt zwischen 24.5°C und 26.2°C – die größte im ganzen Land. Der kontinentale Charakter des Klimas bestätigt sich auch von den Niederschlägen in der Region. Ihre Summe beträgt pro Jahr zwischen 540 mm und 580 mm, das Maximum wird im Juni erreicht, das Minimum dagegen – im Februar. Die Niederschläge im Sommer verteilen sich aber auf einzelne Tage und besonders in der zweiten Hälfte des Sommers gibt es des Öfteren eine Trockenzeit. Im Sommer und im Herbst gibt es im Durchschnitt 4-5 niederschlagsfreie Zeiträume mit einer Dauer von über 10 Tagen und einer Durchschnittsdauer von 16-20 Tagen. In einzelnen Jahren kam es nicht unselten auch zu längeren Trockenzeiten.

In einzelnen Bereichen der Region, westlich des Ogosta-Flusses, sind die Einflüsse des Balkangebirges spürbar. Dies ist auch aus der Verteilung der Niederschläge über das Jahr zu entnehmen, wobei die saisonbedingten Summen eher gleich ausfallen, ohne stark ausgeprägte extreme Schwankungen, was als Ergebnis auf die relative Steigerung der Niederschläge im Winter und ihren Rückgang im Sommer zurückzuführen ist.

Die Dynamik der strömenden Luftmassen auf der bodennahen Oberfläche drückt sich durch die Graphik der Windrose aus. Eine wesentliche Bedeutung für das örtliche Klima spielen die unregelmäßige Gestalt des Reliefs und die Nähe zur Donau, die als ein großer Belüftungskanal zu betrachten ist. Dieser führt zur Entstehung wesentlicher Unregelmäßigkeiten im Feld der meteorologischen Elemente und besonders solcher, wie minimale Lufttemperaturen und bodennaher Wind, die sich besonders feinfühlig gegenüber Form und Lage des Geländes verhalten.

Bis zum Jahre 1997 stützt sich die klimatische Charakteristik der Region auf die Datensätze, die mit Hilfe der Statistik der im Zeitraum 1970 – 1982 in den Wetterstationen

„Kozloduy“ und „Lom“ durchgeführten regelmäßigen Beobachtungen des Klimas erfasst wurden. Nach 1997 wurden reelle meteorologische Daten benutzt, die in drei, der III. Stufe entsprechenden Wetterstationen gesammelt und in einem automatischen System für meteorologische Überwachung (ASfMÜ) zusammengeführt wurden. Die erste ist an einer für die beobachtete Region repräsentativen Stelle für externe Strahlenüberwachung (AIS-ESÜ) angebracht, die beiden anderen befinden sich jeweils im Ort "Blatoto" und dem Dorf „Harlets“.

Für die Auswertung des Mikroklimas in der Region wurden vorwiegend Analysen aus Berichten zu den von der Zentrale des Konsortiums "Meteorologische Systeme und Equipment" beauftragten Aufgabenstellungen, sowie offizielle Veröffentlichungen im Internet, herangezogen.

3.1.1.1 KLIMATISCHE PARAMETER

3.1.1.1.1 Lufttemperatur

Die durchschnittliche Lufttemperatur in der erkundeten Region in den Jahren 2009, 2010 und 2011⁹ beträgt ca.13°C. Im Jahresverlauf der durchschnittlichen monatlichen Lufttemperaturen ist ein Maximum im August (zwischen 25.2°C bis 26.2°C) und ein Minimum im Januar (zwischen 0.1°C bis -1.9°C) zu beobachten. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen für die drei Jahre betragen für den Winter ca. 0.8°C und für den Sommer - ab 24.4°C. Herbst und Frühling halten durchschnittliche Lufttemperatur von 13°C.

3.1.1.1.2 Niederschläge

Die durchschnittliche jährliche Summe der Niederschläge im Zeitraum von 8 Jahren ist 481.9 mm, was unter der klimatischen Norm (1961 – 1990)¹⁰ von 545 mm für die Niederschläge in der Region liegt.

3.1.1.1.3 Relative Feuchtigkeit

Eine relative Feuchtigkeit von über 60% ist in den Wintermonaten und in den letzten 2 Herbstmonaten zu beobachten. Ein Maximum der relativen Feuchtigkeit wurde im Dezember 2011 festgestellt. Im August ist die Häufigkeit der eindringenden frischen und feuchten Luftmassen aus dem Atlantik relativ schwach, aus diesem Grunde sinkt die relative Feuchtigkeit auf die niedrigsten Werte herab.

⁹ Berichte über Örtliche meteorologische Bedingungen in der Region des KKW „Kozloduy, 2009, 2010 und 2011

¹⁰ Die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) hat die klimatische Norm als den durchschnittlichen Wert eines bestimmten klimatischen Elements für einen festgelegten Zeitraum von 30 Jahren definiert. Die zum Zeitpunkt angenommenen grundlegenden Zeiträume sind 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990.

3.1.1.1.4 Wind

Die Dynamik der strömenden Luftmassen auf der Bodenoberfläche drückt sich durch die Graphik der Windrose aus – Windgeschwindigkeit und –richtung, gemessen in 16 Richtungen: Der Wind an einer bestimmten Stelle ist eines der meteorologischen Elemente, das stark von den örtlichen Gegebenheiten und insbesondere von den Reliefformen abhängig ist. Das hügelige Relief führt zu einer Umschichtung und Verformung der Luftströmung, infolge dessen sich sowohl die Windgeschwindigkeit, als auch die Häufigkeit der dominierenden Richtungen verändern. Einfluss auf eine Region ähnlich der Erkundete hat auch ihre Nähe zu einem großen fließenden Gewässer, wie die Donau (Belüftungskanal).

Auf der **Abbildung 3.1-1** sind die Windrosen für die Zunahme der Windgeschwindigkeiten im Zeitraum 2009, 2010 und 2011 dargestellt. Die Fläche der farbigen Bereiche für die einzelnen Spannen der Windgeschwindigkeit zeigt den Prozentanteil der Geschwindigkeiten in diesem Zeitabschnitt aus allen windigen Tagen im Jahr.

In 2009 ist die südliche Komponente bei niedrigsten Windgeschwindigkeiten zwischen 2 bis 2.9 m/s, am größten und im Bereich zwischen 3 bis 4.9 m/s – ist die Häufigkeit der nordöstlichen Winde (**Abbildung 3.1-1**) am stärksten. Windanteil im Bereich 1÷7 m/s kommt in 97.8% der Fälle vor.

In 2010 ist die westliche Komponente bei einer Windgeschwindigkeit zwischen 3 m/s bis 4.9 m/s und zwischen 5 m/s bis 6.9 m/s am größten. Windanteil im Bereich 1 m/s ÷7 m/s kommt in 96.9% der Fälle vor.

In 2011 ist die südliche Komponente bei einer Windgeschwindigkeit zwischen 1 m/s bis 1.9 m/s am größten. Windanteil im Bereich 1 m/s ÷7 m/s kommt in 97.9% der Fälle vor.

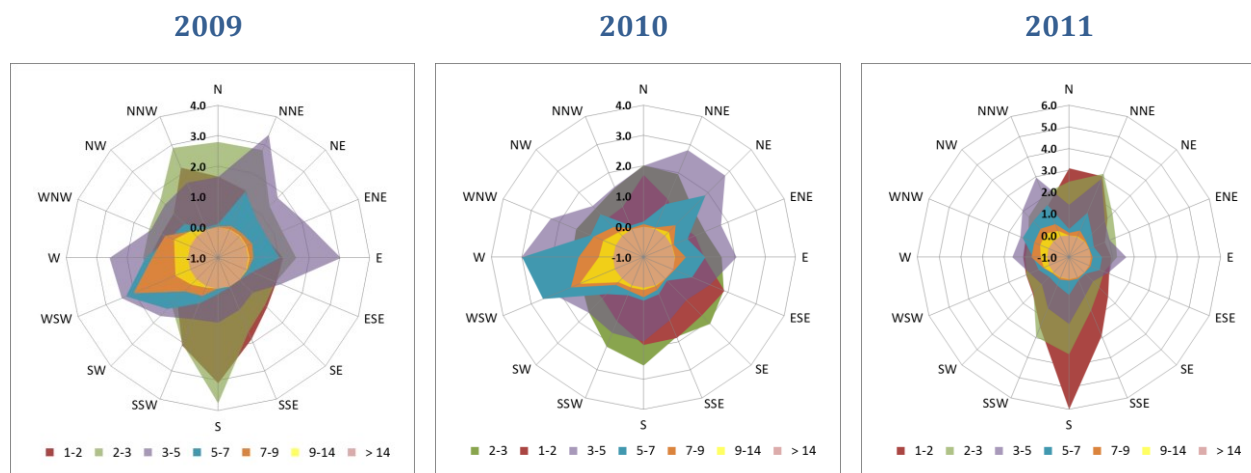


ABBILDUNG 3.1-1 WINDROSE

3.1.1.1.5 Jährliche-Charakteristika der Stabilitätsklassen der Atmosphäre nach Pasquill für die Region des KKW „Kozloduy“

Für die Ermittlung der Dosisbelastungen im Bereich des KKW „Kozloduy“ benötigt man Informationen über die atmosphärische Turbulenz, die die mögliche Ausbreitung von Schadstoffen in der atmosphärischen Luft prägt. Für den grundlegenden Teil der Diffusionsmodelle wird des Öfteren eine atmosphärische Ausbreitungsklasse nach Pasquill eingesetzt. Die atmosphärischen Ausbreitungsklassen (Stabilitätsklassen) sind insgesamt sechs: **A – stark instabil, B – mäßig instabil, C – schwach instabil, D – neutrale Schichtung, E – schwach stabil und F – mäßig stabil.**

- ✓ In 2009 ist der Anteil der schwachen atmosphärischen Stabilität am größten (Klasse **E**) – 54.15%,
- ✓ In 2010 ist der Anteil der schwachen atmosphärischen Stabilität am größten (Klasse **C**) – 28.6%,
- ✓ In 2011 ist der Anteil der schwachen atmosphärischen Stabilität am größten (Klasse **E**) - 28.8%.

3.1.1.1.6 Bewölkung

Die Entwicklung der Wolkendecke pro Jahr in der Region ist vom alljährlichen Verlauf der Atmosphärezirkulation der „Feuchtigkeit und der Schichtung der Luftmassen abhängig. Ab Mitte Herbst bis Winterende nimmt die tiefe und allgemeine Bewölkung, wegen zunehmender Stabilität der Atmosphäre und sinkender Höhe des Kondensationsniveaus, zu. Im Dezember wird das Maximum der allgemeinen Bewölkung – Bedeckungsgrad 7.4 und der „trüben Tage“ (Bedeckungsgrad 8-10) – im Durchschnitt 17 Tage, erreicht. In der kalten Jahreszeit ist der Himmel in den frühen Morgenstunden am stärksten bedeckt und am wenigsten – abends. Das Jahresminimum der allgemeinen Bewölkung ist im August.

3.1.1.1.7 Nebel

Die Angaben der Wetterstationen Lom und Oryachovo über die Zahl der nebeligen Tage liegen ziemlich nah aneinander, was den Grund gibt anzunehmen, dass diese den für die Region und der Umgebung des KKW „Kozloduy“ prägenden nahe liegen.

Markant für die Dauer des Nebels ist, dass in Lom ganzjährig dieser weniger als einen Tag anhält. Mit ähnlicher Dauer hält sich der Nebel auch in den Wintermonaten. In Oryachovo ist der Prozentsatz im Januar unterschiedlicher – mit einer Dauer von bis zu 1 Tag bilden sich 80% der Nebel, 14% halten 1-2 Tage an, 5% bis zu 2-3 Tage und nur 1% - über 3 Tage.

Aus den vorstehenden deutlichen Differenzen geht hervor, dass es keinen Grund gibt die Daten über die Nebelbildung der benachbarten Wetterstationen als für die Region des KKW "Kozloduy" prägend anzunehmen. Demzufolge sind Beobachtungen über die Nebelhäufigkeit auf dem Gelände des Kraftwerks erforderlich. Das bezieht sich auch auf die horizontale Sicht bei der Ausbreitung des Nebels.

3.1.1.1.8 Schneedecke

Über die klimatischen Merkmale der Schneedecke in der Region des KKW „Kozloduy“ lässt sich aus den Daten der in der Region liegenden Wetterstationen des Nationalen Instituts für Meteorologie und Hydrologie – Bulgarische Akademie der Wissenschaften, schließen.

3.1.1.2 METEOROLOGISCHE ERSCHEINUNGEN

3.1.1.2.1 Hagelgewitter

Am häufigsten sind Schäden verursachende Hagelunwetter in der erkundeten Region im Juli (ca. 36%), gefolgt vom Juni (32%) und Mai (17%) zu beobachten – „Bulgariens Klima“, 1991. Eher gering ist ihre Häufigkeit im April, September und Oktober. Der Tagesverlauf der beginnenden Hagelunwetter zeigt innerhalb von 24 Stunden ein Maximum im Zeitraum 14:00-18:00 Uhr Ortszeit. Hagelgewitter nachts zwischen 22:00-24:00 Uhr und 00:00 bis 04:00 Uhr, verbunden mit aufziehenden Kaltfronten, sind auszuschließen. Generell lässt sich feststellen, dass Hagelgewitter aus statistischer Sicht, wegen ihrer großen räumlichen und zeitlichen Veränderungen, eine Zufallserscheinung darstellen. .

3.1.1.2.2 Gefrieren von Gegenständen am Boden und Anlagen

Die geographische Lage und die klimatischen Besonderheiten des Landes begünstigen Rauhreif und das Gefrieren von Gegenständen am Boden bzw. Schneeregen im Winter. Die landesweit außerhalb der Berggebiete typischen Eisablagerungen auf bodennahen Gegenständen – Bildung einer Decke aus Nassschnee und Glatteis, sind hierzulande als Klimaelemente schwach erforscht. Die wahrscheinlichste Kombination Lufttemperatur-Wind-Feuchtigkeit im Prozessverlauf ist Lufttemperatur zwischen 0°C und -2°C bis -4°C, Windgeschwindigkeit zwischen 3 m/s und 5 m/s und eine relative Feuchtigkeit entlang der Donau zwischen 95% und 100%. Im Zeitraum zwischen November bis März und vorwiegend in den Monaten Dezember und Januar erlauben diese meteorologischen Bedingungen langfristige Klimaprognosen über Frosteinbrüche, unter Berücksichtigung der vorherrschenden Richtung des eisigen Windes.

3.1.1.2.3 Staubstürme

Es gibt keine Angaben über beobachtete Sand- und Staubstürme in der Region des KKW „Kozloduy“.

3.1.1.2.4 Schneestürme

Diese Erscheinung entsteht infolge mäßigen bzw. kräftigen Wind (Windstärke über 5 m/s) begleitet von heftigen Schneefällen (man nennt es allgemeiner Schneesturm und dieser erfasst die untere Grenze der Wolkenschicht) oder Schneefegen und Verfrachtungen von frisch gefallenen Massen an „Pulverschnee“ (erfasst eine Schicht der bodennahen Luft in einer Höhe von bis zu einigen Metern – „bodennaher Schneesturm“, oder bis zu mehreren Dutzend Zentimeter – „tiefer Schneesturm“). Durch die Entstehung von

Schneeverwehungen führt diese Erscheinung zur Beeinträchtigung des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs und anderer Tätigkeiten. Schneestürme sind hierzulande vorwiegend im Zeitraum Dezember bis Februar zu beobachten. Sie treten intensiv und des Öfteren im Nordosten Bulgariens auf, wobei das Verfrachten der Schneemassen normalerweise vom Nord und Nordost erfolgt.

3.1.1.2.5 *Tornado (Luftwirbel)*

In der Nähe des Kernkraftwerks wurden im Zeitraum 2006-2009 2 Fälle registriert – ca. 20 km südlich davon im Umkreis des Dorfes Hairedin (Fall 5A) und beim Dorf Tarnava – ca. 35 km in Richtung Süd-Südost, die an einem und demselben Tag entstanden sind. Sie sind auch die einzigen in einem Zeitraum von über 100 Jahren. .

3.1.1.3 **FAZIT**

Aufgrund der Daten und der vorgenommenen Analysen im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung, können folgende Schlussfolgerungen über die Prozesse und Erscheinungen, die für das Gelände des KKW „Kozloduy“ von Interesse und auf die Besonderheiten des Objekts bezogen sind, abgeleitet werden:

- Aufgrund der vorherrschenden schwachen Windgeschwindigkeit (im Bereich zwischen 2 m/s bis 5 m/s), ist das Potential des Windfelds zum Transport von Schadstoffen auf großen Distanzen niedrig, d.h. es besteht keine unmittelbare Gefahr für eine weiträumige grenzübergreifende Verunreinigung auf dem Territorium von Rumänien
- Der Niederschlag liegt unter der klimatischen Norm, deshalb fällt das Potential für das Reinigen der Schadstoffe (Befeuchtung und Ausregnen) in der Atmosphäre niedrig aus;
- Die Eisbildung an den Bodenanlagen in diesem Bereich der Donau kann durch eine Kombination folgender meteorologischer Parameter entstehen: Lufttemperatur zwischen 0°C und -2°C bis - 4°C, Windgeschwindigkeit zwischen 0 m/s und 3 bis 5 m/s und eine relative Feuchtigkeit zwischen 95% und 100%;
- Hagelstürme mit Schäden in Nordwestbulgarien sind im Zeitraum zwischen 5. Mai bis 31. Juli zu beobachten, speziell aber im Bereich des Geländes des KKW „Kozloduy“ sind diese aus statistischer Sicht wegen ihrer großen räumlichen und zeitlichen Variabilität, eine stark ausgedrückte Zufallserscheinung;
- Die Wahrscheinlichkeit für Schneestürme ist im Vergleich zu den nordöstlichen Bereichen der Donauebene relativ gering;
- Im Durchschnitt liegt die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Tornados landesweit in der Größenordnung von 10^{-6} Fällen pro Jahr;

- Pro Jahr ist Nebel im Durchschnitt von ca. 45 Tagen mit einer maximalen Zahl zwischen 120-140 Tage zu beobachten. Dieser dauert bis zu 1 Tag in 80% der Fälle im Januar.

3.1.2 EIGENSCHAFTEN DER ATMOSPHÄRISCHEN LUFT (EAL)

Emissionen im Bereich des IV

Die Region Kozloduy erstreckt sich auf drei Gemeinden: Kozloduy, Oryachovo und Mizia. Für diese Gemeinden ist die Aufstellung eines Programms zur Minderung der Schadstoffwerte nicht erforderlich, da gemäß Art. 30 und Art. 31 der Verordnung Nr. 7 über die Kontrolle der Luftqualität, die gemessenen Schadstoffkonzentrationen sich sowohl im Vergleich mit der zulässigen Norm, wie auch mit den für die Auswertung relevanten oberen und unteren Grenzwerten als geringer erweisen.

In der Regel wird die Luftqualität in der bodennahen Schicht der atmosphärischen Luft im Umkreis des KKW-s „Kozloduy“ vom Betrieb des KKW-s „Kozloduy“, den industriellen Aktivitäten, den Verkehr und den Privathauhalten, beeinflusst

Die wesentlichen Emissionsquellen in der Luft auf dem Gelände der Gemeinde Kozloduy sind: die der Firma „Patstroj Engineering“ AD aus Vratza gehörenden Betonmisch- und Siebanlage im Dorf Butan, „Atomenergostroiprogress“, „Zavodski stroezhi“ und „Mechanisazia und Transport“¹¹ Diese stellen eine örtlich begrenzte Staubquelle dar. Die wesentlichste Emissionsquelle an Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoff, Stickstoffoxid u.a. ist der Verkehr. Die Straßen in der Gemeinde sind relativ stark vom PKW-Verkehr belastet. In den Stoßzeiten, wenn auch nur für eine kurz begrenzte Zeit, entstehen Bedingungen für die Zunahme der Emissionen infolge des PKW-Transports.

Emissionen aus industriellen Verbrennungs- und Produktionsprozessen nach Gemeinden.

Nach Angaben des Nationalen Statistischen Instituts, **Regionen, Landkreise und Gemeinden der Republik Bulgarien 2006, 2007, 2008.**¹², wurden im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung die Emissionen aus industriellen Verbrennungs- und Produktionsprozessen in den Gemeinden Valchedram, Kozloduy, Mizia und Hairedin, analysiert.

Die Gemeinde Kozloduy hat die am stärksten entwickelte Produktionstätigkeit, die auch den größten Anteil an Emissionen aus der Verbrennung liefert. Diese sind nicht auf das Kernkraftwerk selbst zurückzuführen, denn bei der Erzeugung von Kernenergie werden keine Emissionen aus konventionellen Schadstoffen freigegeben. Die Emissionen sind

¹¹ Quellennachweis und eingelieferte Datensätze: Abnahmeprotokoll 15 vom 26.02.2013.

¹² Verwendet wurden die Daten aus dem Jahre 2008, da die Emissionsdaten für die Verbrennungs- und Produktionsprozesse nach einzelnen Gemeinden ab 2009 vertraulich und gemäß Gesetz über die Statistik, Art. 22 nicht zugänglich sind.

sowohl mit der Hilfsproduktion des Kernkraftwerks, wie auch mit dem guten Businessklima in der Gemeinde verbunden, das die Entwicklung von kleineren Produktionsstätten mit Verbrennungsprozessen, dessen Produktion vorwiegend für das Kernkraftwerk bestimmt ist, unterstützt – Asphaltmischanlagen, Betonmischanlagen u.a. . Statistisch gesehen ist die Verbrennung zu Heizzwecken in den Privathaushalten nicht in den obigen Emissionsmengen inbegriffen.

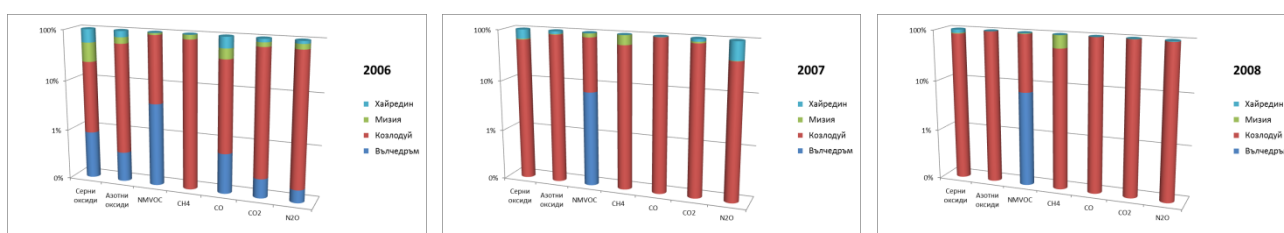


ABBILDUNG 3.1-2: EMISSIONEN AUS VERBRENNUNGS- UND PRODUKTIONSPROZESSEN

Emissionen aus der Schifffahrt an der Donau

Die Schiffsmotoren der Flussschifffahrt (national und international) auf der an das Kernkraftwerk grenzenden Donau sind auch eine Quelle für Emissionen. Die in der atmosphärischen Luft aus Dieselmotoren (mit Kompressionszündung) der Schifffahrt auf Binnengewässern (IWW¹³) freigegebenen Emissionen, sind im MARPOL 73/78, Anlage VI geregelt, wo die festgelegten Emissionsgrenzwerte für bestimmte Schadstoffe von den verschiedenen Motorenkategorien (Arbeitsvolumen des Zylinders) abhängig sind.

Die Auswertung der Luftemissionen beruht auf Angaben über die Schifffahrt auf Binnengewässern (Zahl und Art der vorbeifahrenden Schiffe) im Unteren Donaubecken (bulgarischer Flussabschnitt), veröffentlicht im EUROSTAT¹⁴, wo das gesamte Warenvolumen (in Tonnen) dass pro Jahr auf Binnengewässern, sowie im nationalen, internationalen oder Transitverkehr transportiert werden darf, im Format „Tonne-km“ angegeben wird.

Die ermittelten Emissionsindexe für einen bestimmten Schadstoff liegen zum Beispiel unter den üblichen Werten derselben Indexe für Hafen Varna.

Abgasemissionen in der Luft in einem Umkreis von 30 km um das KKW „Kozloduy“ AG¹⁵

¹³ IWW – Inland Water Ways.

¹⁴ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database, nach der Anmeldung.

¹⁵ Regionales Aufsichtsamt für Umwelt und Gewässer – Vratsa, Brief Nr. 198/25.02.2013., Abnahmeprotokoll Nr. 15/26.02.2013.

Unter Einhaltung der in den einheitlichen Genehmigungen festgelegten Emissionsnormen, haben die von den obigen Emissionsquellen in die Luft freigegebenen Mengen an Schadstoffen, keine Auswirkung auf die Luftqualität in einem Umkreis von 30 km. .

Emissionen aus dem Verkehr der Straße der II.Ordnung - II-11.

Das Gelände des KKW „Kozloduy“ ist mit dem nationalen Straßennetz durch eine asphaltierte und gut markierte Straße II-Ordnung, mit zwei Richtungsfahrbahnen, verbunden. Das ist die Straße II-11, Streckenabschnitt Oryachovo-Mizia-Kozloduy-Lom, die südlich des KKW „Kozloduy“-und dem Gelände des Nationalen Endlagers für radioaktive Abfälle verläuft und entlang der Donau-Oberflussterrasse führt. Damit wird der Verkehr zwischen den Ortschaften, einschließlich des LKW-Transitverkehrs, umgeleitet.

Gemäß Angaben über die durchschnittliche Jahresintensität des PKW-Verkehrs im Jahre 2010 aus den Verkehrszählstellen der Agentur „Straßeninfrastruktur“ wurden für Straße II-11 des nationalen Straßennetzes, an der zusätzlichen Verkehrszählstelle(VZS)-205 im Abschnitt Kozloduy-Lom und an der VZS-496 im Abschnitt Mizia-Kozloduy, die Emissionen vom regulären Verkehr im Umkreis des Kernkraftwerks¹⁶, nach Angaben der durchschnittlichen 24-Stunden-Intensität des PKW-Verkehrs im Jahre 2010, nach den 6 grundlegenden Fahrzeugkategorien bewertet und zwar: Personenkraftwagen, kleine Nutzfahrzeuge, mittlere Nutzfahrzeuge, Lastkraftwagen, Busse (außerorts) und Lastkraftwagen mit Anhänger. Die Schätzung der Intensität für 2015 bis 2020 erfolgte aufgrund einer Zunahme des Verkehrs nach einzelnen Fahrzeugkategorien zwischen 10% bis 18%.

Emissionen aufgrund der Tätigkeit auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“

Emissionen aus der DfNRHGM des KKW „Kozloduy“

In der Deponie für Haus- und Gewerbemüll (DfNRHGM) wurden nichtradioaktive Abfälle von der Schutzzone des KKW „Kozloduy“ aufgenommen. Die Deponie ist eine Quelle von Treibhausgasemissionen – Methan (**CH₄**) und Kohlendioxid (**CO₂**), und in kleineren Mengen andere flüchtige organische Verbindungen.

Emissionen aus den Dieselgeneratoren für die Notstromversorgung der Sicherheitssysteme

Bei der Erzeugung von Strom im Kernkraftwerk werden praktisch keine Treibhausgase freigelassen. Als Teil des Sicherheitssystems der Kernkraftblöcke werden im KKW „Kozloduy“ aber Dieselgeneratoren und Dieselpumpen eingesetzt, die sich in Notfällen bei Stromausfall automatisch einschalten.

Die Dieselgeneratoren für die Notstromversorgung der Sicherheitssysteme im KKW „Kozloduy“ sind Verbrennungsanlagen mit einer Nennwärmebelastung von über 50 MW und fallen in den Geltungsbereich von Art. 131c, Abs. 1 vom Umweltschutzgesetz.

¹⁶ Anlage 3 – Brief Nr. ЦИ-0167-0158 vom 04.02.2013

Gemäß Art. 10, Abs. 6 der Verordnung über die Modalitäten zur Ausstellung und Prüfung von Genehmigungen für Treibhausgasemissionen und zur Verwirklichung einer Überwachung der Anlagenbetreiber und Luftfahrtunternehmen, die am System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten teilnehmen (geändert, Staatsblatt Nr. 99 vom 17.1.2.2010), hat das KKW „Kozloduy“ eine erteilte Genehmigung für Treibhausgasemissionen – Nr. 143-H1/2012 mit einer Nennwärmeleistung der Anlage von 71.398 MW.

Die Dieselgeneratoren (DG) dienen der Notstromversorgung der Sicherheitssysteme (SS) im KKW und die Dieselpumpenaggregate gewährleisten Wasser für die Feuerlöschsysteme bei Stromausfall.

Emissionen aus den in Richtung und vom KKW „Kozloduy“ fahrenden Bussen

Die Emissionen im Transportschema über die Beförderung der Mitarbeiter zum und vom Arbeitsplatz¹⁷ wurden gemäß EMEP/EEA CORINAIR'2009 bewertet. Die Geschwindigkeit der Busse erreicht im Durchschnitt 50 km/h.

Die Emissionen werden direkt von den Auspuffrohren der Busse in die Luft freigegeben. Die gesamte Menge der Treibhausgase, ausgedrückt in Tonnen CO₂-Äquivalent, beträgt 55 415.6 Tonnen pro Jahr. Die verbrannte Menge Dieselkraftstoff gemäß Emissionsfaktoren ist 15 311.1 Tonnen pro Jahr.

Emissionen aus den Privatfahrzeugen des Personals des KKW „Kozloduy“

Die jährliche Auswertung der Emissionswerte aus den Privatfahrzeugen des Personals erfolgte gemäß Niveau 2 (Tier 2) des EMEP/EEA CORINAIR (2009) über die wichtigsten Schadstoffe aus leichten Nutzfahrzeugen (**1.A.3.b.ii**) für ein Parkgelände mit 1500 Stellplätze¹⁸, bei einem durchschnittlichen konservativen Wert der Fahrtrichtung des Fahrzeugs bis zur / ab der Parkstelle von 1 000 Metern.

Die Emissionen werden direkt von den Auspuffrohren der Fahrzeuge in die Luft freigegeben. Die gesamte Menge der Treibhausgase, ausgedrückt in Tonnen CO₂-Äquivalent, beträgt 0.31 Tonnen pro Jahr.

Gemessene Konzentrationen

Das Nationale System zur Umweltüberwachung (NSÜÜ), dessen Aufgabe es ist die Luftqualität landesweit zu prüfen, verfügt über keine selbständige Messstation in der Region der Gemeinde Kozloduy. .

Gemäß bewilligtem Zeitplan für die Arbeit der mobilen automatischen Stationen (MAS) zur Durchführung zusätzlicher Messungen in Regionen, die über keine eigenen oder nur beschränkte fest eingebaute Stellen verfügen, wurden im Jahre 2011 von der mobilen

¹⁷ Die Daten sind für 2011, Brief № 118/31.01.2013, Verwaltung NM „KKW Kozloduy“ EAD.

¹⁸ Nach Angaben des Auftraggebers – Brief Nr. 416 vom 13.05.2013 mit Verwaltungsakte Nr.31 vom 13.05.2013

automatischen Station (MAS) Messungen zur Prüfung der Luftqualität in der Region, zwecks Bewertung und Kontrolle der Luftqualität (RBKLQ) Norden/Donau der Gemeinde Kozloduy, binnen 52 Tag vom Regionallabor – Pleven auf dem Gelände der Feuerwehr- und Notdienstzentrale (FWNDZ) der Stadt Kozloduy, durchgeführt. Im Zeitraum der Messungen zeigten die Windrosen, dass Südwind vorherrschend ist, was ein stark örtliche Erscheinung ist, denn für die Region der Gemeinde Kozloduy dominiert die zonale Bewegungen der Luftmassen - Ostwestwinde.

An einigen Messtagen überschreitet die durchschnittliche Konzentration der feinen Staubpartikel (FSP₁₀) die durchschnittliche Tagesnorm (DTN) von 50 µg/m³.

Die Vergleiche zwischen den gemessenen Konzentrationen von Schwefel- und Stickstoffdioxid zeigen, dass durch die Emissionen aus der Verbrennung von festen Brennstoffen für die Heizung von Privathaushalten im Winter, die Verschmutzung mit Schwefeldioxid ansteigt und aus Abgasen vom Verkehr im Sommer die Verschmutzung mit Stickstoffdioxid ansteigt. Die gemessenen Konzentrationen sowohl von Schwefeldioxid, wie auch von Stickstoffdioxid registrieren Werte weit über die Grenzwerte, die jeweils bei 350 µg/m³ und 200 µg/m³ liegen.

Die restlichen Schadstoffe zeigen Konzentrationen unter der jeweiligen durchschnittlichen Tagesnorme (DTN) oder durchschnittlichen Stundennorm (DSN).

Demzufolge ist die Qualität der atmosphärischen Luft im 30km Umkreis unberührt.

3.1.3 RADIOAKTIVITÄT IN DER ATMOSPHERE

Radiologische Umweltüberwachung des KKW „Kozloduy“ EAD

Aerosole – Die Radioaktivität in der Luft wird wöchentliche an 11 Kontrollstellen, in einer Überwachungszone (ÜZ) mit einem Umkreis von 100 km um das KKW, untersucht. Die allgemeinen Angaben aus der Überwachung der Aerosole für den Zeitraum 2009-2011 (Ergebnisse der radiologischen Umweltüberwachung des KKW „Kozloduy“, Jahresbericht 2011), deuten darauf hin, dass die Ergebnisse in den normalen Grenzbereichen liegen und der Betrieb des KKW „Kozloduy“, als potenzielle Quelle für die Verschmutzung der bodennahen Luft mit radioaktiven Stoffen, **zu keine Veränderungen der radiologischen Gamma-Hintergrundstrahlung** und der Radioaktivität in der Erdatmosphäre **geführt hat**.

Die gemessenen Konzentrationen von ¹³⁷Cs in den Aerosolen an allen Kontrollstellen in der 100km ÜZ des KKW „Kozloduy“ in 2012 und vergangenen Jahren, sind weitaus gering und kaum nennenswert, mit Werten von Hintergrundkonzentrationen. Eine minimale Aktivität wurde nur sporadisch an einzelnen Stellen gemessen. Es wurde weder ein Einfluss, noch eine Tendenz der Aerosolaktivität durch den Betrieb des KKW „Kozloduy“ festgestellt.

In 2010 wurde keine andere technogene Aktivität, anders als die von ¹³⁷Cs, an keiner einzigen Kontrollstelle in der Umgebung des KKW „Kozloduy“ registriert.

Die Ergebnisse aus der durchgeführten Aerosolüberwachung in 2012 und vergangenen Jahren zeigen, dass der Einfluss des KKWs "Kozloduy" auf die Aktivität der Aerosole weitaus gering und kaum nennenswert ist. Dieser Kennwert wurde praktisch nicht vom Betrieb des Kernkraftwerkes beeinflusst. Die Konzentrationen der technogenen Radionuklide liegen im Rahmen der Hintergrundbelastung.

Die radiologische Sauberkeit der Luft erfüllt vollkommen die normativen Anforderungen.

Atmosphärische Depositionen – Die atmosphärischen Depositionen werden monatlich in 33 der 36 Kontrollstellen in einer Überwachungszone im Umkreis des KKWs überprüft. Festgestellt wurde eine schwache Saisonabhängigkeit mit maximalen Werten im Zeitraum Frühling-Sommer, was auf die Intensität der Niederschläge und der Selbstreinigung der Atmosphäre, die eine Abnahme der Aktivität der Aerosole und die jeweiligen Zunahme der Aktivität der Depositionen hervorrufen, zurückzuführen ist.

In 2012 schwankt die kontrollierte allgemeine Beta-Aktivität der atmosphärischen Sedimente im Abstand $0.066 \text{ Bq}/(\text{m}^2.\text{d}) \div 1.26 \text{ Bq}/(\text{m}^2.\text{d})$, bei einem Durchschnittswert von $0.36 \text{ Bq}/(\text{m}^2.\text{d})$. Die Ergebnisse sind mit den vorigen langjährigen Messungen vergleichbar und spiegeln die regionaltypischen natürlichen Werte dar. Die Ergebnisse für ^{90}Sr in den atmosphärischen Depositionen zeigen eine stabile Tendenz zur Abnahme wegen Selbstreinigung der Atmosphäre im Vergleich zu ^{90}Sr in Tschernobyl.

Die Ergebnisse aus der Untersuchung der atmosphärischen Depositionen in 2012 sind mit diesen aus den Vorjahren und mit den Daten über die Region des KKW vor seiner Inbetriebnahme vergleichbar.

Radiologische Gamma-Hintergrundstrahlung – In 2012 wurden insgesamt 1315 Messungen der radiologischen Gamma-Hintergrundstrahlung in den Kontrollstellen und den Strecken mit mobilen dosimetrischen Geräten und den statisch positionierten Thermolumineszenzdosimeters, vorgenommen. Davon wurden 1039 Messungen mit mobilen dosimetrischen Geräten an insgesamt 77 Kontrollstellen in den 100km-Zone durchgeführt.

Der Vergleich mit den Daten des Einheitlichen Nationalsystems für radiologische Überwachung der Gamma-Hintergrundstrahlung (ENSfRÜGH) am Ministerium für Umwelt und Wasserwirtschaft (MfUW) ist der **Abbildung 3.1-3** zu entnehmen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Großstädte landesweit.

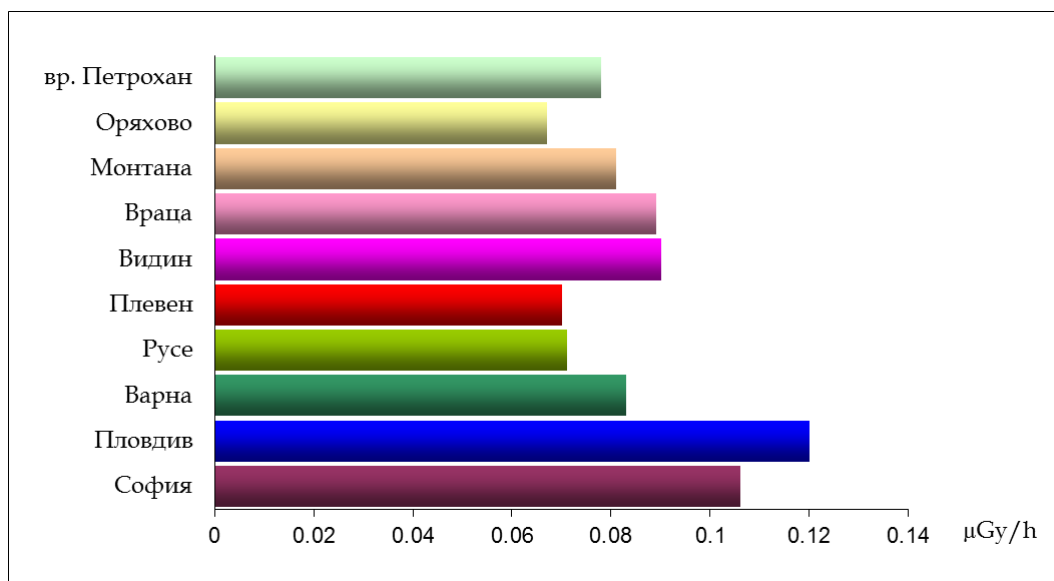


ABBILDUNG 3.1-3: RADIOLOGISCHE GAMMA-HINTERGRUNDSTRAHLUNG IN DEN GRÖßEREN STÄDTEN DES LANDES, 2012, (ENSFRÜGH – MFUW), µGy/h

Die aggregierten Daten und Ergebnisse für 2012 und ihr Vergleich mit diesen aus dem Zeitraum 2007 – 2011 zeigen:

- Die Gamma-Hintergrundstrahlung an den Stellen am Zaun des KKW's und in den Kontrollstellen und Ortschaften der 100km-Zone ist vollkommen vergleichbar und liegt im Bereich des natürlichen radiologischen Hintergrunds von 0.05 µSv/h ÷ 0.15 µSv/h.
- Die radiologische Situation in der Region ist stabil und durch das KKW „Kozloduy“ unberührt.

Strahlungsüberwachung auf dem Gelände des Regionalen Aufsichtsamts für Umwelt und Gewässer-Vratsa¹⁹.

Die Überwachung der Strahlungsparameter in den grundlegenden Komponenten der Umwelt ist kontinuierlich und periodisch und sie erfolgt zwecks Gewährleistung aktueller Information für die staatlichen und örtlichen Verwaltungsbehörden und der Öffentlichkeit. Für die Strahlenüberwachung auf dem Gelände des RAfUG – Vratsa ist das Regionallabor – Vratsa an der Umweltverwaltungsbehörde (UVB) – Sofia, zuständig.

Zwecks systematischer Erfassung der Radionuklide in der Luft (mBq/m³) wurden in 2012 an der fest angelegten Station in Vratsa 25 Stück Aerosolfilter angelegt.

¹⁹ RAfUG - VRATSA, Regionaler Bericht über den Zustand der Umwelt in 2012-
<http://riosv.vracakarst.com/bg/godishnik1/>.

Es wurde keine zunehmende spezifische Aktivität der natürlichen und technogenen Radionuklide in der atmosphärischen Luft festgestellt und die gemessenen Werte unterscheiden sich nicht von diesen aus den Vorjahren.

In 2012 wurde weiterhin der Zustand der radiologischen Gamma-Hintergrundstrahlung an den fest angebrachten Stellen für Probenentnahmen auf dem Gelände des Landkreises Vratsa systematisch erfasst. Die Ergebnisse aus der Überwachung in den Stationen der 30km-Zone: Hairedin und Oryachovo und der 100km-Zone – Vratsa, zeigen, dass die Leistung der Äquivalenzdosis im Grenzbereich der typischen Hintergrundwerte für die jeweiligen Stellen liegt und im Rahmen zwischen 0.10 µSv/h und 0.20 µSv/h schwankt.

3.2 WASSER

3.2.1 OBERFLÄCHENWASSER

In der Region des Standorts des KKW „Kozloduy“ fließen mehrere Flüsse, die aus dem Ogosta-Fluss und der davon westlich liegenden Flüssen entspringen.

In unmittelbarer Nähe und von signifikanter Bedeutung für das KKW, fließt nördlich des Standorts die Donau.

In der Region des KKW „Kozloduy“ wurden Systeme von Entwässerungskanäle und Anlagen errichtet. Die Entwässerungssysteme schützen den Standort des KKW vor Überflutungen. Der Hauptentwässerungskanal (HEK) ist eines der Auffangbecken für die vier KKW-Abwasserströme, gänzlich vom Gelände der SE-1 mit Hilfe eines verlegten Mischkanalisationssystems und teilweise des Wassers von SE-2.

Die vorgesehenen neuen, bedingt genannten Standorte 1,2,3 und 4 stoßen direkt auf das bestehende Gelände des Kernkraftwerks.

Die wichtigste und wesentlichste Rolle für den bestehenden Standort des KKW „Kozloduy“, sowie für sämtliche neu unterbreiteten Alternativstandorte für den Bau eines neuen Reaktorblocks, spielt die Donau.

Die Donau dient der zirkulierenden und technischen Wasserversorgung aller Verbraucher auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“. Ferner ist der Fluss eine internationale Wasserstraße. In 1992 wurde nach Beschluss die Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) gegründet. Die Republik Bulgarien hat das Donauschutzübereinkommen ratifiziert. In Kraft sind der erste Plan für die Bewirtschaftung des gesamten internationalen Donauraums, sowie ein Plan für die Bewirtschaftung des Donauraums mit einer Wasserbeckenbewirtschaftung in der Republik Bulgarien. In diesem Plan ist der Fluss mit Namen Donau RWB01, Code BG1DU000R001 und Typ R6²⁰ eingestuft. Er wurde als stark modifizierter Wasserkörper / Fluss eingeordnet, wo Eingriffe im natürlichen Zustand vorgenommen wurden – in diesem Fall wurden entlang dem Ufer Schutzdämme gegen

²⁰ Verordnung Nr. 4/SB, Nr. 22 vom 05.03.2013 über die Charakteristik des Oberflächenwassers.

Hochwasser gebaut. Diese Dämme haben das natürliche Ufer verändert. Der Zustand ist mäßig ökologisch, aus chemischer Sicht – schlecht. Erstellt und angewendet wird eine Programm mit Maßnahmen zur Erreichung eines guten chemischen Zustands und ein gutes ökologisches Potenzial im Rahmen der nächsten Planungsperioden bis 2021 und 2027. Diese Anforderungen sind in Bezug auf die Umweltverpflichtungen bei der Verwirklichung dieses IV anwendbar.

3.2.1.1 TRINKWASSERVERSORGUNG

Auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ ist ein sehr gutes Wasserversorgungsnetz für Trinkwasser und technischen Zwecken verlegt. Laut Vertrag mit „Wasser- und Abwasser“ Vratsa wird das KKW von drei, nach dem Ranney-Verfahren errichteten Brunnen, die auf der Donauterrasse liegen, mit Trinkwasser versorgt. Für diese Wasserentnahmebauwerke der Gemeinde Kozloduy wurde gemäß Wassergesetz eine Genehmigung zur Wasserentnahme von dem Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum erteilt

Aus der Bilanz des Trinkwassers, dass zu den Verbrauchern auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ gelangt (vorgestellt im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung) ist ersichtlich, dass eine Reserve von **70.90 l/s** bleibt.

Für die Dusch-Bäder der SE-1 wird eine Schachtbrunnen in der Ortschaft „Valyata“ benutzt. Für das Bauwerk wurde gemäß Wassergesetz eine Genehmigung zur Wasserentnahme Nr. 11590203/30.05.2008 von dem Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum erteilt.

Die vorliegende Reserve 70.90 l/s ist ausreichend für die Trinkwasserversorgung des NRB, sowie zur Gewährleistung von Trinkwasser in der Bauphase, Inbetriebnahme und Stilllegung der neuen Anlage. Technisch ist es möglich das Wasserversorgungsnetz der neuen Anlage an passenden Stellen dem bestehenden Wasserversorgungsnetz des KKW anzuschließen.

Personalbestand des KKW „Kozloduy“ EAD

Der gesamte Personalbestand des KKW „Kozloduy“ – Arbeiter und Mitarbeitern umfasst insgesamt 4105²¹ Personen, wobei die gesamte Zahl, des in Schichten beschäftigten Personals auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ zwischen 16:00 und 08:00 Uhr und an Ruhe- und Feiertagen 600 Personen beträgt.

3.2.1.2 TECHNISCHE WASSERVERSORGUNG

Die technische Wasserversorgung gewährleistet Kühlungswasser (zirkulierendes – für die Kondensatoren der Turbinen, und technisches – für weitere Anlagen).

²¹ Schreiben REG.Nr.AHK55/29.01.2013 des KKW „Kozloduy“.

Die Durchlässigkeit des kalten Kanals ist $180 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer nachgewiesenen maximalen Durchlässigkeit von $200 \text{ m}^3/\text{s}$ ²², worüber auch die jeweiligen Genehmigungen von dem Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum erteilt wurden.

Das genutzte Wasser aus den Energieblocks wird über einen abführenden „warmen“ Kanal WK-1 in die Donau zurückgeleitet. Die Durchlässigkeit des warmen Kanals ist $180 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer nachgewiesenen maximalen Durchlässigkeit von $200 \text{ m}^3/\text{s}$. Der „warme“ Entwässerungskanal verläuft Großteils parallel zum „kalten“ KK-1. Beide Kanäle haben einen gemeinsamen Damm und bilden einen „Doppelkanal“. Verlegt wurde auch ein WK-2, bemessen für $110 \text{ m}^3/\text{s}$, für die Zwecke der Energieblöcke 5 und 6.

Außer diesen hydrotechnischen Anlagen auf dem Gelände des Kraftwerks wurden auch Kühlteiche (KT) zur Kühlung des Wassers aus den Systemen für technisches Wasser der SE-1 und SE-2 errichtet. Die Verbraucher vom technischen Wasser sind in zwei Gruppen gegliedert – Verantwortung tragende und keine Verantwortung tragenden, je nach ihren Bezug zur Kernkraftsicherheit.

Aus Sicht der Gewährleistung mit technischen Wasser, angesichts dessen, dass die ersten vier Blöcke außer Betrieb gesetzt wurden, liegt eine freie Kapazität bis $100 \text{ m}^3/\text{s}$ vor, bei einen erforderlichen konservativ angenommenen Wert von $60 \text{ m}^3/\text{s}$ für den NRB, gemäß Schreiben der „KKW Kozloduy Neue Kernanlagen“ EAD.

Die beantragten Wassermassen von $60 \text{ m}^3/\text{s}$ für den NRB fallen erheblich geringer als die freigegebenen Mengen aus und demzufolge ist kein zunehmende Ausbeutung konkreter Wasserkörper zu erwarten, und bei einer Verwirklichung des Investitionsvorschlags bleibt weiterhin genügend Trinkwasser.

Es liegt eine kontinuierliche Senkung der Wasserentnahme für technische Zwecke aus der Donau vor, was für mangelnde direkte Einflüsse auf den quantitativen Zustand des Flusses spricht. .

Für die Entnahmehauwerke zur Förderung von Wasser aus der Donau, Entnahmehauwerke zur Förderung von Grundwasser, sowie zur Einmündung von Abwasser, wurden Genehmigungen des MfUW / dem Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum erteilt.

Falls erforderlich können die gemäß WG erteilten Genehmigungen zur Wasserentnahme und Nutzung eines Wasserobjekts zur Einmündung der zuständigen Behörde, geändert werden, sollten bei der Verwirklichung und die Inbetriebnahme des IVs nicht alle darin festgelegten Parameter und Modalitäten eingehalten werden. Berücksichtigt wird auch das Verbot für neue Einmündungen von Abwasser in den Bewässerungs- und Entwässerungssystemen Art. 6, Abs. 1, Ziffer 3, Ziffer 4 der Verordnung Nr. 2 vom 08.06.2011 (Staatsblatt, Nr. 47 vom 21.06.2011) über die Erteilung von Genehmigungen

²² NITI“Energoprojekt“-1991 - Bestehende Kanäle für die technische Wasserversorgung des KKW's „Kozloduy“.

zur Einmündung von Abwasser in Wasserobjekten und Bestimmung von individuellen Emissionseinschränkungen der aus bestimmten Punktquellen freigesetzten Schadstoffe.

3.2.1.3 KANALISATIONSNETZ

Das KKW „Kozloduy“ hat ein ausgebautes Kanalisationsnetz für häusliches Abwasser, Industrieentwässerung- und Niederschlagsabwasserableitung – Mischsystem für SE-1 und Trennsystem für SE-2. Es umfasst das gesamte Gelände des Kernkraftwerks und nimmt sämtliches Abwasser auf.

Das Abwasser auf dem Gelände (häusliches Abwasser, Industrieentwässerung- und Niederschlagsabwasserableitung) ist in vier Strömungen organisiert, die im Hauptabwasserkanal (HAK) einmünden und zwei Strömungen durch WK-1 und WK-2 münden in die Donau.

3.2.1.4 ABWASSER

Nicht radiologischer Aspekt

Arten von Abwasser und Ströme

Das nicht radiologische Abwasser auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ bezieht sich auf häusliches Abwasser, Industrieentwässerung- und Niederschlagsabwasserableitung. Aufnahmestelle diese Abwassers ist der Hauptabwasserkanal (HAK) des Bewässerungs- und Entwässerungssystem von Kozloduy, danach wird das vom HAK aufgenommene Abwasser über die Pumpstation (PS) in die Donau geleitet. Diesen Abwasserströmen schließen sich auch all diejenigen, die sich auf dem Gelände des SE-1 bildet, an.

Außer den oberen vier Strömen, mündet das Abwasser in die Donau auch mittels WK-1 und WK-2 – das ist vorwiegend das nach den Kondensatoren folgende Kühlwasser und aus den Systemen für technisches Wasser.

Menge nicht radiologischen Abwassers

Die Menge des sich auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ in den Jahren 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 und 2012 gebildeten Abwassers, wurde mit den zugelassenen Mengen verglichen. Aus der vorgelegten Information ist ersichtlich, dass nach 2009 die beantragten Wassermassen wesentlich die genutzten Wassermengen überschreiten und dementsprechend **hat keine** zunehmende Ausbeutung konkreter Wasserkörper (auf und unter der Oberfläche) **stattgefunden**, ferner sind weiterhin ausreichende Mengen an Trinkwasser und zu Betriebszwecken bei einer Verwirklichung des Investitionsvorschlags vorhanden.

Da bei der Stilllegung der Energieblocks aus SE-1 kein Kühlwasser zur Anwendung kam und die Menge des überlaufenen und entsalzenden stark zurückgegangen ist, kann prognostiziert werden, dass die Abwassermenge aus dem bestehenden Gelände des Kernkraftwerks in ihrer Gesamtheit stark zurückgehen wird.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung sind die Abwassermengen von der DfNRHGM nach Jahresberichten über die eigene nicht radiologische Überwachung (ENRÜ) der Konformitätsprüfung (KP) des KKW „Kozloduy“ angegeben. Die Abwassermenge aus der DfNRHGM (pro Jahr) ist weitaus gering und kaum nennenswert im Vergleich mit dem restlichen Abwasser aus SE-2.

Das Abwasser von KKW „Kozloduy“, nach Angaben des RAfUG – Vratsa, stellt 70.8% der Gesamtmenge an Abwasser für den Donauraum und 36.5% der gesamten Jahresmasse landesweit dar.

Bestehende Kläranlagen

Auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ wurden verschiedene Kläranlagen für die Reinigung des aus den einzelnen Subobjekten gesammelten Abwassers errichtet:

- ✓ Kläranlage der SE-1 – seit Jahren außer Betrieb;
- ✓ Kläranlage der SE-2 – Klärkomplex des KKW „Kozloduy“ (Denkmalschutz);
- ✓ Neutralisationsgrube für Abwasser aus chemischer Wasseraufbereitung der SE-1;
- ✓ Neutralisationsgrube für Abwasser der SE-2;
- ✓ Sonstige lokale Kläreinrichtungen der SE-1;
- ✓ Schlamm- und Ölfang für Abwasser aus Brennkammern und Dieselgeneratorenstation der SE-2;
- ✓ Alter Schlamm- und Ölfang zur SE-2.

Eigene nicht radiologische Überwachung des Abwassers vom KKW „Kozloduy“ EAD

Für den Bedarf der Umweltverträglichkeitsprüfung wurden eingehende Ergebnisse aus der Überwachungen des KKW „Kozloduy“ über die Qualität des Oberflächenwassers geliefert. Das KKW „Kozloduy“ organisiert und verwirklicht regelmäßige eigene nicht radiologische Pflichtkontrollen des Abwassers, gemäß der in den Genehmigungen zur Einmündung festgelegten Modalitäten. Durchgeführt wird auch eine zusätzliche interne Überwachung und Kontrolle aller Einmündungspunkte im HAK, WK-1 und WK-2, der Donau und der Menge und Qualität des Abwassers, das in das Kanalisationsnetz von externen Verbrauchern auf dem Gelände des Kernkraftwerks aufgenommen wird.

Die Abwasserkennwerte aus nicht radiologisch verschmutztem Abwasser wurden als aggregiertes Ergebnis für 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 und 2012 analysiert.

Es wurde keine Überschreitungen der individuellen Emissionseinschränkungen der Strömungen festgestellt.

Radioaktiver Aspekt

Arten und Mengen des Abwassers

Im Betriebsprozess des KKW's bildet sich betriebliches radioaktives Abwasser aus:

- Primärkreislauf der Kernreaktoren;
- Lager für radioaktive Abfälle;
- Anlagen für Dekontaminierung der Ausrüstung;
- Anlagen für Regeneration von Ionenaustauschfilter;
- Wäscherei für Spezialkleidung und sanitärer Desinfektionsräume;
- Radiochemische Labore.

Es bilden sich drei Arten von radioaktivem Wasser im Betriebszustand – das sogenannte Grubenwasser, borhaltiges Wasser und Wasser aus spezialisierten und sanitären Desinfektionsräumen.

Die Art der Aufbereitung und die nach dem Volumen der Zwischenstationen berechnete Menge sind im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung festgehalten.

Der Prozentsatz der Ausgetretenen flüssigen Stoffe ohne Tritium in 2012, sowie die Radioaktivität der überlaufenen Wasser für den Zeitraum 2004 – 2012, wurden im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung dargestellt,.

Eigene Überwachung des Abwassers im radiologischen Aspekt

Die vom KKW „Kozloduy“ durchgeführte radiologische Umweltüberwachung, erfasst alle grundlegende Umweltkomponente (Luft, Wasser, Boden, Pflanzen u.a.) in einem Umkreis von 100 km um das Kraftwerk auf bulgarischem Territorium.

Zur Überwachungszone gehören das Industriegelände des KKW, die 2km-Zone für präventive Schutzmaßnahmen (ZPSM), die 30km-Überwachungszone (ÜZ) und die Messstellen in einem Umkreis von 100km um das Kernkraftwerk herum.

Für die Durchführung der radiologischen Umweltüberwachung werden Jahresprogramme und Jahresberichte über die Tätigkeit erstellt.

Eine voraussichtliche Bewertung über das Vorliegen von Radionukliden (natürliche und technogene) im Wasser ist aus der allgemeinen Beta-Aktivität zu entnehmen.

Die Daten zeigen, dass der Inhalt an Tritium in dem durch den haushältlichen Gebrauch ausgeschiedenen Wasser in allen Jahren **2007, 2008, 2009, 2010 und 2012 niedriger als die kleinste detektierte (diejenigen, die die Geräte erfassen können) Aktivität (kleinste detektierbare Aktivität) ausgefallen ist, was weitaus unter der Norm für Trinkwasser liegt.**

Die spezifische Aktivität von ⁹⁰Sr in allen gemessenen Wasserproben lag im Rahmen der **Grenzwerte, die für die natürlichen Gewässer typisch sind.**

Fazit:

Im Vergleich zu den Ergebnissen aus den letzten 15 Jahren, ist die spezifische Aktivität von Radiocäsium in dem durch die Kanalisation abfließendes Abwasser, die niedrigste für den Zeitraum 2007 – 2012.

Das spricht für eine Verbesserung der radiologischen Situation in der Region, infolge der strikten radiologischen Überwachung des abgeführten Wassers von KKW „Kozloduy“.



ABBILDUNG 3.2-1: LAGE DER STELLEN FÜR DIE RADIOLOGISCHE UMWELTÜBERWACHUNG DES KANALISATIONSSYSTEMS DES KKWs „KOZLODUY“

3.2.1.5 ÜBERWACHUNG DER NATÜRLICHEN UND TECHNOGENEN RADIOAKTIVITÄT DES OBERFLÄCHENWASSERS IN DER REGION DES KKW „KOZLODUY“ DURCH DAS KKW „KOZLODUY“ EAD

Die interne radiologische Umweltüberwachung ist im langfristigen Programm des KKW „Kozloduy“ über die radiologische Umweltüberwachung geregelt. Das Programm stützt sich auf die rechtlichen Anforderungen in dieser Sphäre, sowie auf den international bewährten Methoden und die betriebliche Erfahrung der Abteilung „Radiologische Umweltüberwachung“. Das Programm wurde mit dem Ministerium für Umwelt und Wasserwirtschaft (MfUW), dem Ministerium für Gesundheit (MfG) und der Agentur für Kernkraftregulierung (AKKR) abgestimmt und erfüllt die internationalen Empfehlungen in dieser Sphäre, einschließlich Art. 35 des EURATOM-Vertrags und Empfehlung 2000/473/EURATOM. Zur Gewährleistung einer unabhängigen Kontrolle werden Programme für eine radiologische Überwachung von den Aufsichtsbehörden EAfU / MfUW und dem Nationalen Zentrum für Radiobiologie und Strahlenschutz (NZRBSS) / MfG, umgesetzt.

Zur Lokalisierung und Auswertung eventueller Einflüsse des KKW „Kozloduy“ auf die Umwelt und die Bevölkerung, wurden im Umkreis des Kernkraftwerks zwei gesonderte Zonen mit unterschiedlichem Radius zur Kontrolle eingerichtet: Zone für präventive Schutzmaßnahmen – ZfSSM (2 km), Überwachungszone (ÜZ) / (30 km). In der 100km-Zone wurden auch Messstellen eingerichtet. Überwachungsobjekt ist auch das Industriegelände der Kernanlage selbst.

In der 30km-Zone wurden insgesamt 36 Kontrollstellen für das terrestrische Ökosystem und 7 Stellen für das aquatische Ökosystem eingerichtet, wo die Probenentnahmen für Laboruntersuchungen und Messungen der Aktivität der technogenen Radionuklide in den Proben erfolgen. Analysiert werden Luft-, Boden-, Pflanzen-, Wasserproben und Bodensedimente; gemessen wird die Gamma-Hintergrundstrahlung. Außerhalb der genannten Stellen werden Proben aus Trinkwasser, Milch, Fisch, landwirtschaftlichen Getreidekulturen und Futterpflanzen aus der Region untersucht. Die Lage und der Typ der Kontrollstellen ist **Abbildung 3.2-2** vom Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung zu entnehmen



Legende:








-  Kontrollstelle Typ "A": Aerosole, atmosphärische Depositionen, Boden, Pflanzen, Gamma-Hintergrundstrahlung (Thermolumineszenzdosimeter) – 11 Stück
-  Kontrollstelle Typ "B": atmosphärische Depositionen, Boden, Pflanzen, Gamma-Hintergrundstrahlung (Thermolumineszenzdosimeter) – 15 Stück
-  Kontrollstelle Typ "C": Wasser, Bodensedimente, Wasserpflanzen, Gamm-Hintergrundstrahlung – 7 Stück
Produkte der Nahrungskette -  Trinkwasser; -  Milch; -  Fleisch; -  Getreidekulturen

ABBILDUNG 3.2-2: LAGEPLAN MIT EINGEZEICHNETEN STELLEN FÜR RADIOLOGISCHE ÜBERWACHUNG UM DAS KKW „KOZLODUY“

Das Wasser in den Oberflächenwasserobjekten – natürliche und künstliche, im Bereich des Kernkraftwerks ist eine grundlegendes Ziel der radiologischen Umweltüberwachung und Indikator für die Umweltsituation in der Region. Untersucht wird die Radioaktivität des Wassers entlang der Donau und die kernkraftnahen Binnenflüsse und Wasserbecken – die Flüsse Ogosta, Tsibritsa und der Stausee „Kozloduy“. Als Auffangbecken für Abwasser vom KKW „Kozloduy“ und Grenzfluss zwischen unserem Land und Rumänien, wird eine besondere Beachtung der Donau geschenkt.

Die Erfahrung zeigt, dass die Ergebnisse aus der radiologischen Umweltüberwachung Werte aufweisen, die wesentlich geringer als die in den Normativunterlagen festgestellten ausfallen. Aus diesem Grund wird am öftesten der Vergleich der laufenden Ergebnisse mit den aus den betrieblichen Vorjahren und der vor der Inbetriebnahme des Kernkraftwerks erfassten, gezogen. Diese Vorgehen erlaubt es

auch die geringsten Tendenz zu einer Veränderung in der radiologischen Situation zu erkennen und zu untersuchen.

Für den Bedarf der Umweltverträglichkeitsprüfung wurden eingehende Ergebnisse über die Wasserqualität der Donau (Jahresberichte über die radiologische Umweltüberwachung des KKW „Kozloduy“) eingeholt.

Proben aus der Donau werden an vier Kontrollstellen (flussaufwärts – jeweils 1 vor und 3 nach dem KKW) wie folgt entnommen: vom Hafen „Radetski“, abführender Kanal bei der Uferpumpstation (UPS), Gegend „Batatovets“ (vor Bahnhof Oryachovo) und vom Hafen „Oryachovo“. Durchgeführt wurde eine monatliche Wasserprobenentnahme aus drei Stellen („Radetski“, abführender Kanal und Oryachovo), danach werden monatlich die gesammelte Proben untersucht. Einmal im Jahr wird das Wasser aus den Binnengewässern – Flüsse Ogosta, Tsbritsa und Stausee Kozloduy, und zweimal im Jahr derjenigen aus der Gegend „Batatovets“, untersucht. Sämtliche Proben wurden auf die allgemeine Beta-Aktivität und Tritium und die Proben aus der Donau – zusätzlich auf Strontium 90 und Cäsium 137, untersucht. Das Fehlen an Radionuklide (natürliche und technogene) im Wasser zeigt die allgemeine Beta-Aktivität.

Fazits aus der Überwachung im Zeitraum 2007-2012:

- ✓ Der Betrieb des KKW „Kozloduy“ hat den radiologischen Umweltstatus des Donauwassers und den anderen Gewässern in der Region nicht beeinflusst;
- ✓ Die Ergebnisse liegen in den normalen Grenzwerten, vielfach unter den festgelegten Normen.

Die Umsetzung des Programms über die radiologische Überwachung wurde geprüft und mit den Kriterien für die Selbstbewertung verglichen – Umsetzung des festgelegten Volumens, bei gewährleisteter Reproduktion und Pünktlichkeit der Ergebnisse. Die pünktlich gelieferten Analysen wurde mehrfach in nationalen und renommierten internationalen Labors bestätigt. Es wurden Vergleiche mit den Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WGO), Bundesamt für Strahlungsschutz (BfS) in Deutschland, Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) und dem Nationalen Physiklabor Großbritanniens (NPL), angestrebt. Die Ergebnisse des internen radiologischen Überwachung wird auch jährlich von den unabhängigen Untersuchung des MfUW und NZRBSS (MfG) bestätigt. Die grundlegenden Fazits sind für die breite Öffentlichkeit zugänglich.

3.2.1.6 ÜBERWACHUNG DES OBERFLÄCHENWASSERS IN DER REGION DES KKW "KOZLODUY", DURCHFÜHRT VOM MFUW / UVB - REGIONAL LABOR VRATSA, MONTANA UND RAFUG

Der Fluss ist eine internationale Wasserstraße. In Bezug auf die von der an der Donau liegenden Staaten eingeschätzten Gefahr für den ökologischen Zustand ihrer Gewässer, infolge der menschlichen Tätigkeit an den Flussufern und der Wasserverkehr, sowie die

Sorge für den Schutz der zahlreichen Schutzzonen und Lebensräume, die durch die Flussgewässer beeinflussbar sind, wurde im Jahre 1992 beschlossen eine Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) zu gründen.

Gemäß der bulgarischen Gesetzgebung – WG und Wasser-Rahmenrichtlinie 2000/60/EG, bestimmt der erarbeitete Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet des Donauraums unseren Flussabschnitt als Flusskategorie mit Namen DonauRWB01, Code BG1DU000R001 und Typ R6, gemäß System B der Wasser-Rahmenrichtlinie für die Klassifizierung für „Fluss“ bei uns. Dieser Wasserkörper wurde als „starkmodifizierter Wasserkörper“ mit einem gemäßigten ökologischen Potenzial und schlechten chemischen Zustand eingestuft. Ziele und Maßnahmen des Bewirtschaftungsplans für das Flusseinzugsgebiet (BPFE) erfordern die Anpassung dieser Kennwerte in den folgenden Planungsjahren solange bis ein guter Zustand und ein gutes Potential erreicht werden.

Analysiert wurde auch die Information aus der von UVW / RL-Vratsa und RAfUG – Vratsa durchgeführten nicht radiologischen Überwachung. Vorgelegt wurden Daten aus der Überwachung der Flüsse Ogosta und Skat.

Die Laborkontrolle des Donauwassers erfolgt alle zwei Monate vom Nationalen Systems zur Umweltüberwachung (NSUÜ), auf dem Gelände der RAfUG – Vratsa, bei der Stadt Oryachovo. Die untersuchten Kennwerte liegen im Rahmen der maximal zugelassenen Konzentrationen und das Flusswasser entspricht der Auslegungskategorie gemäß allen untersuchten Kennwerten.

In den Jahren erfolgt eine Kontrollüberwachung auch der Stauseen „Asparuchov val“, „Barsina“ und „Tri kladenzi“. Es wurden keine Überschreitung der untersuchten Kennwerte festgestellt.

Auch die eingehend erfasste und analysierte Information des Regionallabors Montana aus der nicht radiologischen Überwachung des aus dem Oberflächenwasser gewonnene Trinkwassers in der 100km-Zone des KKW's „Kozloduy“, ergibt keine Verletzung der normativen Anforderungen.

Es liegt eine stabile Tendenz zur Verbesserung der Qualität des Oberflächenwassers in der Region nach Kennwerten des Biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB₅) und gelösten Sauerstoffes, vor.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde eine aggregierte Information und Analyse über die durchgeführte radiologische Kontrolle und Überwachung des Oberflächenwassers in den vergangenen Jahren vom RL-Vratsa und RAfUG – Vratsa dargestellt.

Dargestellt wurden auch die Daten der von der UVB /RL-Montana und RAfUG – Montana durchgeführten radiologischen Überwachung.

Die Analyse der aggregierten Information über die radiologische Umweltüberwachung der UVB der Daten über die allgemeine Beta-Aktivität des Donauwassers (zwischen Novo selo und Silistra), **zeigen** im Vergleich zum Wasser aus dem „abführenden“ Kanal des KKW „Kozloduy“, **Werte, die deutlich unter den, gemäß normativer Regelung über die Qualität des Oberflächenwassers, maximal zugelassenen Grenzwerte (0.750 Bq/l) liegen. Diese Fazit bezieht sich auf die restlichen untersuchten Flüsse in der Region.**

Die Analyse der Daten über die allgemeine Beta-Aktivität des Donauwassers und der restlichen Hauptflüsse, Seen und Stauseen, zeigt eine zu den Vorjahren vergleichende Tendenz zur Erhaltung der radiologischen Kennwerte, die für die jeweilige Überwachungsstelle landesweit typisch sind. **Das spricht dafür, dass es an einer radioaktiven Verschmutzung bei dieser Umweltkomponente fehlt.**

Allgemeine Fazits

Aufgrund der eigens durchgeführten Überwachung des Abwassers und der Umwelt des KKW „Kozloduy“ und die durchgeführte Kontrollüberwachung von den zuständigen Behörden – MfUW, UVB-RL, WafGVDR, RAfUG – Vratsa, **lässt sich zusammenfassen, dass der Betrieb des Kernkraftwerks nicht den Zustand des Oberflächenwassers in der Region und ganz besonders – der Donau, Aufnahmebecken allen Abwassers vom KKW, gefährdet hat. Der Zustand der Donau hat nicht den Betrieb des Kernkraftwerks beeinflusst.**

3.2.1.7 HYDROLOGIE DER DONAU

Die Donau hat eine Schlüsselbedeutung für den Betrieb und die Sicherheit des KKW „Kozloduy“. Das Gelände des Kernkraftwerks liegt auf der wasserresicheren Terrasse der Donau. Die GOK des Standorts wurde auf eine relativ große Sedimentationsfläche gestaltet, die bei der Planung, mit einer auf 10 000-Jahre-Hochwasser auf der Donau ausgelegten Versicherung, bestimmt wurde.

Zum Schutz gegen Hochwasser, mit einer Versicherung (Wahrscheinlichkeit) von 1% (für einen Zeitraum von 100 Jahren) ist die Tiefebene durch einen Schutzdamm mit einer durchschnittlichen Höhenlage von 30.5m geschützt. Die Breite des Flussbetts schwankt im Rahmen von 800-1300m. Die maximale Fließgeschwindigkeit des Flusswassers ist ca. 2.5 m/s (9 km/h). Im Bereich des erkundeten Abschnitts liegt die Insel Kozloduy (01.5 km – 690.5 km, mit einer Breite bis zu 1 km und einer Länge von ca. 11 km), die den Fluss in zwei Arme aufteilt.

Die Donau nimmt das Wasser von einer Einzugsfläche von 584 400 km² auf – bevor sie die Westgrenze der Republik Bulgarien erreicht und noch von weiteren 101 300 km² vom Territorium Bulgariens und Rumäniens im Rahmen des gemeinsamen Flussabschnitts Das Flusseinzugsgebiet liegt in der europäischen kontinentalen Klimazone, aber die Gestaltung des Abflusses erfolgt infolge zahlreicher Einflüsse. In einer impliziten Art beinhaltet dieser Prozess Information über die physikalischen Prozesse, die sich sowohl in der Atmosphäre,

wie auch im Einzugsgebiet, entfalten. Diese Prozesse entwickeln sich in zwei Hauptgruppen – vom Mensch und von der Natur beeinflusste. Der Fluss ist die wichtige internationale Wasserstraße.

In 1992 wurde nach Beschluss die Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) gegründet. Die Republik Bulgarien hat das Donauschutzübereinkommen ratifiziert.

Wassermengen

Die Analyse des durchschnittlichen Mehrjahresabflusses bei der Wasserauswertungsstelle „Oryachovo“, die als Analog verwendet wurde, zeigt, dass für den Zeitraum 1941-1980 eine durchschnittliche Wassermenge von $Q_{cp}=5\ 847\ m^3/s$ vorliegt.

Die größten Änderungen des Abflusses der Donau wurden in den wasserarmen Monaten (August bis Januar) festgestellt. Am stabilsten ist der Abfluss (die Größe der durchfließenden Wassermengen) des Flusses im Zeitraum des Hochwassers (Februar – Juli).

Für den Zeitraum 2001 – 2012 ist keine klare Änderungstendenz abzuzeichnen.

Wasserpegel

Die Bestimmung der Wasserpegel in unterschiedlichen Extremsituationen ist oberste Priorität für die Sicherheit der Kernkraftwerks. Als Nullpunkt-Höhenlage 0.00 des Kernkraftwerksstandortes wurde die Höhenlage +35.00 nach dem Baltischen Höhenlagensystems festgelegt.

Bei der Bestimmung der Flusswasserpegel wurden die Zeiträume 1941-1980.²³ für Hochwasser und 1937-1986 für Niedrigwasser – aus den zwei Wasserauswertungsstellen „Oryachovo“ und „Kozloduy“ – erfasst.“

Im Zusammenhang mit der Planung des KKW „Belene“ wurde eine Untersuchung zur Ermittlung der hydrologischen und hydraulischen Kennwerte der Donau²⁴. wurde eingeleitet. Gemäß Untersuchung würde der maximale Wasserpegel (MWP) beim KKW „Kozloduy“, durch die von der Zerstörung der Hydrokomplexe „Zhelezni vrata I und II“ verlaufenden Katastrophenwelle, 32.53m betragen. Dieser MWP würde 28 Stunden und 20 Minuten nach der eventuellen Zerstörung des Hydrokomplexes „Zhelezni vrata I“ eintreten und ca. 2 Stunden dauern.

Der maximale Wasserpegel bei einer Aneinanderreihung von Geschehnissen mit geringer Wahrscheinlichkeit wurde für den Standort des KKW „Kozloduy“, bei laufenden Betrieb der hydrotechnische Anlagen entlang des Flusses, auf 32.93m bestimmt. Das Szenario, bei dem

²³ Untersuchung und Ermittlung der Lage der bevorzugten Standorte für den Bau des neuen Reaktorblocks auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ EAD und Dazugehöriges Gelände Überblick der durchgeführten Untersuchungen, Ref.Nr.REL-1000-ST-001-2, Januar 2013

²⁴ Bericht nach Vertrag zu 511/14,12,2005 Aufgabenstellung: „Bewertung der hydrometeorologischen Merkmale zur Planung des Standorts KKW „Belene“.

sich ein solcher Wasserpegel verwirklicht, ist der plötzliche und kontinuierliche Bruch der Hydrokomplexe „Zhelezni vrata I und II“ mit zwei gemeinsam aufeinanderfolgenden Wellen und einer Wassermenge von 10 000 m³/s.

Aus obigen geht hervor, dass sämtliche folgenden Analysen der Sicherheit des Kernkraftwerkes sich auf **MWP=32.93 m.** stützen müssen.

Charakteristika des fluvial transportierten Sedimente

In einer Reihe von Voruntersuchungen wurde eine Analyse der Daten der fluvial transportierten Sedimente vorgenommen. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Repräsentativität der Daten über die fluvial transportierten Sedimente – die langjährigen Kennwerte der fluvial transportierten Sedimente – Schwebestoffe und Geschiebe und ihre Verteilung im Jahresabflusszyklus, geschenkt. Analysiert wurde die Veränderungen der fluvial transportierten Sedimente als Ergebnis verschiedener anthropogener Einflüsse entlang der Donau – oberhalb des Abschnitts des KKW „Kozloduy“. Generell ist zu berücksichtigen, dass bis 1995 jedes Jahr regelmäßig mehrfach Messungen der fluvialen Sedimentmengen vorgenommen wurden. Das ermöglicht die Abhängigkeiten zwischen dem einzelnen fluvialen Sedimentenstrom an der Stelle, wo die Probenentnahme erfolgt und die durchschnittliche fluviale Sedimentenmenge für den gesamten Querschnitt, zu ermitteln.

Als Gesamtheit stellt der fluviale Sedimentenabfluss keine Gefahr für den Betrieb der Uferpumpstation und der Kanäle des KKW „Kozloduy“ dar.

3.2.2 GRUNDWASSER

Der Standort des KKW „Kozloduy“ und jeweils der vier möglichen Standorte für den Bau des NRB, befinden sich gemäß Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet des Donaaraums auf Teile folgender Wasserkörper:

- ✓ **Unterirdischer Wasserkörper, definiert nach Code BG1G0000Qpl005 – Porenwasser im Quartär – Kozloduytiefebene.** Dieser unterirdische Wasserkörper (das ist eine separater Grundwasserstand) nimmt den ost-nordöstlichen Bereich des Standorts des KKWs „Kozloduy“ ein, was die wassersichere Oberterrasse der Donau miteinbezieht.
- ✓ **Unterirdischer Wasserkörper, definiert mit Code BG1G0000Qpl023 – Porenwasser im Quartär – zwischen den Flüssen Lom und Iskar.** Der Standort des KKW „Kozloduy“ liegt gänzlich auf diesem Wasserkörper, der eine Fläche von 2 890 km² einnimmt. Das ist die erste in der Tiefe ab GOK Grundwasserleiter (das ist eine Schicht unter dem Oberboden oder Schichten mit ausreichender Durchlässigkeit für die Leitung des Grundwasserstroms).
- ✓ **Unterirdischer Wasserkörper, definiert mit Code BG1G00000N2034 – Porenwasser im Neogen – die Lom-Pleven geomorphologische Senke (Depression).** Der

Standort des KKW „Kozloduy“ liegt gänzlich auf diesem Wasserkörper, welcher unterhalb der quartären Grundwasserleiter ausgebildet ist. Er hat eine Fläche von 30 65 km².

3.2.2.1 ÜBER DIE VERSORGUNG MIT TRINKWASSER

Das Wasser aus Pumpen für technisches Wasser BG1G0000Qpl005 Das Porenwasser im Quartär-Kozloduy Tiefebene wird von einer allgemeinen Beta-Aktivität und Inhalt an natürlichem Uran unter den zugelassenen Werten, gemäß Anforderungen der Verordnung Nr. 9/16.03.2001 über die Qualität von Trinkwasser für Privathaushalte, geprägt und die spezifische Aktivität der untersuchten Radionuklide liegt unter dem maximal zugelassenen Grenzwerten, gemäß Verordnung über die Normen für Strahlenschutz, 2012, Änderungen und Zusätze, Staatsblatt, Nr. 76 vom 5.Oktober.2012.

Gemäß der von dem Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum – Pleven, mit Brief Ausg. Nr. 3ДОИ-380/11.02.2013 vorgelegten Information, wird auf dem Territorium des Wasserkörpers BG1G0000Qpl005 – Porenwasser im Quartär – Kozloduy-Tiefebene, eine Überwachungsstelle „Schachtbrunnen-P2“ WS „Kozloduy“ kontrolliert, an welcher eine grundlegende Überwachung der physikalischen und chemischen Kennwerte und der spezifischen Schadstoffe – Gruppe der Metalle und Metalloide und Gruppe der organischen Stoffe – angeordnet wurde.

Die Analyse der Ergebnisse aus der Überwachung hat ergeben, dass alle beobachteten Kennwerte in der Norm liegen, gemäß den in der VERORDNUNG Nr. 1 VOM 10.OKTOBER ÜBER DIE ERKUNDUNG, BEWIRTSCHAFTUNG UND SCHUTZ VON GRUNDWASSER, in Kraft seit dem 30.10.2007, geändert SB, Nr. 2 vom 8.Januar 2010, Änderungen und Zusätze, SB, Nr. 15 vom 21.Februar 2012, vorgegebenen Qualitätsstandards.

Die vom KKW „Kozloduy“ langjährig durchgeführten Erkundungen des Trinkwassers, im Rahmen des Programms zur Umweltüberwachung, haben ergeben, dass die Werte der allgemeinen Beta-Aktivität deutlich geringer als die maximal zugelassenen Grenzwerte, gemäß den Anforderungen der Verordnung Nr.9/16.03.2001 über die Qualität von Trinkwasser für Privathaushalte, ausfallen und der Inhalt an Technogenit zirka unter der Norm, gemäß Verordnung über die grundlegenden Normen für Strahlenschutz, 2012, liegt.

Die Wasserversorgung mit Trinkwasser für Privathaushalte erfolgt durch eine Trinkwasserrohrleitung, die das KKW „Kozloduy“ beliefert und ihrerseits von zwei unterirdischen Wasserquellen gespeist wird (nach dem Ranney-Verfahren errichtete Schachtbrunnen)

Bei einem durchschnittlichen Monatsverbrauch an Trinkwasser von den Verbrauchern des KKW, zeigen die Berechnungen, dass die reale Trinkwassermenge sich auf etwa 35 ÷ 40 l/s beläuft.

3.2.2.2 ÜBER DIE TECHNISCHE WASSERVERSORGUNG DES KKW

Die Grundwassergewinnung erfolgt gemäß Genehmigungen zur Wasserentnahme Nrn. № 11530128/30.05.2008 г., № 11590203/30.05.2008 г. und № 11530128/30.05.2008. Die Grundwasserentnahme erfolgt folgendermaßen:

- ✓ Genehmigung zur Wassernutzung Nr. 11530127/30.05.2008 mittels vier Schachtbrunnen – Schachtpumpstation 1-6 regelt die Wasserentnahme für die technische Reservewasserversorgung (Notwasserversorgung) des 5. Blocks und der 6 Kühlteiche des KKW „Kozloduy“.
- ✓ Genehmigung zur Wassernutzung Nr. 11530128/30.05.2008 aus einem nach dem Ranney-Verfahren errichteten Brunnen. Gewährleistet das technische Wasser – für technologische Zwecke (Einfetten der Uferpumpenlager) und für die Brandschutzsysteme in den Uferpumpstationen 1, 2 und 3.
- ✓ Genehmigung zur Wassernutzung Nr. 11590203/30.05.2008 aus Schachtbrunnen „Valyata“, gewährleistet das Trinkwasser für den Privathaushalt der Blöcke 1 bis 4 des KKW „Kozloduy“.

Die vom KKW „Kozloduy“ genutzten Wassermengen liegen deutlich niedriger als die in den Genehmigungen zugesagten, was darauf deutet, dass für die Verwirklichung des zukünftigen IV ausreichend Wasser für die betriebliche Speisung vorliegt.

3.2.2.3 ÜBERWACHUNG DES GRUNDWASSERS

Im KKW „Kozloduy“ wird eine eigene nicht radiologische Überwachung (ENRÜ) durchgeführt. Auf dem Gelände des Betriebsstandorts wurden insgesamt 181 Überwachungsbrunnen (Piezometer) verrohrt.

Die Wasserbeobachtung erfolgt zwecks abgestimmte Kontrolle des Wasserzustands, einschließlich periodische Messungen, Beobachtungen und Auswertungen. Die Daten aus der Überwachung dienen als Grundlage für die Verwirklichung der Kontrolle der Betriebsprozesse und Tätigkeiten zur Verhinderung bzw. Eingrenzung negativer Einflüsse.

3.2.2.3.1 Nicht radiologische Überwachung

Die nicht radiologische Überwachung schließt sämtliche Messungen und Laboruntersuchungen der grundlegenden ökologische Komponente des Grundwassers, Oberflächenwassers und Abwassers, die in den Modalitäten der Umweltgenehmigungen inbegriffen sind, ein. Selbige ist in zwei Teile aufgeteilt – nicht radiologische Pflichtüberwachung und interne Unternehmenskontrolle.

Die nicht radiologische Pflichtüberwachung im KKW „Kozloduy“ umfasst sämtliche Pflichtmessungen und Analysen, die aus den normativen Anforderungen und den in den der Gesellschaft erteilten Genehmigungen zur Wasserentnahme und -nutzung der Wasserobjekte geregelten Modalitäten, herrühren und beinhaltet:

- Messung der Menge des Nutzwassers aus der Donau und der Konzentration der sich darin enthaltenden Schadstoffe;
- Messung der Abwassermenge und der Konzentration der sich darin enthaltenden Schadstoffe, über die bestimmte individuelle Emissionseinschränkungen in den der Gesellschaft erteilten Genehmigungen gemäß Wassergesetz, verhängt wurden;
- Messung der Menge des gewonnenen Grundwassers;
- Überwachung der Wasserpegel und des chemischen Zustands der Grundwasserkörper, die zur Wassergewinnung genutzt werden;

Die interne Unternehmenskontrolle umfasst zusätzliche Analysen des Wassers und wird von den KKW-Labors durchgeführt und umfasst die Prüfung vom:

- Nutzwasser aus der Donau;
- Abwasser;
- Abwasser von externen Organisationen (EO), die gemäß Vertrag ins Kanalisationsnetz des KKW „Kozloduy“ EAD einmünden;
- Grundwasser des Betriebsgeländes, einschl. Gelände auf dem die Gebäude und Anlagen der Spezialeinheit „Stilllegung“ und Spezialeinheit „Radioaktive Abfälle“ des Staatlichen Unternehmens „Radioaktive Abfälle“, stehen.

Überwacht wird auch das Grundwasser und Abwasser der Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll, gemäß „Programm für Eigenüberwachung“ der Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll.

3.2.2.3.2 Radiologische Überwachung

Die radiologische Umweltüberwachung wird gemäß „Programm für radiologische Umweltüberwachung beim Betrieb des KKW „Kozloduy“ umgesetzt.

Das Programm stützt sich auf den Anforderungen der Rechtsvorschriften in diesem Bereich - Art. 130 der Verordnung zur Gewährleistung der Sicherheit in Kernkraftwerken, Änderung, SB, Nr. 66 vom 30.07.2004, Art. 118 der Verordnung über den Strahlenschutz bei Tätigkeiten mit ionisierender Strahlenbelastung, Änderung, SB, Nr. 74 vom 24.08.2004., Art. 4, Abs. 1, Ziffer 3 der Verordnung № 200 vom 04.08.2004 des Ministerrats, Änderung, SB, Nr. 74 vom 24. August 2004, Änderungen und Zusätze, SB, Nr. 76 vom 5. Oktober 2012, sowie der international bewährten Methoden und die betriebliche Erfahrung der Abteilung „Radiologische Umweltüberwachung“. Das Programm wurde mit dem Ministerium für Umwelt und Wasserwirtschaft (MfUW), dem Ministerium für Gesundheit (MfG) und der Agentur für Kernkraftregulierung (AfKR) abgestimmt und erfüllt die internationalen Empfehlungen in dieser Sphäre, einschließlich Art. 35 des EURATOM-Vertrags und Empfehlung 2000/473/EURATOM. Zur Gewährleistung einer unabhängigen Kontrolle werden Programme für eine radiologische Überwachung von den Aufsichtsbehörden UVB / MfUW und dem Nationalen Zentrum für Radiobiologie und Strahlenschutz (NZRBSS) / MfG, umgesetzt. .

Zur Lokalisierung und Auswertung eventueller Einflüsse des KKW „Kozloduy“ auf Umwelt und Bevölkerung, wurden im Umkreis des Kernkraftwerks zwei gesonderte Zonen mit unterschiedlichem Radius zur Kontrolle eingerichtet: Zone für präventive Schutzmaßnahmen – ZPSM (2 km) und Zone für Sofortschutzmaßnahmen - ZfSSM / (30 km). Überwachungsobjekt ist auch das Industriegelände der Kernanlage selbst. Um Vergleiche zu ziehen erfolgen Probenentnahmen und Messungen an Messstellen in einem Umkreis von 100 km um das KKW herum, wo keine Einflüsse vom Betrieb des Kernkraftwerks zu erwarten sind. Durchgeführt werden auch Laboruntersuchungen und automatisierte Kontrollen der Umweltkomponente.

Zwecks radiologischer Überwachung des Grundwassers auf dem Gelände und in der Region des Kernkraftwerks wurde eine Netz aus Bohrlochbrunnen ausgebaut.

Gemäß Programm zur Untersuchung der Radioaktivität im Grundwasser wurden Proben aus 115 Bohrlochbrunnen entnommen.

Die Wasserproben aus den Bohrlochbrunnen werden vier Mal im Jahr auf die allgemeine Beta-Aktivität und auf Tritium-Inhalt untersucht.

3.2.2.3.3 Eigene Überwachung der Grundwassergewinnung

Die eigenen Pflichtüberwachung der Grundwassergewinnung erfolgt gemäß Genehmigungen zur Wassernutzung (Nr. 11530127/30.05.2008, Nr. 11530128/30.05.2008 und Nr. 11590203/30.05.2008.) und beinhaltet die Messung der entnommenen Wassermengen, Überwachung der Wasserpegel und des chemischen Zustands der für die Grundwassergewinnung genutzten Grundwasserkörper.

Die zusätzliche interne Unternehmenskontrolle erfolgt in den chemischen KKW-Labors. Ihre Aufgabe ist es die Pflichtüberwachung in den Monaten, in denen keine Pflichtüberwachungen vorgesehen sind, gemäß den Genehmigungen zur Wassernutzung der Wasserobjekte zur Abwassereinmündung, zu ergänzen.

Im Sinne der internen Kontrolle eines Teils der Bohrlochbrunnen (Piezometer) auf dem Betriebsgelände des KKW „Kozloduy“ zwecks radiologischer Überwachung, werden periodisch interne Unternehmensprüfungen der nichtradiologischen Kennwerten vorgenommen.

3.2.2.3.4 Eigene Überwachung des Grundwassers im Bereich der Deponie

Zwecks eigene nicht radiologische Überwachung des Grundwasser im Bereich der Deponie für Bauschutt und Industrieabfälle des KKW „Kozloduy“, findet eine Überwachung an 4 Überwachungsstellen statt.

Alle Bohrlochbrunnen werden zweimal im Jahr auf eventuelle radioaktive Verschmutzung geprüft.

3.2.2.3.5 *Unterlagen und Erfassung der Daten aus der Grundwasserüberwachung*

Die gemessenen Mengen des Grund- und Oberflächenwassers und des Abwassers des KKW „Kozloduy“-EAD werden von den für die Messungen zuständigen Einheiten alle drei Monate in Auskünften zusammengefasst, die dann der Verwaltungsadministration „Qualität“ (Abteilung „Umweltmanagement“) vorgelegt werden.

Aufgrund der Auskünfte über die gemessenen Mengen, erstellt die Abteilung „Umweltmanagement“ folgende Unterlagen:

- Allgemeine Auskünfte aufs Quartal über die gemessenen Wasserpegel und Wassermengen, die aus den Schachtbrunnen „Valyata“, „Raney-5“ und Schachtpumpstation 1÷6 erfasst wurden;
- Jahresbericht über die Mengen des genutzten Oberflächenwassers und des eingemündeten Abwassers.

Die aggregierten Auskünfte aufs Quartal werden an das Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum – Pleven bis zum 15 Tag des den Bericht folgenden Quartalmonats übermittelt-

Der Jahresbericht über die genutzten und eingemündeten Wassermengen wird angemeldet und an das Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum – Pleven – bis zu 31.Januar des Folgejahres zugeschickt.

Jedes Jahr wird bis zum 31.März eine Jahresbericht über die Ergebnisse der eigenen nicht radiologischen Überwachung des Wasser, beim Betrieb der KKW „Kozloduy“, verfasst. Der Bericht wird beim Zentralen Archiv angemeldet und an das Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum – Pleven und RAfUG – Vratsa übermittelt.

3.3 ERDBODEN UND BÖDEN

3.3.1 ERDBODEN

Die grundlegenden Merkmale der Standorte sind in **Tabelle 3.3-1** dargestellt.

TABELLE 3.3-1: GRUNDLEGENDE MERKMALE DER ALTERNATIVEN STANDORTE FÜR DEN NRB

Standort	Gesamtfläche. Dekar	Gemarkung	Gemeinde	Eigentum	Fläche Dekar
1	550	Harlets	Kozloduy	KKW	24.7
				Öffentliche Organisationen und Staatliche Privatbetriebe	525.3
2	550	Harlets	Kozloduy	KKW	202.7
				GBS-ESM AG ²⁵ Privatgrundstücke	68.6 278.7
3	530	Harlets	Kozloduy	KKW Private landwirtschaftliche	66.5 463.5

²⁵ GBS-ESM AG – Gkavbulgarstroj–Energostroimontage AG.

Standort	Gesamtfläche. Dekar	Gemarkung	Gemeinde	Eigentum	Fläche Dekar
4	210	Harlets. Stadt Kozloduy	Kozloduy	Flächen	
				KKW Enemona AG	161 49.0

Keiner der Standorte befindet sich auf einer Waldfläche. Die vorliegenden Angaben über die Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzflächen je nach Pflanzenkulturen im Umkreis der 30km-Überwachungszone zeigen, dass die landwirtschaftlichen Nutzflächen hauptsächlich (52.109%) für den Anbau von Getreidekulturen, 8.831 % für den Anbau technischer Kulturen, 3.012 % für den Gemüseanbau, 2.529 % für Weinanbau, genutzt werden.

Der Zustand der Landwirtschaft in der Region des KKW „Kozloduy“ wird von der Information über die Struktur der Bodenschichten und der Bodenproduktivität, sowie von der Art der dauerhaften Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen geprägt.

Gemäß Umweltgutachten des besonderen fachlichen Flächennutzungsplans (BFFNP), gehören zur Zone für präventive Schutzmaßnahmen (ZPSM) in einem Umkreis von 2km um das KKW „Kozloduy“ 12 566 Dekar, davon gehören 3 012 Dekar dem Betriebsgelände des KKW „Kozloduy“ und den Standort zur Lagerung und Behandlung radioaktiver Abfälle der Spezialeinheit „Radioaktive Abfälle Kozloduy“, der Rest sind landwirtschaftlich nutzbare Flächen, auf denen jedes Jahr verschiedene landwirtschaftliche Kulturen angebaut werden. Allgemeinen kann man schließen, dass der Pflanzenanbau in der Region am Getreideanbau orientiert ist, aber der Anbau technischer und Dauerkulturen spielt auch eine Rolle. Die Viehzucht ist schwach entwickelt und wird vorwiegend auf den privaten Bauernhöfen betrieben. Auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ wurden vorwiegend landwirtschaftliche Flächen berührt, die eine anderweitige Nutzung haben – für den Anbau von landwirtschaftlichen Kulturen, Teile davon sind Sumpfland, Baustellen u.a. Außer den bestehenden Anlagen und den funktionierenden Blocks des KKW „Kozloduy“, befinden sich hier auch einige enteignete Gebäude.

Die gesamte Fläche der Gemarkung der Stadt Kozloduy , nah der betrachteten Standorte zur Bestimmung des besten Standorts für den Bau eines neuen Reaktorblocks, beträgt 1111.781 Dekar, davon sind 426.848 Dekar Ackerland und 355.512 Dekar Privateigentum.

Die Fläche der Grundstücke in der Gemarkung des Dorfes Harlets, die zu den Standorten gehört, ist relativ größer (über 4-Mal so groß als diese von Kozloduy). Die Acker haben eine Gesamtfläche von 910.208 Dekar, davon befinden sich im privaten Eigentum 338.131 Dekar. Die gesamte Fläche des Dorfes Harlets im Bereich der Standorte ist 4877.916 Dekar und diese für die gesamten Gemarkungen beider Ortschaften beträgt 5989.697 Dekar.

3.3.2 BÖDEN

Im nicht radiologischen Aspekt

Gemäß der geographischen Gliederung der Böden Bulgariens^{26,27} liegt die Gemeinde Kozloduy in der geographischen Bodenregion der untergegliederten Donauregion der Schwarzerde, mittlere geologische Donauprovinz und die agrargeologische Region wird auch der Region mit Schwarzerde zugeordnet. Die Böden der Gemeinde Kozloduy gestalten sich als tiefliegende Böden der Tiefebene-Region – vorwiegend Karbonat-Schwarzerde und alluvial-deluviale Grünlandböden.²⁸

In Bezug auf die Bonitätsgruppierung (agronomische Eigenschaften) gliedern sich die Böden in der ersten (Böden mit einer Bonitätszahl von 80 und mehr) und zweiten Gruppe (gute Böden mit einer Bonitätszahl von 60 - 80)²⁹.

Am besten ausgebildet in der 30km Zone um das KKW ist die **Schwarzerde**. Davon am weitesten verbreitet ist Schwarzerde – karbonate sandig tonig, Schwarzerde – typisch sandig-tonig, erodierte Schwarzerde – karbonat und typisch, und Schwarzerde typisch, ausgelaugt schwer sandig-tonig.

Die aktive Bodensäure bewegt sich im schwachen Alkalispektrum von 7.4 pH – 8.4 pH. Niedrigere Werte sind kaum anzutreffen – in der Region von Kurschovitsa (pH=6.0), Manastiriste (pH=5.5) u.a.

Auf dem ersten, zweiten und dritten Standort handelt es sich um alluviale Grünlandböden, auf dem vierten – **um karbonate Schwarzerde – stark anthropogenisiert**, gekürzt und Großteils mit Gebäuden und wasserdichter Asphaltbelag bedeckt. Die alluvialen Grünlandböden des dritten Standorts sind **stark sumpfig**

Im radiologischen Aspekt

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurden die Ergebnisse aus den nach 2000 durchgeführten Erkundungen über den Anteil an Radionuklide im Boden Bulgariens, in einem Umkreis von 30 km und 100 km um das KKW „Kozloduy“ herum, erfasst. Dargestellt wurden die Ergebnisse aus den durchgeführten radiologischen Umweltüberwachungen des KKW „Kozloduy“, der untergliederten Einheiten des MfUW, des Instituts für Bodenkunde „N.Puschkarov“, die in 1999 vom KKW „Kozloduy“ beauftragte Umweltverträglichkeitsprüfung u.a. Besondere Aufmerksamkeit wurde vor allem dem Inhalt der beiden biologisch gefährlichsten Radionuklide – Strontium 90 und

²⁶ Koinov V und kollektive Autorschaft 1974. Geographische Bodengliederung. Sofia.

²⁷ Ninov. N (1982): Geographische Bodenregionen. S. 399-400. Bulgariens Geographie. Verlag der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften.

²⁸ Koinov V., Iv. Kabakchiev und K.Boneva. 1998. Atlas der bulgarischen Böden. Verlag Zemizdat. Sofia.

²⁹ Petrov E., I.Kabakchiev. J.Georgieva, P. Bojinova. 1988. Methodik der Arbeit nach Kataster der landwirtschaftlichen Flächen Bulgariens.

Cäsium 137- gewidmet. Ein Vergleich mit dem Stand dieser Radionuklide im Boden dieser Region vor dem Bau des KKW „Kozloduy“ bis zum Jahre 2012 wurde vorgenommen, hierbei wurde festgestellt, dass die angetroffenen Werte für den Anteil an Sr-90 и Cs-137 **vom Betrieb des Kernkraftwerks nicht beeinflusst wurden.**

3.4 BODENGRUND

Der Bereich in Nordbulgarien, wo die potenziellen Standorte für den Bau des neuen Reaktorblocks liegen, ist geologisch, tektonisch, geomorphologisch und baueologisch gut erkundet. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden geologische (einschließlich über 50 Tiefbohrungen) und geophysischen Erkundungen für Erdöl und Gas durchgeführt. Außer den spezielle durchgeführten Erkundungen, wurden in 2012-2013 zwecks Bau des NRB, im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung auch die Daten aus den Erkundungen von „Energoprojekt“ im Zeitraum 1967-1999 zwecks Bau der Kernkraftblocks 1÷6, sowie die Erkundungen für das Nationale Endlager „Radiana“ für niedrigen und mittelaktiven Abfälle, beachtet. Miteinbezogen wurden auch Angaben von „Vodprojekt“ aus den Erkundungen für die Entwässerung der Kozloduy-Tiefebene.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung werden die Einflüsse auf die Umwelt in zwei Aspekten beobachtet:

- ✓ Einfluss der neuen Nuklearanlage auf die geologischen Komponente an den verschiedenen Standorten;
- ✓ und umgekehrt, welche Einflüsse können die geologischen Verhältnisse und ganz besonders die Prozesse der geologischen Gefahr auf den langfristigen Betrieb des neuen Reaktorblocks, die für die Umwelt schädlich sind, haben.

Geomorphologische Verhältnisse

Die geomorphologischen Verhältnisse, die eine wichtige Komponente des Bodens darstellen, wurden sowohl in der dreißig Kilometer Zone, als auch in der dazugehörigen Zone für den Bau des NRB, eingehend untersucht.

Die potenziellen Standorte 2 und 4 liegen auf der Mittelterrasse (erste wassersichere Terrasse) der Donau T₁, die sich 35 – 38 m üdM entfaltet, und die Standorte 1 und 3 – auf der Überflutungsterrasse T₀, die an dieser Stelle eine Höhe von 26-28 m über dem Meeresspiegel hat.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde die Entwicklung des Reliefs in den vergangenen 2.5 Millionen Jahren (d.h. im Quartär) analysiert, sowie eine Prognose für die zukünftige Veränderung aufgestellt.

Die geomorphologischen Untersuchungen und Analysen haben folgendes Ergebnis festgehalten:

- Die Oberfläche der 30km Zone der Standorte ist flach und hat eine geringe Höhe über dem Meeresspiegel zwischen 30m und 130m in Rumänien und zwischen 30m bis 160m – in Bulgarien;
- Entlang der rechten Ufer der Flüsse Ogosta und Tsibritsa, weit weg von den potenziellen Standorten, sind steile Hänge zu beobachten, die eine gute Voraussetzung für die Bildung von Rutschungen und Erosionsprozessen darstellen
- Die weiten Hochebenen (Plateaus) entlang beider Donauufer sind der geomorphologische Beweis dafür, dass in den letzten 2.5 Millionen Jahre, d.h. im Quartär, im Flussbereich keine Verwerfungen entstanden sind.
- Die Standorte liegen auf einem Gelände, was über gute Verhältnisse für die Wasserversorgung und – entsorgung von Wasser zur Kühlung des Reaktors liefert; ;
- Unter Berücksichtigung der potenziell ungünstigen Einflüsse der Donau, sind die geomorphologischen Verhältnisse an den Standorten 2 und 4 besser als diejenigen an Standorte 1 und 3 zu bewerten;
- In den folgenden mehreren zehn Tausend Jahren sind keine Veränderungen des Reliefs auf der Mittelterrasse (erste wassersichere Terrasse) T_1 , wo sich die Standorte 2 und 4 befinden, zu erwarten;
- In den folgenden 1000 – 2000 Jahren werden keine wesentlichen Veränderungen des Reliefs auf der Überflutungsterrasse T_0 (Standorte 1 und 3) eintreten. In diesem Zeitraum können das Flusshochwasser und die Gesteinssäulenbildung kleine Veränderungen in der Höhenlage über dem Meeresspiegels eines Teils vom Gelände hervorrufen.

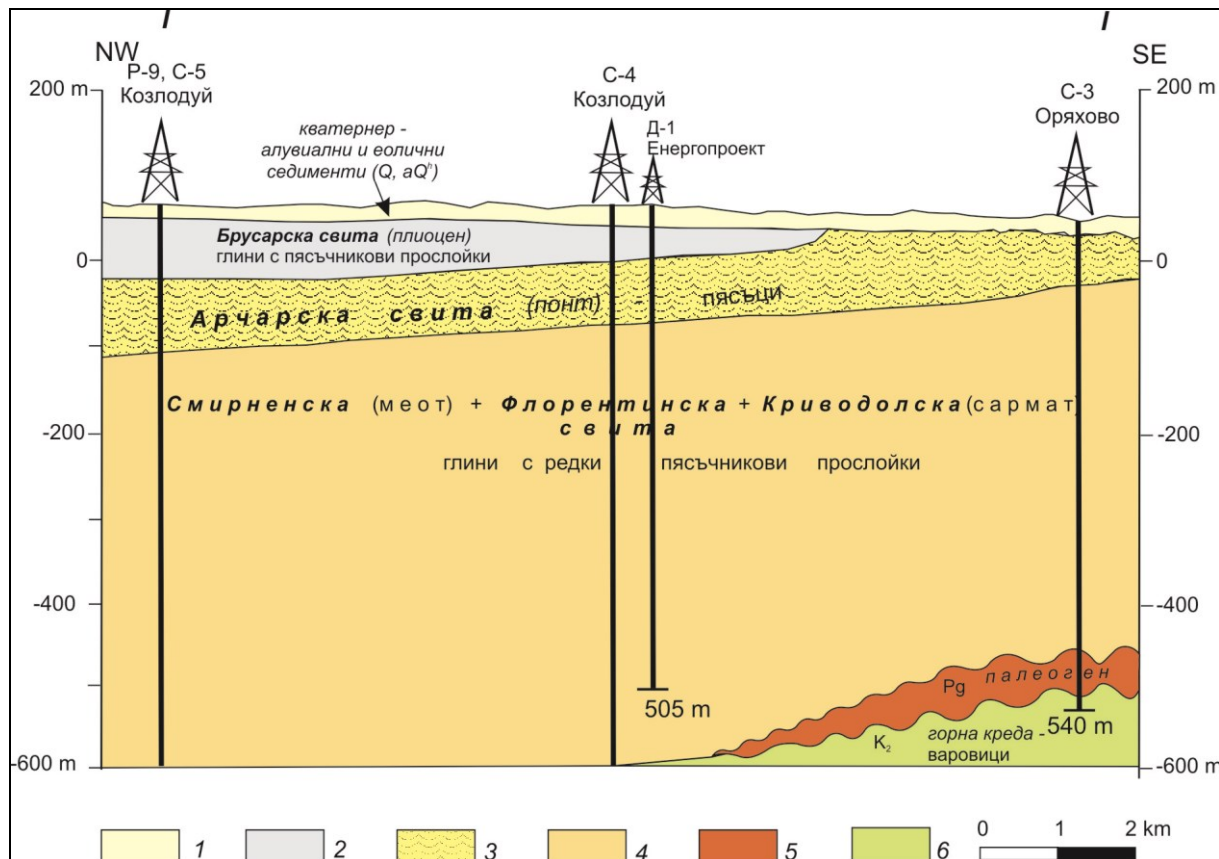
Geologische Struktur der Region der Standorte. Tektonik und Neotektonik

Das Kennen der geologischen Struktur in der Tiefe hat eine wichtige Bedeutung für die Deutung der geodynamischen und neotektonischen Entwicklung der Region im Umkreis des KKW „Kozloduy“ aus Sicht der Auswertung der langjähriger Einwirkung des Bauwerks auf die Umwelt.

Geologisch gesehen gehört die Region des KKW „Kozloduy“ zum nordwestlichen Bereich der Mizia-Platte. Sie besteht aus einem Fundament und einer bis zu 7-8m mächtigen Decke, ihre Struktur ist gleich sowohl auf bulgarischer, als auch auf rumänischer Seite. Die tonigen Schichten im Pliozän-Quartär-Schnitt haben die größte Mächtigkeit und spielten die Rolle einer Art geologischen Schranke gegen eventuellen Oberflächenverschmutzungen.

Die geologisch-tektonische Entwicklung der Region hat zahlreiche Etappen durchlaufen. Das Ende der intensiven tektonischen Aktivität liegt ca. 200 Millionen Jahre zurück. Die geologische Struktur in der Tiefe im Bereich des KKW „Kozloduy“ ist den geologischen Profil (**Abbildung 3.4-1**) zu entnehmen. Diese günstige geologische Struktur gibt Grund

zur Prognose einer langfristigen tektonischen Stabilität der geologischen Unterlage im Bereich der Standorte.



АББИДУНГ 3.4-1: ГЕОЛОГИСКОЕ ПРОФИЛ I – I В ГЛУБИНАХ ДО 600 М ЧЕРЕЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК „КОЗЛОДУЙ“.

Квартэр: 1 – аллувиальные и гестейнссäуленбидующие Седименты – киесяе, тониг-сандигое и лössигое Материал; Неоген: 2 – Брусарска-Фолге – Тонег с сандигими Звученсчичетими (Плиоэän); 3 – Арчарска-Фолге – вассеррейчегий Сандстейн с тонигими Звученсчичетими (Понтиум); 4 – Смирненска (меот) и Криводолска-Фолге (сармат) – Тонег; Палеоген; 5 – Мергел- и Сандстейн, Оберкрейде; 6 – Калькстейн.

Им Дег 30км Зоне им Умкрейс Дес НРБ, лйеген кеине АНгабен ворг, дйеге Активитät Дег тектонисчегих Структурег беlegen. Ес вурден ауч кеине Стöрунги, дйеге Ердоберфлächегerreichen, festgestellt.

Баугрундовегхällниссе ауп ден потенциеллигих Станортен

Им Беричт үбер дйеге Умвельтвегтрägличегихprüfung вурден дйеге потенциеллигих Станорте же нач ирег лйеге и ден Баугрундовегхällниссеи, erfasst. Станорт 2 и 4 лйеген ауп Дег Миттелтеррассе (ерсте вассерсичеге Террассе) – T₁ Дег Дунау, Дегсег Оберфлächеге сиче и еинег Хöхе вон 35-38 м үбер Дег Meeresspiegel entfaltet. Дас геологисчеге Профил Дег Террассе unterscheidet дрей вурсchiedенен Ablagerungen: Lösssedimente, alluviale Sedimente и Seesedimente (Плиоэän). Дег Löss erreicht еинег Мächtigkeit вон 12-14 м.

Darunter liegen die alluvialen Sedimente, ausgebaut aus Sande im oberen und Kiese im unteren Bereich. Die Oberfläche des Alluviums hat eine durchschnittliche Höhenlage von 22-24. Aus ingenieurgeologischen Sicht sind die Lössablagerungen von bedeutendstem Interesse, da in diesem Bereich die Gründung des neuen Reaktorblocks erfolgen soll. Sie wurden sowohl durch Feld- als auch durch Laboruntersuchungen wegen dem Bau der Kernkraftblöcke 1÷6 des KKW „Kozloduy“ gut erkundet.

Durch den langjährigen Betrieb des KKW „Kozloduy“ wurden keinerlei auftretende Problem mit der Gründung festgestellt.

Die Standorte 1 und 3 liegen auf der Überflutungsterrasse T_0 der Donau, die eine Höhe von 26-28 m über dem Meeresspiegel hat. Sie sind wasserreich und locker und sind auf Verflüssigung anfällig. Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurden die bodenphysikalischen und bodenmechanischen Kennwerte der Schichten, die den Bodengrundlage und die dazugehörige Zone ausbauen, dargestellt.

Hydrogeologische Verhältnisse der Standorte

Die Region für die neuen potenziellen Standorte des KKW „Kozloduy“ ist Bestandteil des Lom-Artesianischen-Beckens, mit der dazugehörigen kennzeichnenden stufenartigen Grundwasserleiter.

Der Stand des seichten Grundwassers in der Region der Standorte 1 und 3 (Terrasse T_0) liegt nah der Geländeoberfläche.

Bei den Standorten 2 und 4 (Terrasse T_1) wird das Grundwasser in einer Tiefe von über 3m angetroffen, was die Anforderungen zur Wahl eines Standorts zum Bau eines KKW's erfüllt. Die Wasserzufuhr in der seichten Grundwasserleiter erfolgt vorwiegend aus dem zur Donauterrasse gehörigen Hangs. Die natürliche Drainage erfolgt durch die Donau, wobei der Fluss bei Hochwasser auch die Grundwasserleitern sättigt.

Für Standorte 2 und 4 sind folgende grundlegenden hydrogeologischen Einheiten maßgebend:

- Ungesättigte (belüftende) Zone. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 7 bis 10 m;
- Wassergesättigte Zone. Besteht aus Grundwasserleiter mit zwei Schichten: obere und untere. Beide Teile der Grundwasserleiter sind von einer relativen Grundwassernichtleiter getrennt.

Zur *Oberen Schicht* gehört der untere Bereich des Lösses, der tonig und vorwiegend kiesig sandig - Sedimente der Terrasse - ist. In dieser Schicht hat sich die am seichtesten liegende Grundwasserleiter gebildet. Ihr Wasser fließt in Richtung Südwest-Nordost. Ein kleiner Teil der Wassersättigung ist auf versickerndes Niederschlagswasser zurückzuführen. Die grundlegende Wasserzufuhr kommt aus dem dazugehörigen Hang. Dies ist bei Standort 2 zu beobachten. Der Grundwasserstand schwankt in Höhen zwischen 25.0-27.5 m.

Die untere stark wasserleitende Schicht entfaltet sich in den sandigen Sedimenten der Brusarska und Archarska Folgen. Zwischen den Grundwasserleitern beider Folgen besteht eine von mehreren Metern ausgebildete Schicht aus praktisch wasserundurchlässigen Tonen.

Die Ergebnisse der durchgehenden hydrogeologischen und radiochemischen Überwachung des Grundwasser in der Region des KKW „Kozloduy“ zeigen, dass die ausgebauten Schutzschranken das Eindringen von Schadstoffen verhindert haben.

Bodenschätze

Laut Fachkarten³⁰ nach dem Gesetz über die Bodenschätze (GBS) gibt es in der 30km Zone um das KKW „Kozloduy“ Information über folgende Bodenschätze:

- Es wurden 10 Vorkommen an Bodenschätze entdeckt, die in der Nationalen Bilanz über Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit (NBRRV) der Vorkommen an Bodenschätzen registriert sind. Für fünf davon wurde eine Konzession zur Förderung erteilt.
- Zur Zone gehört ein zusätzliche Konzession zur Gewinnung von Gas und Kondensat aus der Lagerstätte, die mit Beschluss №960/16.11.2012 des Ministerrats der „Direkt Petroleum Bulgaria“ GmbH erteilt wurde .
- Auf diesem Gelände bestehen geltende Genehmigungen zur Prospektion und Exploration von Erdöl und Erdgas auf Geländefläche – „Block 1-12 Kneja“, mit Zulassungsinhaber „Prouhvane i dobiv na neft i gas“ AD („Exploration und -Förderung von Erdöl und Erdgas“ AG), Sofia und zur Prospektion und Exploration von Industrierohstoffen auf der Geländefläche „Gladno pole“, mit Zulassungsinhaber „Industrialni material“ OOD („Industrierohstoffe“ GmbH“), Sofia.
- Das Gas- und Kondensatfeld „Etroposka Schiefer-Formation, angemeldet als geologischer Fund unter der Nr. 0005/01.07.2010, mit Zulassungsinhaber „Direkt Petroleum Bulgaria“ GmbH, worüber momentan eine Verfahren über die Überlassung der handelsrechtlichen Entdeckung läuft.
- In der 30km Zone gibt es keine angemeldeten Lagerstätten für Baurohstoffe nach GBS.

Auf dem Gelände der vier alternativen Standorte gibt es keine angemeldeten und geltenden Konzessionen für Bodenschätze.

Baustoffe(Flussschotter und Sand)

Flussschotter und Sand sind diejenigen Baustoffe, die in den grundlegenden Etappen beim Bau des NRB, von der Vorbereitung des Geländes, durch den Bau der Kommunikationen

³⁰ Schreiben Nr.26-A-137/23.04.2013

unter und auf der Erdoberfläche, bis zum grundlegenden Hochbau von Gebäuden und Anlagen auf dem ausgewählten Standort, verwendet werden. Die baulichen Eigenschaften der Rohstoffe, werden gemäß Spezifik des Bauvorhabens und den jeweiligen baulichen Leistungen, in der konkreten technischen Planung, die mit der Verwirklichung des IV in den folgenden Planungsphasen verbunden ist, ermittelt. Die Belieferung des jeweiligen Bauvorhabens mit den erforderlichen Mengen an Flussschotter und Sand hat gemäß WG, von den reglementierten Schottergruben in oder außerhalb der Region zu erfolgen. Das ist im Wassergesetz geregelt. Die Zulassungen werden von der Executivagentur für Pflege und Erforschung der Donau – Russe bei Förderung von Schotter und Sand aus der Donau, vom MfUW bei Förderung von Stauseen, gemäß Anlage Nr.1 WG, und vom Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donaauraum - für Schottergruben an Binnenflüssen, erteilt. .

Seismische Gefahr für die Region der Standorte des KKW „Kozloduy“

Der Standort des KKW „Kozloduy“ liegt in der Mitte einer stabilen Gegend im südwestlichen Bereich der Mizia-Platte, die mit extrem niedriger seismischer Aktivität gekennzeichnet ist. Im Zeitraum der regionalen Geräteaufzeichnung von Erdbeben (1976 – 1997) haben auf dem gesamten Gelände der örtlichen 30km Zone nur 3 Erdbeben in Bulgarien, mit einer Erdbebenstärke $M < 2.0$ und eines in Rumänien – mit einer Erdbebenstärke $M = 3.6$, stattgefunden. Nach dem Einbau eines hochfeinfühliges örtlichen seismischen Netzes wurde festgestellt, dass im Zeitraum 1997 - 2012 in der lokalen Zone keine einziges seismisches Ereignis mit der kleinsten möglichen Erdbebenstärke aufgezeichnet wurde. Das Mangeln an schriftlich registrierter seismischer Aktivität und das extrem schwache, sporadische Auftreten von Erdbeben, stufen sie als seismisch „**ruhigste**“ Gegend in der 320km-Region ein.

3.5 LANDSCHAFT

Auf dem Gelände der Standorte 1, 2 und 3 werden Agrarlandschaft und anthropogene Landschaft unterschieden. Auf dem Standort 3 ist auch Waldlandschaft anzutreffen. Standort 4 ist Teil der anthropogenen Landschaft.

In den Grenzen des KKW „Kozloduy“ unterscheidet man anthropogene Landschaft, Waldlandschaft und Flusslandschaft. Die Nachhaltigkeit dieser Landschaftsarten ist schwach. Ihre Existenz ist von der menschlichen Tätigkeit abhängig.

In der 30km Zone im Umkreis des KKW „Kozloduy“ ist Waldlandschaft, Grünflächenlandschaft, Agrarlandschaft, Flusslandschaft, und anthropogene Landschaft anzutreffen. Die Wald- und Flusslandschaft wird von einer hohen Nachhaltigkeit gekennzeichnet.

3.6 BIOLOGISCHE VIELFALT, SCHUTZGEBIETE

Allgemeine Merkmale der Pflanzenwelt

Nach der geobotanischen Gliederung Bulgariens wird die 30km Zone im Umkreis des KKW „Kozloduy“ der euroasiatischen Steppen und Waldsteppengebiet, Niederdonau provinz, Donaugebiet, Zlatiyski-Region, zugeordnet. Diese Territorium ist vorwiegend waldfrei, meistens landwirtschaftlich für den Anbau von Getreidekulturen und Weingärten genutzt, mit kleinen verbreiteten Waldflächen von Zerreiche, adriatische Flaumeiche und Flaumeiche. Mancherorts bilden sich sekundäre Waldformationen mit dominierender orientalischer Hainbuche und Schmuck-Esche. Durch die Degradierung der Wälder haben sich vielerorts Gebüschformationen ausgebildet. In den waldfreien Abschnitten haben sich Grasformationen mit dominierendem Goldbart, gewöhnlichen Bartgras, Zwiebel-Rispengras u.a. angesiedelt. Vertreten ist auch eine Reihe von Steppenelementen, darunter die Camphorosmeae, Donau-Zwergginster, *Potentilla pirotensis* u.a. In einzelnen Bereichen treten Hybrid-Pappeln auf. Es bilden sich auch Formationen aus Sumpf- und Moorgräsern mit dominierendem Schilfrohr.

Im 30km Umkreis des erkundeten Geländes sind auch nach dem Gesetz über die biologische Vielfalt geschützte Arten anzutreffen: Kerbschere, *Centaurea rumelica*, gelbe Teichrose u.a. Die Bewertung der Flora und Pflanzenwelt ist, dass während der Bauarbeiten und des Betriebs des neuen NRB, keine wesentlichen negativen Einflüsse auf die geschützten Pflanzenarten, die auf dem Gelände des Investitionsvorschlags – die vier alternativen Standorte und die im Umfang der 30km Zone – liegen, gemäß Gesetz über die biologische Vielfalt, zu erwarten sind.

Allgemeine Charakteristik der Tierwelt

Nach der Tierreichgliederung Bulgariens wird die 30 km Zone im Umkreis des KKW“ Kozloduy“ der zoogeographischen Region der Donau, im hügelig-flachen und hügelig-Vorgebirgsgürtel der Eichenwälder, zugeordnet. Es dominieren die eurosibirischen und europäischen Tierarten unter Anteilnahme einer großen Zahl von Arten aus dem Mittelmeerraum. Die starke Anthropogenisierung der Regionen hat sich drastisch auf die Fauna und die Gestaltung des gegenwärtigen Komplexes ausgewirkt. Wegen der wesentlichen anthropogenen Einflüsse hat sich die Gliederung der Tierwelt stark verändert.

Zu den Faktoren, die das Artenreichtum in der Region prägen, zählt der ausgebildete große ökologische Korridor – die Donau. In diesem ökologischen Komplex sind in den verschiedenen Jahreszeiten 8 Arten weltweit geschützter Vogelarten zu beobachten: Krauskopfpelikan, Zwerggans, Rothalsgans, Moorente, Seeadler, Rotfußfalke, Wachtelkönig, Blauracke.

Wirbellose Tiere

In der Region von Kozloduy (im Umkreis der 30km Überwachungszone für den Bau des NRB) sind an Land lebende wirbellose Tiere – Libellen, Käfer u.a. - zu beobachten.

In den Wasserbecken der 30km Zone im Umkreis des KKW's und am unteren Donaubecken und den Ufern der Flüsse Tsibritsa und Ogosta, der Stausee „Asparuchov val“ u.a., leben 4 Arten geschützte, im Wasser lebende wirbellose Tierarten – Donau-Kahnschnecke, kleine Flussmuschel, Sumpfmuscheln und Schmalscherenkrebse.

In der 30km Zone des KKW's wurde das Eindringen fremder im Wasser lebender wirbelloser Tiere, mit potenziell negativem Einfluss auf die örtliche Arten und Ökosysteme, beobachtet und ein solches ist eventuell zu erwarten.

Ichthyofauna

Im bulgarisch-rumänischen Flussabschnitt der Donau leben insgesamt 65 Fischarten, und im dazugehörigen Donauabschnitt, der zur 30km Zone im Umkreis des KKW „Kozloduy“ gehört, wurden insgesamt 28 Fischarten beobachtet. In den dazugehörigen Wasserbecken leben Steinbeißer, Bitterlinge, Zwiebelfisch, Döbel, Giebel, Näsling, Bachschmerle u.a.

In der 30km Zone des KKW's wurden das Eindringen invasiver fremder Fischarten mit potenziell negativem Einfluss auf die örtlichen Arten beobachtet und ein solches ist eventuell zu erwarten.

Herpetofauna

Gemäß den veröffentlichten gegenwärtigen Zusammenfassungen, kann man behaupten, dass in der 30km Überwachungszone 10 Arten von Amphibien und 10 Arten Reptilien leben. Neunzehn davon sind in den Anlagen des Gesetzes über die biologische Vielfalt einbezogen: Donau-Kammolch, Rotbauchunke, europäische Sumpfschildkröte, griechische Landschildkröte, Vierstreifennatter u.a.

Säugetiere

In der Donauebene kommen 38 Arten von Säugetieren vor, davon sind 4 Arten in der bulgarischen Roten Liste der gefährdeten Arten aufgenommen und 10 Arten sind nach dem Gesetz über die biologische Vielfalt geschützt. Charakteristisch sind Arten mit einer breiten ökologischen Plastizität, wie es zum Beispiel die kleinen Nagetiere sind. Ein typische Vertreter der Raubtiere ist der Fuchs. Ein relativ hohe Anzahl bilden auch Wildhase, Wildschweine, Schakal, Steinmarder und Waldiltis.

Bezüglich der Fledermaus-Fauna; das ist eine am schwächsten erkundete Region Bulgariens. Die Fledermausarten in der 30km Überwachungszone sind hauptsächlich die folgenden: Zwergfledermaus, Flughautfledermaus, Breitflügel-Fledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler u.a., Die größte Anzahl an Fledermäusen in der 30km Überwachungszone ist entlang der Flusstälern der Flüsse Ogosta, Skat und Tsibritsa zu beobachten.

Avifauna

Die Zusammensetzung der Arten nestenden Avifauna im Umkreis der 30km Zone des KKW-Kozloduys beträgt 147 Arten.

Die weltweit bedrohten nestenden Vogelarten in der Überwachungszone sind: die Moorente, die Zwergscharbe, der Seeadler, der Rotfußfalke, die Blauracke.

Die erkundete Region in der Überwachungszone ist eine wichtige Nahrungsbasis für den Seeadler, die Stockente, den Kormoran, die Zwergscharbe, den Nachtreiher, den Seidenreiher, den Adlerbussard, die Wiesenweihe u.a.

Die erkundete Region gehört zum östlichen Bereich des Nord-Süd-Migrationsweg der Zugvögel, der von einer relativ geringen Zahl an Zugvögel gekennzeichnet ist.

Nach erfolgreicher Auswertung kann behauptet werden, dass der Einfluss auf die Tierwelt und der nach Gesetz über die biologische Vielfalt geschützten Arten, die im Umfang der 30km Zone gelangen und auf dem Gelände des IV anzutreffen sind – die 4 alternativen Standorte, in der Bauphase, während des Betrieb und der Stilllegung der neuen Nuklearanlagen, nicht negativ ausfallen wird.

Naturschutzgebiete

Die Schutzgebiete haben eine klar definierte Fläche und spezifischen, wissenschaftlichen, sozialen, ästhetischen und kulturellen Wert. Zum Umfang der 30km Überwachungszone gehören folgende Schutzgebiete:

Geschütztes Reservat „Ibisha“ mit einer Fläche von 34.47 ha in der Gemarkung des Dorfes Dolni Tsibar, Gemeinde Valchedram, ausgewiesen zum Schutz der bedeutsamen Donauinselgruppen – überflutbare Wälder und Sümpfe, die von geschützten Tier- und Pflanzenarten bewohnt werden.

Naturschutzgebiet „Kozloduy“ mit einer Fläche von 10 ha, in der Gemarkung des Dorfes Kozloduy, ausgewiesen zum Schutz der charakteristischen Landschaft, umgestuft von einem historischen Ort.

Naturschutzgebiet „Kochumina“ mit einer Fläche von 2.5 ha, in der Gemarkung des Dorfes Selanovzi, ausgewiesen zum Schutz der dort vorkommenden Wasserlilie.

Naturschutzgebiet „Gola bara“ mit einer Fläche von 2 ha, in der Gemarkung des Dorfes Selanovzi, ausgewiesen zum Schutz der dort vorkommenden Wasserlilie.

Naturschutzgebiet „Kalugerski grad - Topolite“ mit einer Fläche von 0.2 ha, in der Gemarkung des Dorfes Selanovzi, ausgewiesen zum Schutz der dort vorkommenden Krebschere.

Naturschutzgebiet „Korita“ mit einer Fläche von 2 ha, in der Gemarkung des Dorfes Sofronievo, Gemeinde Mizia, ausgewiesen zum Schutz der natürlichen Vorkommen an roter Pfingstrose und der bemerkenswerten Landschaft.

Naturschutzgebiet „Daneva mogila“ mit einer Fläche von 4.9 ha, in der Gemarkung des Dorfes Sofronievo, Gemeinde Mizia, ausgewiesen zum Schutz der bemerkenswerten Flusslandschaft und Gruppen mit jahrhundertalten Bäumen.

Naturschutzgebiet "Insel Tsibar" mit einer Fläche von 101.48 ha, in der Gemarkung der Dörfer Ober und Unter Tsibar, Gemeinde Valchidram, ausgewiesen zum Schutz des Lebensraumes zum nesten, überwintern und rasten während des Vogelzugs der geschützten Vogelarten (Fluss-Seeschwalbe, Zwergseeschwalbe, Austernfischer, Krauskopfpelikan gemischte Pelikankolone u.a.).

3.7 ABFÄLLE

3.7.1 NICHT RADIOAKTIVE ABFÄLLE

Auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ fallen verschiedenartige nichtradioaktive Abfälle in den Arbeitsräumlichkeiten und an den Standorten bei der Ausführung verschiedener Tätigkeiten und Wartungsarbeiten, an. Nichtradioaktive Abfälle sind Abfälle, dessen radioaktive Verschmutzung nicht die im Sinne der geltenden Rechtsvorschriften und internen Unterlagen zulässigen Grenzwerte überschreiten und die den Standort (ZPSM) des KKW „Kozloduy“, in Übereinstimmung mit den Anforderungen für Strahlenschutz, verlassen dürfen.

Die Stellen, an denen Abfälle im Kernkraftwerk generiert werden, sind mit den betrieblichen Prozessen und die Art der ausgeführten Wartungsarbeiten verbunden: Es handelt sich um:

Hausmüll – Fällt in jedem Arbeitsraum der Verwaltungs- und Betriebsgebäude, Cafeterias, Gaststätten, sowie bei der Reinigung des Geländes des KKW vom Laub, Äste u.a., an. Er wird in Container entsorgt und periodisch zu einer Deponie transportiert.

Die Abfälle werden auf eine zugelassene Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll des KKW „Kozloduy“ nach obligatorischer radiologischer Prüfung – transportiert und entsorgt.

Bauabfälle – werden bei Sanierungen generiert. Werden getrennt gesammelt und von einem spezialisierten Fachunternehmen entsorgt, hierbei sind die Anforderungen der Verordnung über das Bauabfall-Management und die Verwendung recycelter Baustoffe ³¹ zu erfüllen. Bauabfälle werden je nach Umfang der ausgeführten Sanierungsarbeiten generiert.

Gewerbemüll – Metallabfälle, die nicht infolge der direkten Stromerzeugung anfallen und sich aus laufenden Sanierungen, Abfälle und Schlamm aus Kläranlagen zur Reinigung von häuslichem Abwasser, Schlamm aus Neutralisierungsgruben bei der Herstellung vom chemischen salzfreien Wasser, abgenutzte Autoreifen, gewerbliche nicht gefährliche Papierabfälle, Kunststoffabfälle, Holzabfälle u.a. bilden, sind von spezialisierten Fachunternehmen zu entsorgen.

³¹ Verordnung über das Bauabfall-Management und die Verwendung rezyklierter Baustoffe , SB Nr. 89 vom 13.11.2012

Gefährliche Abfälle – Lumineszenz- und Quecksilberlampen, *wieder aufladbare Batterien* – werden als gefährliche Abfälle im System der Notstromversorgung für Beleuchtung, Kontroll- und anderen Systemen, generiert; *Chemikalienverpackungen* von verwendeten Chemiestoffen – werden ins KKW „Kozloduy“ mit Tankwagen geliefert; *Abfälle aus im Labor verwendeten Stoffen und industriellen chemischen Stoffen und Mischungen mit abgelaufener Gültigkeitsdauer, Verpackungen von Brenn- und Ölstoffen, ölige Lappen, Fäden und Holzspann, Erdölabfälle* – bilden sich bei der Reinigung des ölhaltigen Abwassers in örtlichen Kläranlagen auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ – Schlamm- und Ölfänger.

Das KKW „Kozloduy“ EAD hat eine erteilte Genehmigung zur Sammlung, Transport, Nutzung und Entsorgung von Abfällen. Die Genehmigung wurde vom Regionalen Aufsichtsamt für Umwelt und Gewässer – Vratsa, dem die behördliche Aufsicht der ausgeführten Tätigkeiten unterliegt, erteilt.

Das System zur Sammlung und Entsorgung der Abfälle hängt von der Art, die anfallende Menge und den untergeordneten Objekten, ab. In diesem Stadium wird ein Teil des Abfalls getrennt gesammelt, für den restlichen Abfall wurde eine effektive Organisation für eine solche Sammlung (verwendete Schmierfette und -mittel, kleine Batterien der Elektronik (in speziellen Container), Natriumdampflampen und sonstige Lampen mit Metall-Halogenide, Verpackungen von chemischen Stoffen und Präparate u.a.), aufgestellt.

Die generierten Industrieabfälle aus den untergeordneten Objekten des Kernkraftwerks (begrenzt ist die Menge abgebauter Ausrüstungen, Metallkonstruktionen und sonstiger Metallabfälle aus Eisen- und Buntmetallen) werden direkt neben der Stelle ihrer Generierung gesammelt und nach radiologischer Prüfung mit den kernkrafteigenen Fahrzeugen zu den zu diesen Zwecken bestimmten Lager außerhalb des KKW-Standorts – im Bereich der KKW-Hafens, Ladungs- und Verladungsstelle Vratsa, entsorgt.

Radiologische Prüfungen

In der Schutzzone des KKW „Kozloduy“ wird eine radiologische Prüfung an den Abfall generierenden und entsorgenden Stellen – Container und Standorte für temporäre Lagerung - durchgeführt. Sämtliche Abfälle und Fahrzeuge, die die Schutzzone an den Kontrollstellen verlassen, werden einer radiologischen Prüfung unterzogen und darüber werden Auskünfte erstellt. Die radiologische Kontrolle erfolgt gemäß den rechtlichen Anforderungen und aufgrund unternehmensinterner Unterlagen.

Ein **Aktionsplan (2011 – 2013)** wurde erstellt, der zeitweise, unter Berücksichtigung der Bedeutsamkeit der Probleme und in Bezug auf das effektive Management der Abfälle des KKW „Kozloduy, angepasst wird.

3.7.2 RADIOAKTIVE ABFÄLLE

Die Tätigkeiten zum Management der radioaktiven Abfälle (RAA) vom KKW „Kozloduy“ schließen eine vorgezogene Behandlung, Behandlung und Lagerung der primären flüssigen und festen RAA, ein. Diese Tätigkeiten erfolgen auf dem KKW-Standort.

Die betrieblichen RAA auf dem Standort des KKW „Kozloduy“ werden in verschiedenen Objekten in unbehandelten oder behandelten Zustand gelagert, hierbei stehen die möglichen Varianten für dessen nachfolgende Behandlung, Entsorgung bzw. Endlagerung offen.

Seit 2005 ist das Management von RAA des KKW „Kozloduy“ so organisiert, dass die laufend generierten festen RAA, die flüssigen Konzentrate und die etappenweise freigelassenen historisch abgelagerten festen RAA zur Behandlung an das Staatliche Unternehmen „RAA“ übergeben werden.

Die festen RAA werden in speziellen Schutzeinrichtungen, die sich den zentralen Sälen der Reaktoren der Blöcke 1÷ 4 und den spezialisierten Gebäudeflügel (SGF – 2) der Blöcke 5 und 6 befinden, gelagert.

Die vom KKW „Kozloduy“ generierten flüssigen RAA, sind vorwiegend wasserlösliche Abfälle und ein relativ kleiner Umfang an organischen Abfällen. Das technologisch radioaktiv verschmutzte Abwasser wird durch spezielle Systeme aufgefangen und aufbereitet, daraus entsteht Destillat und Konzentrat.

Das Konzentrat wird in Tanks aus nicht rostendem Stahl, die in den Spezialgebäudeflügel (SGF) der Blocks des KKW „Kozloduy“ stehen, gehalten. Die Anlagen für die Lagerung der flüssigen RAA wurden zusammen mit den jeweiligen Blöcken gebaut. Die organischen flüssigen RAA (verwendete abgearbeitete Sorbens) werden in getrennten Tanks, in den speziellen Gebäudeflügel der Blöcke des KKW „Kozloduy“, gesammelt und gelagert. Zum Zeitpunkt wird eine Technologie zur Behandlung der Blocks 1÷4 eingeführt.

Schlamm und Bodensatz stellen eine relativ kleine Menge dar, gehören aber zu den sogenannten spezifischen Abfällen. Zum Zeitpunkt wird eine Technologie zur Behandlung der Blocks 1÷4 eingeführt.

Das KKW „Kozloduy“ generiert pro Jahr kleine Mengen an radioaktiv verseuchten Abfällen, die gereinigt und als nichtradioaktive flüssige Abfälle gemanagt werden.

Im Jahre 2005 wurde auf dem Standort des KKW „Kozloduy“ der Bau der Spezialisierten Einheit zur Behandlung radioaktiver Abfälle – SE „RAA Kozloduy“, die ein Teil des SU „RAA“ ist, beendet.

Die Volumenminderung der festen verpressbaren RAA erfolgt durch Verpressung. Die festen, nicht verpressbaren Abfälle fallen, im Vergleich zum gesamten Volumen, relativ gering aus und werden in 200-Liter Kanister ohne weitere Behandlung gesammelt. Die

Volumenminderung der flüssigen RAA erfolgt durch Verdampfen unter Beachtung der in der technologischen Regelung vorgegebenen Einschränkungen .

Die Behandlung der festen und flüssigen RAA werden zementiert (konditioniert). Die für die Endlagerung behandelten RAA werden in Stahlbetonkontainer (STBK) gelagert. Die konditionierte RAA aus dem KKW „Kozloduy“ werden zum Endlager für temporäre Lagerung (bis zur endgültigen Endlagerung) transportiert. Das Endlager ist eine überirdische Stahlbetonanlage, die die erforderlichen bautechnischen Hindernisse zwischen der gelagerten RAA und die Umwelt und das Personal gewährleistet.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurden eingehend die Behandlung, die Mengen und die Lagerung von festen und flüssigen RAA behandelt.

3.8 GEFÄHRLICHE STOFFE

Das Gesetz über den Schutz vor schädlichen Einfluss chemischer Stoffe, Präparate und Produkte und die untergegliederten Vorschriften, sind die Grundlage für das Management der Tätigkeiten mit gefährlichen Stoffen.

Gemäß Gesetz über den Schutz vor schädlichen Einfluss chemischer Stoffe, Präparate und Produkte, werden sie als gefährlich eingestuft, sollten diese mindestens eine Eigenschaft der chemischen Stoffe, Präparate und Produkte haben, die der gefährlichen Kategorie zugeordnet werden

Km KKW „Kozloduy“ werden viele verschiedenen Materialien, Produkte, Stoffe und Gemische, die als „gefährliche Stoffe“ eingestuft werde, verwendet. Sie werden strengst kontrolliert angewendet und als gefährliche Stoffe arbeitlich gemanagt.

Die verwendeten Stoffe werden gemäß den Kategorien für Gefährlichkeit, in Bezug auf das gesundheitliche Risiko für die Beschäftigten und die Umwelt, eingestuft und die strikten Vorgaben zur Arbeit mit gefährlichen Stoffen, werden befolgt.

Zur sicheren Lagerung der schädlichen und gefährlichen Stoffen und Materialien im KKW „Kozloduy“ EAD, wurde eine Betriebsanleitung zur sicheren Lagerung der schädlichen und gefährlichen chemischen Stoffe und Materialien angefertigt.

Sämtliche Anleitungen zur Sicherheit bei der Arbeit mit gefährlichen Stoffen werden periodisch angepasst:

Art und Mengen der im KKW „Kozloduy“ verwendeten nichtradioaktiven Rohstoffen und Materialien, die als gefährliche Stoffe eingestuft werden

- **Flüssige Brennstoffe** – werden für den Betrieb der Diesel-Generatoren, die zur Notstromversorgung für die Energieblocks und für den Transport zwischen den einzelnen Werkhallen und Einheiten des KKW „Kozloduy“ EAD, eingesetzt. Eine bestimmte Menge Diesel, Benzin u.s. werden gemäß den rechtlichen Anforderungen gelagert.

- **Schmieröle** –beim Betrieb des neuen Reaktorblocks wird die Anwendung verschiedener nach ihrer Art und Menge Öle und Schmiermittel anfallen – Maschinen- und Kompressionsöl, Turbinenöle, Motoröle, verschiedene Arten von Schmierfetten. Diese werden von den jeweiligen Zertifikaten und andere Unterlagen wie Informationsblätter für Sicherheit, die die Art der Lagerung, Anwendung und Behandlung vorgeben, begleitet.
- **Chemische Stoffe und Gemische** – zur Gewährleistung der grundlegenden technologischen Prozesse werden verschiedene nach ihrer Art chemische Reagenten, zertifiziert zur Arbeit in der Kernkraftindustrie, geliefert und verwendet. Diese werden von Informationsblättern für Sicherheit, was eine Voraussetzung für die umweltgerechte Lagerung und Nutzung ist, begleitet.

Der Großteil der verwendeten Materialien, Reagente usw., die als „gefährliche Stoffe“ eingestuft wurden, werden vorwiegend im Lager, in Verpackungen, Gefäßen und separaten Räumlichkeiten und Käfige, gemäß Vorgaben über die sichere Lagerung, aufbewahrt.

3.9 SCHÄDLICHE PHYSIKALISCHE FAKTOREN

3.9.1 LÄRM

Der Lärm geht auf dem Gelände des KKW „Kozlodouj“ von der Haupt- und Hilfsausrüstung und die mit der betrieblichen Tätigkeit verbundenen Transporte aus. Der Großteil der Anlagen liegt in geschlossenen Räumlichkeiten, in den auf die existierenden Standorte des KKW's stehenden Gebäude. Die Gebäude sind massiv gebaut, was den Lärm aus der technologischen Ausrüstung, der nach außen in die Umwelt gelangt, deutlich verringert. Die grundlegenden Lärmquellen am KKW-Gelände, die im Freien liegen, sind die Transformatoren-Standorte der Freiluftverteilungsanlagen (400 kV, 220 kV, 110 kV), die Lüftungssysteme der Spezialgebäudeflügel 1, 2 und 3, die Pumpen zu den Kühlteichen und der interne betriebliche Transport. Das KKW „Kozlodouj“ ist 24-Stunden am Tag in Betrieb.

Der Lärmbelastung auf dem KKW-Gelände wurde mit akustischen-Messungen unter realen Bedingungen beim Erstellung des Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung für das KKW „Kozlodouj“, in 1999 und in 2010, vom MfUW – UVB – Regionallabor – Pleven, festgestellt. Letztere wurden entlang zweier Messlinien vorgenommen. Werte über 60dBA zeigen sich in der Nähe der im Freien liegenden Lärmquellen – Transformatoren-Standorte, Pumpen zu den Kühlteichen, Ventilatoren.

Wegen der großen Entfernung stellt die Produktionstätigkeit auf dem Standort des KKW „Kozlodouj“ keine Lärmquelle für die umliegenden Ortschaften dar.

Der Standort bzw. die Standorte des KKW „Kozlodouj“, Gegenstand des Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung, ist bzw. sind mit dem nationalen Straßennetz durch die Landstraßen II-11 und II-15 verbunden. Das Objekt hat keinen Zugang zum nationalen

Schienennetz. Die Lärmwerte vom Verkehr auf den Straßen II-11 und II-15 wurden gemäß der von der Agentur „Straßeninfrastruktur“ überlassenen Daten, aus der in 2010 durchgeführten Verkehrszählung zur Ermittlung der Anzahl der Fahrzeuge, berechnet. Im Verkehrsstrom wurden auch die Busse, welche die Beschäftigten im KKW „Kozloduy“ fahren, inbegriffen. Nach Angaben des Auftraggeber gibt es pro Tag 40 Hin- und Rückfahrten.

Die Lärmgrenzwerte für die verschiedenen Gebiete und der strukturierten Lebensraum-Zonen sind in Verordnung Nr. 6 über die Belastungsgrenzwerte für Lärm in der Umgebung (MfG, MfUW, SB, Nr. 58/2006), geregelt. Für Wohngebiete betragen diese: am Tag – 55 dBA, abends – 50 dBA, nachts – 45 dBA, für Wohngebiete, die durch intensiven Verkehr belastet sind: am Tag– 60 dBA, abends – 55 dBA, nachts- 50 dBA, für Industrie- und Lagerzonen - 70 dBA für Tags, abends und nachts.

Der Verkehrsstrom auf den Hauptverkehrswegen in der Region (II-11 und II-15) stellt eine wesentliche Lärmbelastung für die Wohngebiete, durch die die Straßentrassen verlaufen, dar.

3.9.2 VIBRATIONEN

Die bestehende technologische Ausrüstung nach Projekt kann nicht als Vibrationsquelle für die Umwelt identifiziert werden. Die Verbreitung außerhalb der Quellen wird bei Maschinen und Anlagen dank der Ausführung speziellerer technischer Anforderungen bei der Montage verhindert: Antivibrationsbehandlung der Grundlagen und Fundamente mit Gummipuffer, Isolationsfugen aus schwingungsdämpfenden Stoffen, Beseitigung des festen Anschlüsse zwischen Vibrationsstandorte und konstruktiven Elementen der Räumlichkeiten u.a. Es bestehen keine technologischen Vibrationen in der Umgebung des Standorts des KKW „Kozloduy“. Die technologischen Vibrationen sind ein Faktor nur im Arbeitsumfeld. Die Fahrzeuge, die die KKW-Tätigkeit bedienen, sind auch keine Vibrationsquellen für die Umgebung, da sie auf den Verkehrswegen des nationalen Straßennetzes, abgestimmt auf die jeweilige Fahrzeugkategorie, fahren. Bei der Verwirklichung der einzelnen Etappen des IV sind die technologischen Vibrationen nur eine Faktor im Arbeitsumfeld.

3.9.3 STRAHLUNG

Die bis zum jetzigen Zeitpunkt gebauten Objekte und Anlagen auf dem Standort des KKW „Kozloduy“, die für eine mögliche Einwirkung nicht ionisierender Strahlung bedeutend Bedeutung sind, stellen die Freiluftverteilungsanlagen aus drei Teilen - 0 kV, 220 kV, 400 kV – dar. Das KKW „Kozloduy“ ist ans Stromnetz (SN) der Republik Bulgarien durch drei eigene Freiluftverteilungsanlagen (FLVA) mit einer Spannung von jeweils 400 kV, 220 kV und 110 kV angeschlossen. Sie sind durch automatische Umspanner miteinander verbunden,

Die Hauptquellen elektrischer und magnetischer Felder im Arbeitsumfeld sind die Freiluftverteilungsanlagen (FLVA), das Schienensystem, die Druckschalter und die Stromleitungen. Auslöser von extrem niedrigen Frequenzfelder (ENF) (vorwiegend Magnetfelder) können auch die Turbinengeneratoren, die Gleichrichter und die Stromversorgungssysteme mit Niederspannung sein.

Quellen elektromagnetischer Funkfrequenz bzw. Mikrowellen-Strahlungen (HF – Hochfrequenz) sind im KKW „Kozloduy“ nachfolgenden feststellbar:

- ✓ Sicherheitssysteme;
- ✓ Systeme für das mobile Netzwerk;
- ✓ Systeme zur Meldung von Notfällen.

Eine Überschreitung der maximal zugelassenen Grenzwerte für das elektromagnetische Feld mit Betriebsfrequenz sind nur im Arbeitsumfeld zu erwarten.

Die Werte der magnetischen Induktion liegen **weit unter den vorgeschriebenen Grenzbereichen und es besteht kein Risiko für die Gesundheit der Beschäftigten.**

Die Freiluftverteilungsanlagen sind mit technischen Umzäunungen umgeben und aus diesem Grunde werden kein Einflüsse der EMF, mit Betriebsfrequenz auf die Bevölkerung in Bereich der Freiluftverteilungsanlagen, unabhängig der genutzten Spannung, diskutiert.

3.9.4 WÄRMEBEEINFLUSSUNG DER DONAU

Temperaturregime der Donau

Das Temperaturregime der Donau im bulgarischen Abschnitt ist für die Auswertung der Einflüsse des erwärmten verbrauchten Abwassers, während des Betrieb des Kernkraftwerks, besonders wichtig. Es bestehen Angaben, dass die Wassertemperaturen der europäischen Flüssen mit 1-3°C steigen, was vorwiegend auf die Klimaänderung zurückzuführen ist – Steigerung der Lufttemperaturen und anthropogene Einflüsse, was sich ausschließlich in das Abfließen von erwärmtem Wasser ausdrückt, **was lokalen Charakter hat.**

Der wärmeaustauschenden Prozesse zwischen der Donau und der Umwelt (ohne Auswertung des Einzugs des warmen Wassers aus dem KKW) ist von folgenden Faktoren abhängig:

- ✓ Wärme, die durch die Sonnenstrahlung abgegeben wird;
- ✓ Wärme, die zur Verdampfung oder Kondensation verwendet wird;
- ✓ Wärme, infolge des turbulente Austausches mit der Atmosphäre;
- ✓ Transfer von Wärme aus der Tiefe des Flussbettes;

- ✓ Wärme aus Niederschläge flüssiger Form (Regen) oder Verbrauch solcher zur Schmelzung von Niederschlägen fester Form (Schnee, Eisregen, Hagel);
- ✓ Wärme zur Abgabe an abfließenden oder einfließenden Wassermengen;
- ✓ Wärme, die aus der Schmelze von Eiserscheinungen gewonnen oder verbraucht wird.

Periodisch, während der gesamten Betriebslaufzeit des KKWs „Kozloduy“, wurden Untersuchungen zur Ermittlung der Einflüsse des Kernkraftwerks auf das Temperaturregime der Donau durchgeführt. Im Zeitraum 1976-1995 wurden insgesamt 12 Expeditionsforschungen von Teams der Universität für Architektur, Bauwesen und Geodäsie ausgeführt. Für die Zwecke des Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung des KKW „Kozloduy“, hat im Jahre 1999 das Team, welches den Bericht mit der Unterstützung der Geschäftsleitung des KKW „Kozloduy“ erstellt hat, eine Expeditionsforschung entlang der Donau organisiert.

Im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurden die wesentlichen Ergebnisse aus der Expeditionsforschung und den bekannten Veröffentlichungen. zu den Fragen der thermischen Wesenszüge und das in dieser Sicht beeinflussende Feld der Donau, analysiert und zusammengefasst.

Die Wassertemperatur entlang des bulgarischen Flussabschnitts der Donau sinkt von Novo selo in Richtung Silistra. Bei einer Abkühlung ist in diesem Abschnitt ein maximaler Temperaturunterschied im März zu beobachten und es werden Werte von 0.5°C festgehalten. Bei Erwärmung erreicht der minimale Temperaturunterschied zwischen beiden Punkten 1.3°C und ist im August zu beobachten. Es bildet sich eine saisonbedingte Temperaturabhängigkeit mit maximalen Werten in den Sommermonaten.

Die Veränderung des Temperaturregimes des Flusses infolge des vom KKW „Kozloduy“ eingemündeten erwärmten Wassers, ist ein spezifische Art des Beeinflussung. Die zugelassene Grenze zur Steigerung der Temperaturen der offenen Strömung ist 3°C für den wärmsten und 5°C für den kältesten Monat im Jahr.

Vor der Inbetriebnahme des KKW „Kozloduy“ gibt es für einen 30-jährigen Zeitraum keine Unterschied zwischen den durchschnittlichen Monatstemperaturen an beiden Ufern bei Lom und Oryachovo. Im Jahre 1983, als die vier Reaktoren funktionieren (1÷4 Block), betragen die durchschnittlichen Unterschiede im Jahr 1.84°C, wenn das Jahr wasserarm war. Im Jahre 2006 beträgt der Unterschied nur 0.84°C, aber damals erreicht die Wassermenge extrem hohe Werte. Im Zeitraum 2008 – 2010, bei zwei funktionierenden Reaktoren, ist der durchschnittliche Temperaturunterschied zwischen beiden Stationen 1.38°C. Die Unterschiede fallen in den Wintermonaten im Vergleich zu den Sommermonaten größer aus und erreichen bis zu 2.3°C, sowohl in den wasserarmen, wie auch in den wasserreichen Jahren.

Fazit ist, dass der Einfluss des Wärmeaustausches zwischen dem erwärmten Wasser, das vom KKW „Kozloduy“ in die Donau im Abschnitt zwischen Kilometer 687 (Einmündung des warmen Kanals) und Kilometer 678 (Hafen Oryachovo) abfließen und der Umwelt, **gering ausfällt und kaum nennenswert ist.**

3.9.5 EISVORGÄNGE AUF DER DONAU

Die Eisvorgänge auf der Donau hängen von zahlreichen Faktoren – klimatische, hydrologische und hydraulische – ab, aus diesem Grunde sollte ihre Bildung und Entwicklung für einen Abschnitt der Donau mit signifikanter Länge, der auch die Zonen auf denen das KKW liegt miteinschließt, betrachtet werden.

Das Gefrieren des Flusses und die Bildung einer Eischicht wird normalerweise von Eisanstauen und der Steigerung des Fluss-Wasserpegels begleitet. Im Abschnitt, der von Eisgang beeinflusst wird, geht die Geschwindigkeit der Flussströmung wesentlich zurück, was noch mehr den Gang der Eisschollen erschwert und für das Halten und Anhäufen und Gefrieren des Flusses führt.

Die Untersuchungen zeigen, dass das Steigen des Wasserpegels und die Überflutung des KKW „Kozloduy“ durch dichten Eisgang mit **Eisschollen kaum wahrscheinlich ist.**

3.10 GESUNDHEITLICHE UND HYGIENISCHE ASPEKTE – HYGIENISCHE ASPEKTE DER UMWELT UND RISKEN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Eine der führenden Prinzipien bei der Verwirklichung des IV ist es die Sicherheit und den Gesundheitsschutz, sowohl für die am Objekt Beschäftigten, wie auch für die in der Nähe lebenden Bevölkerung, für die geplante Betriebslaufzeiten des neuen Reaktorblocks, zu gewährleisten.

Als potenziell, durch die Verwirklichung des Projekts gefährdete Bevölkerung, werden vorwiegend die Bewohner der Ortschaften, die in Umkreis der 30km Zone um das KKW „Kozloduy“ liegen, betrachtet, hierbei handelt es sich um 65 994³² Einwohner in Bulgarien und 75 150 Einwohner³³ in Rumänien.

Gesundheitliche Aspekte des Zustands der gefährdeten Bevölkerung

Der gesundheitliche Zustand der Bevölkerung ist von einer Großzahl von Faktoren der Umwelt und des Arbeitsumfelds, des sozialen Wohlstands, vererblichen und demographischen Faktoren, abhängig. Von großer Bedeutung sind auch die spezifischen Kriterien, die weitaus direktere Verbindungen zwischen den umweltschädlichen Stoffen

³² Nationales Institut für Statistik, Volkszählung zum 01.02.2011

³³ Schreiben des rumänischen Ministeriums für Umwelt und Forstwirtschaft, Nr. 2830/RP/31-07-2012.

und den Änderungen im gesundheitlichen Zustand, wie zum Beispiel die bevölkerungsbezogenen Daten über die Krebserkrankungen, aufstellen können.

Das KKW „Kozloduy“ liegt in der Gemeinde Kozloduy, zu der die Stadt Kozloduy und die Dörfer Harlets, Glozhene, Butan und Kriva bara gehören. Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte laut Angaben des nationalen Instituts für Statistik aus der Volkszählung zum 01.02.2011 für die Gemeinde Kozloduy ist 74.4 Einwohner/km². Sie fällt im Vergleich zum Landesdurchschnitt (66.35 Einwohner/km²) und dieser für den Landkreis Vratsa (51.1 Einwohner/km²), zu dem auch die Gemeinde Kozloduy gehört, höher aus. Ein wesentlicher Teil der Bevölkerung der Stadt Kozloduy ist sozial und wirtschaftlich mit dem KKW „Kozloduy“ verbunden.

Die demographische Entwicklung der Gemeinde Kozloduy ist sehr spezifisch und gleichzeitig für Ortschaften, wo große Industrieanlagen stehen, prägend. Die Migration eines Teils der Bevölkerung (vorwiegend aus den ländlichen Regionen) in die Großstädte einerseits, hier von den Dörfern in die Stadt Kozloduy, und andererseits das gleichzeitige Wachstum der Gesamtzahl der Bevölkerung durch die Zuwanderung von Bauarbeitern und Fachleuten für den Bau und die betriebliche Bedienung des KKW „Kozloduy“ aus dem Binnenland, sind die Faktoren die die Spezifik des demographischen Bilds bestimmen.³⁴

Zur 30 Kilometer Zone gehören gänzlich die folgenden Gemeinden: Kozloduy, Valchedram, Hairedin, Mizia und teilweise die Gemeinden Lom, Bjala Slatina, Oryachovo, Boichinovtsi und Borovan und insgesamt 19 Ortschaften³⁵ aus den Landkreisen Dolj und Olt in Rumänien.

Im Zeitraum 2005 – 2010 wurde in allen Ortschaften auf bulgarischem Territorium eine progressive Tendenz zur Abnahme der Bevölkerungszahl, was mit der negativen Geburtenrate verbunden wurde, beobachtet. Einzig in der Stadt Kozloduy wurde eine positiver mechanischer Zuwachs von 10498 auf 14892 Einwohner registriert. Das ist mit den Arbeitsplätzen und den Möglichkeiten der beruflichen Verwirklichung und die Unterhaltung des KKW „Kozloduy“ verbunden.

Bei der Gliederung der Bevölkerung nach Geschlecht ist ein relativ hoher Anteil der Frauen von zirka 0.8% bis 1.4% über dem Durchschnitt zu beobachten. Die Geschlechtsunterschiede der erwerbsfähigen Bevölkerung werden folgen charakterisiert: die Zahl der Jungen und Mädchen unter dem erwerbsfähigen Alter ist relativ gleich. Der relative Anteil der Männer im erwerbsfähigen Alter ist im Vergleich zu den Frauen im selben Alter höher, aber die Unterschiede sind nicht statistisch bedeutend. Der relative Anteil der Männer über dem erwerbsfähigen Alter ist im Vergleich zu den Frauen wesentlich gesunken. Das ist mit einer relativen Tendenz der höheren Sterbensrate bei den

³⁴ Regionales Gesundheitsaufsichtsamt- Vratsa, Jahresbericht 2011

³⁵ Aktuelle Angaben für das Territorium der R-Rumänien – Schreiben des „KKW Kozloduy NM“ EAD, 297/01.04.2013

Männern im Vergleich zu den Frauen über dem 60 Lebensalter verbunden. Die wichtigsten Gründe dafür sind vorwiegend die Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Für die Gemeinde Kozloduy hat die Zahl der Personen unter und über dem erwerbsfähigen Alter eine relativ günstigere Verteilung. Die jungen Leute sind mit 200 mehr als die älteren Menschen über dem 60-65 Lebensalter. Der relative Anteil der Menschen im erwerbsfähigen Alter ist größer. Das wird mit der Möglichkeit für Arbeitsplätze im KKW „Kozloduy“ erklärt.

Der relative Anteil an Arbeitslosigkeit in der Gemeinde Kozloduy für 2010 ist 12% und die Arbeitsbeschäftigung umfasst ca. 84% der erwerbsfähigen Bevölkerung. Die Arbeitslosigkeit ist niedriger als der Durchschnitt für Bulgarien (16.3%) und deutlich niedriger im Vergleich zu dieser Quote für den Landkreis Vratsa (24%). Die obigen Angaben befürworten die Bedeutsamkeit des KKW „Kozloduy“ für den sozial-wirtschaftlichen Wohlstand der Bevölkerung in der Gemeinde Kozloduy, und stützen ferner die zuversichtlichen demographischen Indexe bei der Gliederung der Bevölkerung nach Erwerbsfähigkeit. .

Erforschung der Krankheiten in der Bevölkerung

Eine eingehende Untersuchung des Indexes „Registrierung von Krankheiten in den Krankenhäusern und Ordinationen für medizinische Vorsorge im Landkreis Vratsa“ wurde für den Zeitraum 2009 – 2011³⁶ vorgenommen. Die Untersuchung wurde für 19 Krankheitsklassen durchgeführt.

Auffällig ist, dass im Krankenhaus für aktive Behandlung „Sv. Ivan Rilski“ EOOD in Kozloduy, die Zahl der behandelten Kranken niedriger im Vergleich zu anderen Krankenhäusern für aktive Behandlung im Landkreis und den Gemeinden, ist. Man kann es darauf zurückführen, dass die Einwohner der Stadt, überwiegend Beschäftigte im KKW „Kozloduy“, der regelmäßigen medizinischen Vorsorge unterzogen werden. Dieser Fakt wird auch durch die niedrige Erkrankungsrate der Atemwege der Stadteinwohner im Vergleich zu anderen Teilen der Bevölkerung im Landkreis, die in anderen Wirtschaftszweigen beschäftigt ist, offen gelegt.

Ein retrospektiver Blick auf die Erkrankungen in der Gemeinde Kozloduy zeigt, dass vor 18 – 20 Jahren höhere Werte einiger Erkrankungen in der Bevölkerung der Gemeinde im Vergleich zur Erkrankungsrate in anderen Gemeinden des Landkreises Vratsa, festgestellt wurden.

Spezialisierte Analysen geben Grund zur Annahme, dass für den Landkreis Vratsa, zu der auch die Gemeinde Kozloduy gehört, die Zahl der an Krebs erkrankten höchstwahrscheinlich auf die schwierigen sozial-wirtschaftlichen Bedingungen im Landkreis und der wesentlichen Beeinflussung durch falsche und mangelhaften Ernährung

³⁶ Regionales Gesundheitsaufsichtsamt - Vratsa, Jahresberichte 2009 -2011

der Bevölkerung, einschließlich auch dieser in der 100km Zone um das KKW „Kozloduy“ zurückzuführen ist, was auch zeigt, dass der Betrieb des Kernkraftwerks keinen Beeinflussung auf die Zahl der Krebskranken im Landkreis genommen hat. .

Während des Betriebs des KKW „Kozloduy“ wurden 150 Kinder aus der Region untersucht, um mögliche örtlichen Veränderungen in der Schilddrüse zu bestimmen. Die Messungen wurden in den Ortschaften Kozloduy, Oryachovo, Mizia, Selanovzi und Harlets vorgenommen, Der Inhalt an ¹³¹I wurde ausgewertet.

Die endgültige Ergebnisse der Analyse haben gezeigt, dass es **keine Indikationen** für das Vorliegen künstlicher Radionuklide im Organismus der untersuchten Kinder, sowie von ¹³¹I in deren Schilddrüse, gibt. Es besteht kein Unterschied in der spektralen Verteilung und den Zahlenwerten der individuellen Messungen zwischen der sauberen Region und der Region des KKW's. Gemäß Vergleich der Spektren, lässt sich festhalten, dass die innere Dosisbelastung bei den untersuchten Kindern nur und einzig auf natürliche Radionuklide (⁴⁰K), die normal zwischen dem einzelnen Individuum je nach Region und biologischen Indexen für das Individuum³⁷ schwanken, zurückzuführen ist.

In Bezug auf ¹³¹I wurden auch keine Aufnahme an Radionuklide von den Schilddrüsen festgestellt.

Fazit:

Das KKW „Kozloduy“ hat keine Verseuchung der Umwelt und dementsprechend keine Aufnahme künstlicher Radionuklide von der Bevölkerung, was zur Steigerung der inneren Belastung führt, zugelassen.

Die oberen Fazits in Bezug auf die Dosisbelastung bei den untersuchten Kindern, derer Eltern Großteiles im KKW beschäftigt sind, ermöglichen die Schlussfolgerung, dass das sanitäre Abfertigungsregime gut funktioniert.

Radiologische Umweltüberwachung

Für das Landesgebiet der Republik Bulgarien wird die natürliche Gamma-Hintergrundstrahlung ununterbrochen seit Mitte 1980 gemessen und liegt in den Grenzbereichen zwischen 0.06 und 0.60 µSv/h.

Seit 1997 funktioniert auch das Nationale Automatisierte System zu ununterbrochenen Kontrolle der radiologischen Gamm-Hintergrundstrahlung in der Republik Bulgarien Es besteht aus einer zentralen Kontrollstation, 9 regionale Stationen, 26 örtliche Stationen, 1 mobile Station, Krisenzentrum und Notstation. Dort erfolgt die Probenauswahl für Laboruntersuchungen zwecks Feststellung eines eventuellen Vorliegens technogener Radionuklide in den Hauptkomponenten der Umwelt –Luft, Wasser, Böden, Pflanzen.

³⁷ Unabhängige Bewertung von Experten des Inahlt's an technogenen Radionukliden im Körper von 150 Kindern, die in der Region des KKW „Kozloduy“ leben, Vertragliche Aufgabe des KKW „Kozloduy“ und des Nationales Zentrums für Radiobiologie und Strahlenschutz.

Besondere Aufmerksamkeit wird den Trinkwasserquellen aus gesundheitlicher Sicht geschenkt, die von den Regionalen Gesundheitsaufsichtsamt – Vratsa untersucht werden.

Die radiologische Umweltüberwachung im KKW „Kozloduy“ ist ein untrennbarer Bestandteil der Gewährleistung der Sicherheit des Kernkraftwerks und des radiologischen Strahlenschutzes der Bevölkerung und der Umwelt in der Region. Ziel ist es den radiologischen Status der Umwelt eingehend zu bewerten und eventuelle Einflüsse aus dem Betrieb des Kernkraftwerks auf die Bevölkerung und der Ökologie in der Region, in den festgelegten Normen, zu orten.

In Übereinstimmung mit der Verordnung über die Grundnormen für Strahlenschutz GNSS-2012, wurde der Grenzwert für die effektive Dosis pro Jahr zur äußeren und/oder innere Belastung der Bevölkerung landesweit auf 1 mSv/a festgelegt. Aufgrund dieses Grenzwertes wurden Zeitgrenzwerte für die gesamte radiologische Kontrolle, wie der Grenzwert für die innere Aufnahme pro Jahr, Grenzwerte der durchschnittlichen Volumenaktivität pro Jahr für ein bestimmtes Radionuklid in der Luft, Trinkwasser usw., abgeleitet.

Die Bestimmung des Mengeninhalts der technogenen Radionuklide in den Umweltobjekten deutet darauf hin, dass die Ergebnisse öfters niedriger oder entsprechend der unteren Grenze zur Feststellung der gegenwärtigen Messmethoden und Mittel, ausfallen. Diese Tatsache bestimmt auch die Notwendigkeit mathematische Modellverfahren einzusetzen, um die Migration und den Mengenumfangs der Radionuklide in der Umwelt auszuwerten. Als Ausgangsdaten bei der Modellierung werden reelle Daten aus der radiologischen Kontrolle an der Quelle eingesetzt, und zwar das Austreten von Radioaktivität in die Atmosphäre und im Wasser, reelle hydrologische Daten, statistische demographische Angaben, Daten über den Verbrauch der in der Region produzierten Nahrung und Daten über den generierten Strom vom KKW für den Zeitraum der Auswertung.

Die Ergebnisse aus der durchgeführten radiologischen Umweltüberwachung in 2012 und andere radiologischen Messungen aus vergangenen Jahren, geben eine wirkliche Bewertung des geringschätzigen und nicht nennenswerten Einflusses des KKW „Kozloduy“ auf die Aerosolen-Aktivität der Luft. Praktisch gesehen wurde dieser Kennwert nicht vom Betrieb des Kernkraftwerks beeinflusst. Die radiologische Sauberkeit der Luft erfüllt vollkommen die normativen Anforderungen, wobei die Radioaktivität der atmosphärischen Depositionen in der 30km und 100 km Zonen in den normativen Hintergrundgrenzen liegt und vom Betrieb des KKW „Kozloduy“ nicht beeinflusst wurde“.

Die Ergebnisse der unternehmensinternen radiologischen Überwachung werden jedes Jahr durch unabhängige Untersuchungen des MfUW und NZRBSS (MfG)³⁸ geprüft.

³⁸ Bericht des NZRBSS – Sofia, 2009-2010

Das Aggregieren der Daten aus den langjährigen Überwachungen der radiologischen Hintergrundstrahlung in der Region des KKW „Kozloduy“, deuten darauf hin, dass während der gesamten Betriebslaufzeit des KKW „Kozloduy“, die radiologische Hintergrundstrahlung in den Bereichen der Havarienplanung sich stabil, mit relativ kleinen Abweichungen nach der Katastrophe im KKW-Tschernobyl, im Vergleich zu anderen Regionen landesweit und ohne Überschreitung der charakteristischen Hintergrundwerte für die einzelnen Regionen, verhält.

3.11 STRAHLENRISIKO FÜR DIE BEVÖLKERUNG DURCH DAS AUSTRETEN VON RADIOAKTIVITÄT IM NORMALBETRIEB DES KKW

In diesem Bericht wurden die Bewertungen der individuellen und kollektiven Dosen für die Bevölkerung in der 30 km Zone, durch das Austreten von Gas-Aerosolen und flüssigen radioaktiven Stoffen aus dem KKW „Kozloduy“ für den Zeitraum 2010÷2012 (Jahresberichte, Ergebnisse der radiologischen Umweltüberwachung des KKW „Kozloduy“ im Zeitraum 2010, 2011 und 2012), dargestellt.

Die ermittelten Bewertungen für die effektive Dosis im Jahr pro Person aus der Bevölkerung wurden mit der zugelassenen Norm für die landesweite Bevölkerung - 1 mSv/a (GNSS-2012), mit den Grenzwerten für die Kontrollfreigabe - 10 µSv/a (GNSS-2012) und dem Limit für die Belastung durch das Austreten von Radioaktivität aus dem KKW in allen Betriebszuständen -- 0.25 mSv/a (Verordnung über die Gewährleistung der Sicherheit von Kernkraftwerken, 2004) und die für diese geographische Region typische Hintergrundstrahlung - 2.4 mSv/a, verglichen. Die normierte kollektiven Dosen wurden mit den Durchschnittsdaten für PWR Reaktoren weltweit (UNSCEAR Report-2000, 2008) verglichen.

In allen Betriebszuständen des KKW „Kozloduy“ darf die jährliche individuelle effektive Dosis der inneren und äußeren Belastung der Bevölkerung, die aus dem Einwirken austretender flüssiger und gasartiger Stoffe in die Umwelt aus allen Blöcken und Anlagen, die sich auf dem Standort des KKW „Kozloduy“ befinden oder befinden werden, hervorgerufen wurde, nicht höher als 0.25 mSv sein (Vorgaben der Agentur für Kernkraftregulierung mit Schreiben Nr. 47-00-171/12.02.2013).

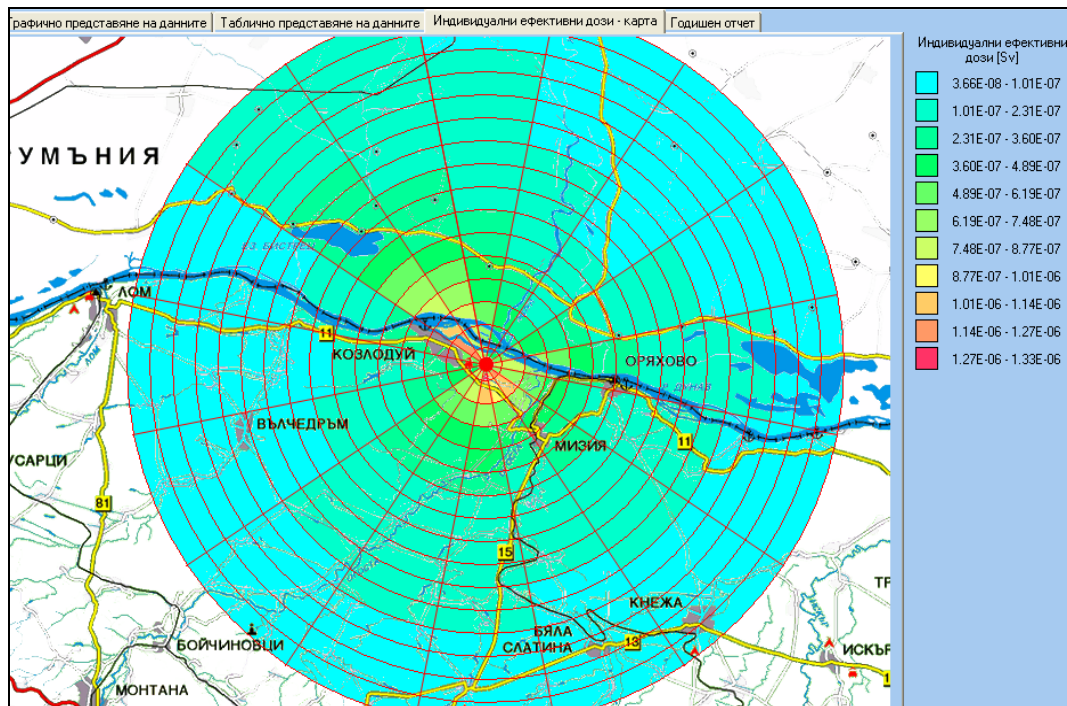


ABBILDUNG 3.11-1. VERTEILUNG DER INDIVIDUELLEN EFFEKTIVEN DOSEN IN DER REGION DES KKW „KOZLODUY“ IN 2012.

Die niedrigen Werte der austretenden Radioaktivität mit übergelaufenem Wasser des KKW „Kozloduy“ in 2012 und den Vorjahren, bedingen die niedrigen Werte der Belastung der Bevölkerung in der Region. Die im Jahre 2012 freigegebene Aktivität gemäß Tritium 24.1 TBq stellt jeweils 13% des zugelassenen Grenzbereichs und 93% des kontrollierten Wertes für den Zeitraum, dar. Eine Stabilität dieses Kennwertes in den vergangenen 10 Jahren zwischen 7 und 13% vom zugelassenen Wert ist zu beobachten. Die Aktivitätssumme (ohne Tritium) der ausgetretenen flüssigen Stoffe beträgt 411 MBq, was gerade 0.28% des kontrollierten Wertes des zugelassenen Limits von der Agentur für Kernkraftregulierung für den Zeitraum darstellt.

Die maximale individuelle effektive Dosis für die 30 km Zone wurde auf 6.37×10^{-7} Sv/a festgelegt, und für die Vertreter der kritischen Gruppe der Bevölkerung entlang der Donau (die Stadt Oryachovo und die Dörfer Leskovets, Ostrov und Gorni Vadin) wurde dieser Wert auf 4.9×10^{-6} Sv/a gesetzt. Diese Strahlung ist geringwertig und kaum nennenswert und liegt unter 0.5% der jährlichen Grenze der effektiven Dosis von 1 mSv (GNSS-2012), und hunderte Mal niedriger als die Strahlung aus der natürlichen Hintergrundstrahlung (2.33 mSv/a). Gegenüber der administrativen Quote für flüssig ausgetretene Dosen – 0.05 mSv/a, und die maximale Dosis ist 9%.

In 2010 beträgt die bewertete maximale individuelle effektive Dosis für die Bevölkerung, als Summe der ausgetretenen gasaerosolischen (einschließlich ^{14}C und ^3H) und flüssigen Stoffen aus dem KKW „Kozloduy“ in die Umwelt, 1.4 $\mu\text{Sv/a}$. Das ist gerade 0.06% der

natürlichen Hintergrundbelastung landesweit (2.4 mSv), 0.14% von der Norm für die Bevölkerung (1 mSv, GNSS-2012) und ca. 3% vom Limit (0.25 mSv/a) für die Belastung der ausgetretenen Radioaktivität vom KKW.

In 2011 beträgt die bewertete maximale individuelle effektive Dosis für die Bevölkerung, als Summe aus den ausgetretenen gasaerosolischen (einschließlich ^{14}C und ^3H) und flüssigen Stoffen aus dem KKW „Kozloduy“ in die Umwelt, 3.33 $\mu\text{Sv/a}$. Das ist gerade 0.14% von der natürlichen Hintergrundbelastung landesweit (2.33 mSv), 0.33% von der Norm für die Bevölkerung (1 mSv, GNSS-2012) und ca. 1.3% vom Limit (0.25 mSv/a) für die Belastung durch die ausgetretene Radioaktivität vom KKW.

In 2011 beträgt die bewertete maximale individuelle effektive Dosis für die Bevölkerung, als Summe aus den ausgetretenen gasaerosolischen (einschließlich ^{14}C und ^3H) und flüssigen Stoffe aus dem KKW „Kozloduy“ in die Umwelt, 1.97 $\mu\text{Sv/a}$. Das ist gerade 0.08% von der der natürlichen Hintergrundbelastung landesweit (2.33 mSv), 0.2% von der Norm für die Bevölkerung (1 mSv, GNSS-2012) und ca. 0.8% vom Limit (0.25 mSv/a) für die Belastung durch ausgetretene Radioaktivität vom KKW.

Die kollektive Jahresdosis für 2010 wurde auf 1.47×10^{-2} manSv/a festgelegt. Die normierte kollektive Jahresdosis für die Bevölkerung in der 30 km Zone aus gasaerosolischen Emissionen beträgt 8.44×10^{-3} manSv/GW.a.

Die kollektive Jahresdosis für 2011 wurde auf 3.49×10^{-2} manSv/a festgelegt. Die normierte kollektive Jahresdosis für die Bevölkerung in der 30 km Zone aus gasaerosolischen Emissionen beträgt 1.87×10^{-2} manSv/GW.a.

Die kollektive Jahresdosis für 2012 wurde auf 2.65×10^{-2} manSv/a festgelegt. Die normierte kollektive Jahresdosis für die Bevölkerung in der 30 km Zone aus gasaerosolischen-Emissionen beträgt $.47 \times 10^{-2}$ manSv/GW.a.

Die Bewertungen nach der Komponente REG (radioaktive Edelgase), LLA (langlebende Aerosole und ^{131}I (Iod-131) für das KKW „Kozloduy“, sind mit den Angaben für eine Großzahl der REG Reaktoren weltweit (UNSCEAR–2000, 2008) vollkommen vergleichbar.

Der niedrige Stand der ausgetretenen Radioaktivität vom KKW „Kozloduy“ bestimmt die Werte der Dosisbelastung mit geringfügigen um kaum nennenswertes Strahlenrisiko für die Bevölkerung im Umkreis des Kernkraftwerks. Die zusätzliche Dosisbelastung der Bevölkerung in der 30km Zone für das Jahr beträgt im Durchschnitt ca. 400 Mal weniger als die von der natürlichen radioaktiven Strahlung (2330 $\mu\text{Sv/a}$) aufgenommenen. In den vergangenen letzten Jahren schwanken die Werte der maximalen individuellen effektiven Dosis im Bereich $1 \div 4 \mu\text{Sv/a}$, was unter dem Niveau für die Kontrollenfreigabe -10 $\mu\text{Sv/a}$, GNSS-2012 – liegt.

Die ausgeführten mathematischen Modellbewertungen zeigen, dass die zusätzliche Dosisbelastung der Bevölkerung in der betrieblichen 30 km Zone des KKW „Kozloduy“ geringfügig und kaum nennenswert ist.

Die Werte der maximalen individuellen effektiven Dosis für die Bevölkerung in der 30 km Zone des KKW „Kozloduy“ als Gesamtheit der ausgetretenen Radioaktivität für die vergangenen drei Jahre sind in der **Tabelle 3.11-1**:

TABELLE 3.11-1: MAXIMALE DOSISBELASTUNG FÜR DIE BEVÖLKERUNG IN DER 30 KM ZONE AUS AUSGETRETENEN gasaerosolischen UND FLÜSSIGEN STOFFEN, 2010-2012.

Jahr	maximale individuelle effektive Dosis, [Sv/a]		
	gasaerosolische	Flüssig	Insgesamt
2010	$8.02 \cdot 10^{-7}$	$6.00 \cdot 10^{-7}$	$1.40 \cdot 10^{-6}$
2011	$2.72 \cdot 10^{-6}$	$6.05 \cdot 10^{-7}$	$3.33 \cdot 10^{-6}$
2012	$1.33 \cdot 10^{-6}$	$6.37 \cdot 10^{-7}$	$1.97 \cdot 10^{-6}$

Die ermittelten Bewertungen für die Dosisinflüsse der ausgetretenen Radioaktivität vom KKW „Kozloduy“ sind mit der jeweiligen Erfahrung weltweit, gemäß offiziellen Angaben der UNO (UNSCEAR-2000, 2008), vollkommen vergleichbar. Generell ist festzuhalten, dass seit dieser Zeit die gute bewährte internationale Erfahrung eine ständige Verbesserung der Kontrolle der Austritte bzw. Senkung der Emissionen und ihre reelle Bewertung liefert, was zu niedrigeren Dosisbewertungen für die Bevölkerung im Bereich des KKW „Kozloduy“ führt.

Die niedrigen Niveaus der Austritte des KKW „Kozloduy“ bestimmen geringfügige und kaum nennenswerte Dosen für die Bevölkerung in der Region, hundertfach unter der natürlichen radioaktiven Hintergrundbelastung. Die Daten über das KKW „Kozloduy“ sind vollkommen vergleichbar mit den Austritten ähnlicher Kernkraftwerke in der Europäischen Union, European Commission Radiation Protection 164, 2010.

Laut statistischen Angaben des nationalen Instituts für Statistik aus der Volkszählung am 01.02.2011, beträgt die Bevölkerungszahl in der 30km Zone im Umkreis des JKKW „Kozloduy“ in der Republik Bulgarien 65 994 Einwohner und in Rumänien 75 150 Einwohner (Schreiben des rumänischen Ministerium für Umwelt und Forstwirtschaft, Nr. 2830/RP/31-07-2012).

Für die so betrachtete Population **fehlt das Risiko aus der Entwicklung der deterministischen Effekte für die Bevölkerung in der 30km Zone des KKW „Kozloduy“.**

In den letzten vergangenen Jahren schwanken die Werte der maximalen individuellen effektiven Dosis der Bevölkerung im Bereich $1 \div 4 \mu\text{Sv/a}$. Die individuelle Dosen an ausgetretenen Gas-Aerosole liegen im Grenzbereich von $7.18 \cdot 10^{-9} \div 2.72 \cdot 10^{-6}$ Sv.

Diese Dosis liegt deutlich niedriger als die Grenze, die gemäß Art. 10 GNSS als Grenzbereich der jährliche effektiven Dosis bestimmt wurde und 1 mSv für die Bevölkerung beträgt.

Auf dieser Grundlage kann behauptet werden, **dass kein Risiko aus der Entwicklung der deterministischen Effekte für die Bevölkerung in der 30km Zone des KKW „Kozloduy“ besteht.**

3.12 UNBEWEGLICHES KULTURERBE

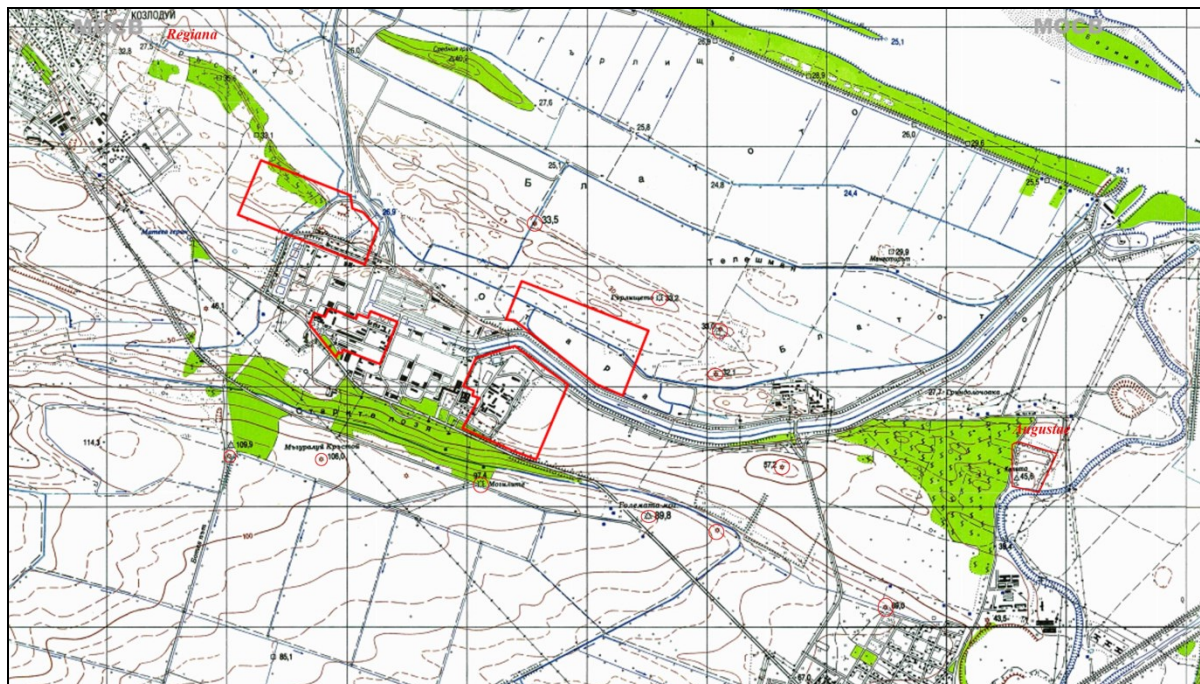
Als Verwaltungseinheit gehören das KKW und die geplanten neuen Standorte zur Gemarkung der gegenwärtigen Stadt Kozloduy. Die Stadt hat keine Museen, die Angaben über unbewegliche Kulturgüter (UGK) und archäologische Artefakte liefern. Die sich am nächsten befindende speziellen Museenstruktur (Historisches Museum mit archäologischer Kollektion) ist in Oryachovo. Die Beobachtung, Registrierung und Forschung der Objekte der UKG fällt in den Zustandsbereich des regionalen Historischen Museums in Vratsa.

Im Register für unbewegliche Kulturgüter (UKG) am Nationalen Institut für unbewegliches Kulturerbe (NIUKE) (ehemaliges Nationales Institut für Kulturgüter) wurden 2 historische (Gebiete Kozloduy-Ufer und Mateev geran) und 2 archäologische Stätten (antike Festung Avguste, im Gebiet Chetate und antike Festung Regiana, im Gebiet Magura Pjatra) registriert. Im automatisierten System „Archäologisch Karte Bulgariens“ (AIS AKB)³⁹ bestehen Registerblätter für 18 Objekte im Rahmen der Gemeinde. Die meisten davon liegen in der Gemarkung des Dorfes Harlets, östlich an der Mündung des Ogosta-Flusses und sind mit dem römischen Lager und die Stadt Avguste (Augustae)⁴⁰, verbunden. Eingetragen sind auch 4 Stätten, die sich im westlichen Bereich der städtischen Gemarkung liegen.

Die erfasste Information aus Archivquellen, wissenschaftlicher Literatur und den Fonds, lässt schließen, dass die Gemarkung der heutigen Stadt Kozloduy ziemlich reich an Objekten mit historischem Kulturwert, mit einem breiten chronologischen Spektrums, ist – aus der Jungsteinzeit (8 – 5 Jahrtausend v.Chr.), die frühe und späte Bronzezeit (3200 – 1300/1200 Jahr v.Chr.), Römerzeit (I-IV nach Chr.), Spätantike (IV-VI Jhd.) und das frühe Mittelalter (VII-XI Jhd.). Aus den Angaben über diese Objekte ist ersichtlich, dass es bei neuen Bauarbeiten auf bis zu diesem Zeit unerschlossenes Gelände mit originalem Relief möglich ist auf solche Funde zu stoßen.

³⁹ <http://naim-bas.com/akb/>

⁴⁰ Wurde als «Volkskulturgut» schon im Jahre 1927 (SB, Nr. 69/1927) und als “archäologisches reservat mit Status on nationaler Bedeutung” gelistet (Beschluss des Büros des Ministerrats Nr. 14 vom 25.06.1984).



**ABBILDUNG 3.12-1: HÜGELGRÄBER UM DAS ALS STANDORT FÜR DEN BAU DES NRB DES KKW „KOZLODUY“
UNTERBREITETEN GELÄNDE**

4 BESCHREIBUNG, ANALYSE UND BEURTEILUNG VON MÖGLICHEN SIGNIFIKANTEN AUSWIRKUNGEN AUF BEVÖLKERUNG UND UMWELT BEI STRAHLUNG ODER NICHTSTRAHLUNG ALS FOLGE DER UMSETZUNG DES INVESTITIONSORHABENS; NUTZUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN; SCHADSTOFFEMISSIONEN BEIM NORMALEN BETRIEB UND IN NOTSITUATIONEN; ABALLWIRTSCHAFT UND VERURSACHUNG VON UNBEHAGEN

4.1 KLIMA UND ATMOSPHERISCHE LUFT

4.1.1 QUELLEN DER BELASTUNG DER ATMOSPHERISCHEN LUFT

Während der Bauarbeiten

Die Mengen der durch die Bautechnik und die Material- und Rohstofflieferungstransporte bzw. Abfallabtransporte verursachten Gasemissionen sind nach dem **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009 ermittelt worden.**

Die Prüfung der Staubemissionsmengen (allgemeiner Schwebestaub (ASchS) und Feinstaubpartikel bis zu 10 Mikrometer (FSP₁₀)) bei den verschiedenen Bauarbeiten konnte durch die Emissionsfaktoren für offenen Staubquellen der Amerikanischen Umweltanstalt (EPA) AP-42 -**Construction and Aggregate Processing and Fugitive Dust Open Sources**⁴¹ erstellt werden, in der die Emissionsfaktoren zur Auswertung der Staubemissionen aus den diversen Bauvorgängen ausgewiesen sind: Vorbereitung der Baustelle (**Abschnitt 11.9.2** – Ausschachtung der Oberflächenhumusschicht, Grabenaushub, Aufschüttungen, Geländestampfen und -verdichtung, Befestigung von Gräben bzw. Aufschüttungen) und durch den Transportverkehr auf der Baustelle entstehender Staub (**Abschnitt 13.2.2** - Verkehr auf unbefestigten verstaubten Freiflächen).

Die Intensität der Staubbildung ist in hohem Maße von den Wetterbedingungen im Laufe der Bauaktivitäten und der Jahreszeit, in der Bauarbeiten durchgeführt werden sollen, von den klimatischen und meteorologischen Faktoren (Wind, Feuchtigkeit, Temperatur, der atmosphärischen Stabilität), den Eigenschaften der Erdteilchen v. a. abhängig. Wenn ein Spring-System bzw. eine Berieselungsanlage verwendet wird, um darin eine angemessene Feuchtigkeit zu gewährleisten, werden die Pegel der Partikelemission (controlled release) um 80%⁴² gesenkt.

Während des Betriebes

⁴¹ <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>

⁴² <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/final/c11s00.pdf>

In der Betriebslaufzeit sind Emissionen (z. B. lineare) aus Abgasen der Verbrennungskraftmaschinen (VKM) der den neuen Reaktorblock (NRB) bedienenden Transporte für die Material- und Rohstoffanlieferungen sowie die Abfallentsorgung zu erwarten. Expertengutachten zufolge soll die Intensität dieser Transporte etwa die Hälfte der Transporte betragen, die die Reaktorblöcke 5 und 6 bedienen.

Fugitive Staubemissionen sind nicht zu erwarten.

Während der Stilllegung (SL) bzw. Außerbetriebsetzung (ABS)

Tätigkeiten zur NKA -Außerbetriebsetzung (ABS) sind erst nach mehr als 50 Jahren zu erwarten. Stilllegungsarbeiten einer NKA beanspruchen an sich eine lange Laufzeit – über 15-20 Jahre, daher sollen solche Emissionen jährlich wie räumlich gesehen von bedeutend geringer Relevanz sein als diese, die während der Bauarbeiten des NRB abgegeben werden.

Die Emissionswerte während der ABS werden sowohl von den Demontagetechnologien für ingenieurtechnische Strukturen als auch von den Technikmotoren abhängen, die erst nach mehr als ein halbes Jahrhundert zum Einsatz kommen sollen, daher wären quantitative Einschätzungen nach Emissionsfaktoren zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht ernst zu nehmen.

4.1.2 EINSCHÄTZUNG POTENTIELLER AUSWIRKUNGEN AUF DAS KLIMA UND DIE ATMOSPHERISCHEN LUFT

4.1.2.1 KLIMA

Die Umsetzung des Investitionsvorhabens (IV) wird sich auf den Haushalt und die räumliche Verteilung der in den angrenzenden Gebieten der alternativen Standorte vorherrschenden Klimakomponentenwerte nicht auswirken.

Eintritt eines Klimawandels infolge der Intensität der Nicht-Strahlungsemissionen während aller drei Phasen: Bau, Betrieb und Stilllegung ist nicht zu erwarten.

4.1.2.2 NICHTRADIOAKTIVE KONTAMINATION ATMOSPHERISCHEN LUFT

4.1.2.2.1 Während der Bauarbeiten

Zur Einschätzung der Emissionsverbreitung aus Flächenquellen während der Bauarbeiten (für jedes einzelne aller 4 Gelände) wird das Modell der Amerikanischen Umweltschutzbehörde (EPA) **ISC-AERMOD** (Industrial Source Complex) mit Windows-Schnittstelle verwendet, das von der kanadischen Software-Firma Lakes Environmental erarbeitet worden ist.

Die linearen Gasemissionen werden die Luftqualität während der Bauarbeiten nicht beeinträchtigen.

4.1.2.2.2 *Während des Betriebes*

Beim NKA -Betrieb sind keine Belastungen durch Flächenstaubemissionen zu erwarten. Die Gasemissionen sollen gegenüber den durchschnittlichen Belastungswerten des Kfz-Verkehrs rund um die Uhr auf der II-11-Straße des nationalen Straßennetzes irrelevant sein.

4.1.2.2.3 *Während der Stilllegung*

Die Auswirkungen aller Emissionsarten im Laufe der Stilllegung (SL) werden mit diesen zu vergleichen sein, die während der Bauarbeiten ausgewiesen sein sollten, da sich aber die Auswirkungen in einem längeren Zeitrahmen hinziehen werden, ist davon auszugehen, dass ihre Relevanz eher geringgeschätzt sein wird.

Was die Komponente atmosphärische Luft anbelangt, so sind die 4 Alternativgelände, auf denen eine NKA angesiedelt werden kann, fast gleichermaßen zum Thema Umweltauswirkungen relevant - nämlich sehr gering. Keines der Gelände birgt potenzielles Risiko einer anthropogenen Luftverunreinigung durch nichtradioaktive Schadstoffe im SL-Raum. Sowohl die Emissionsauswirkungen als auch die Schadstoffkonzentrationen halten sich weitgehend unter den zulässigen Grenzwerten.

Grenzüberschreitende Auswirkungen auf die Komponente atmosphärische Luft liegen nicht vor.

Basierend auf der vorstehenden Argumentation betreffend die günstigen klimatischen und meteorologischen Merkmale der Region und der Tatsache, dass es in der Region von keinen schweren Umweltbelastungen durch die Industrie die Rede sein kann, ließe sich die Schlussfolgerung machen, dass die Auswirkungen von SL-Arbeiten auf die Luftqualität unbedeutend sein würden. Das heißt aber auch, dass die Auswirkungen über die Luft - indirekt auch auf Boden, Pflanzen- und Tierwelt sowie die gesundheitlich-hygienischen Bedingungen - irrelevant sein würden.

4.1.2.3 **RADIOAKTIVE KONTAMINATION DER LUFT**

Die radioaktive Kontamination der Luft ist auf die radioaktiven Ausstöße (Emissionen) aus einem Kernkraftwerk zurückzuführen. Die über die Luft übertragbaren können in der Regel auf zwei Wegen eine Bestrahlung bewirken: auf dem äußeren – durch die infolge des radioaktiven Zerfalls emittierte Photonen oder Elektronen und intern - durch ihre Einatmung.

In Bezug auf die Erhaltung der menschlichen Gesundheit sind diese Ausstöße durch die Strahlendosisbelastung des menschlichen Körpers zu bewerten im Gegensatz zu den Konzentrationsgrenzwerten der herkömmlichen Schadstoffe in der atmosphärischen Luft.

Eine Beurteilung der Strahlendosisbelastung für die Bevölkerung in der 30-km-Zone aus austretenden gasaerosolischen Stoffen konnte durch die im P. 4.11. angezeigte Modulation angestellt werden.

4.2 GEWÄSSER

4.2.1 OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Der funktionierende Standort des KKW „Kozloduy“ liegt am rechten Donauufer (am 694. km). Er erstreckt sich im Nordteil der ersten Donau-Talaue und nimmt eine Fläche von 447.171,2 Hektar ein. Durch ihn fließen natürliche Wasserkörper, nämlich Flüsse.

In unmittelbarer Nähe schlängelt sich nördlich vom Gelände die Donau, laut dem Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet der Flußgebietseinheit unter „Donaufluß RWB01“ bezeichnet und mit Code BG1DU000R001 versehen, die und für das KKW von größter Bedeutung ist.

Die für die Errichtung einer NKA auf dem KKW-Gelände als geeignet in Frage kommenden Standort sind in **Abbildung 4.2-1** dargestellt. Abgesehen von der Art des Kernreaktors sollen im Gebiet der vorgesehen Standorte alle Haupt- und Nebengebäude und Einrichtungen, die für den Betrieb notwendigen Ausrüstungen sowie und alle lokalen Verwertungsanlagen und KA angesiedelt werden. Aus dem Generalplan, der für den konkret gewählten Standort in der nächsten IV-Planungsstufe erstellt werden soll, wird die konkrete situationsbezogene Baulösung hervorgehen.

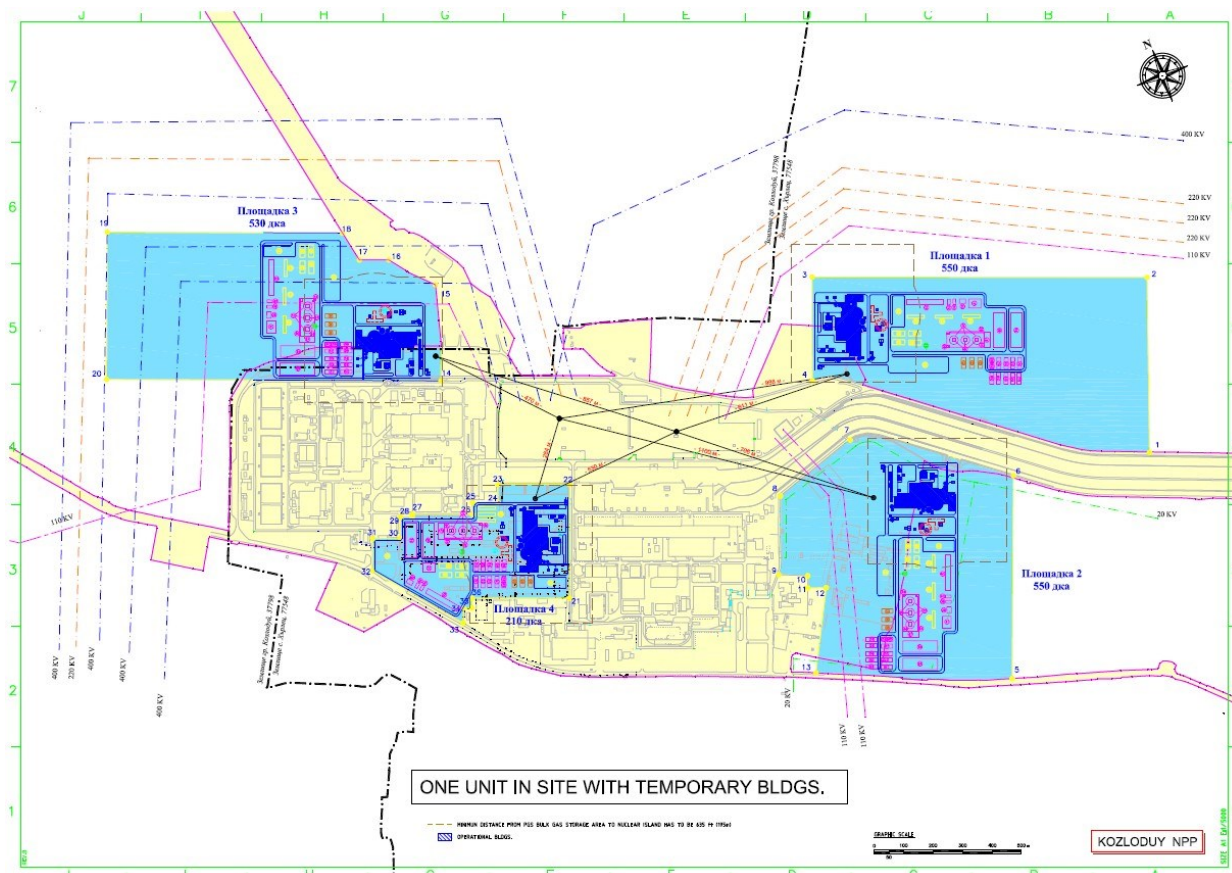


ABBILDUNG 4.2-1: MÖGLICHE ANORDNUNG EINES REAKTORS AUF DEN ALTERNATIVEN STANDORTEN

Alle Standorte lassen sich technisch aus dem bestehenden KKW-Wasserleitungsnetz mit Trinkwasser und zur Kühlung und sonstige Zwecke mit industriell-gewerblichem Eigenwasser – von den verfügbaren WBW versorgen.

Für alle Standorte soll ein separates Kanalisationsnetz für Haus-, Industrieabwasser und Regenwasser gebaut werden.

4.2.1.1 WÄHREND DER BAUARBEITEN

Standort 1

Durch diesen Standort fließen keine natürlichen Flüsse, sondern sind Entwässerungskanäle inc. der Hauptentwässerungskanal /HEK/ befindlich, der Abwassereinlauf für SE -1 und teilweise auch für SE -2 des funktionstüchtigen AKW-Standortes Kozloduy ist und zum Entwässerungssystem im Tiefland von Kozloduy gehört. Zur Erschließung dieses Standortes muss er durch und durch rekonstruiert /verlagert/ werden. Der Standort befindet sich auf der Donau-Überflutungsterrasse auf einer Höhe des Geländes von 25.0-26.0 m mit hohem Grundwasserstand und Grundwasserflut.

Der Standort bietet genügend Fläche zur Einrichtung der notwendigen Baustelle und der dazugehörigen Infrastruktur.

Trink- und Hauswasserversorgung

Um das ganze Objekt mit Trinkwasser zu versorgen soll das bestehende KKW-Wasserleitungsnetz angezapft und eine Umleitung bewerkstelligt werden, was die Deckung des Eigenbedarfs an Wasser und Löschwasser gewährleisten wird. Die Zahl der in den diversen Bauetappen Beschäftigten kann sehr unterschiedlich sein. Den vom Auftraggeber gelieferten Angaben zufolge kann diese Zahl je nach Reaktortyp schwanken.

Über einen Anschluss zum bestehenden KKW-Wasserleitungsnetz soll der Bedarf an Trink- und Hauswasser während der Bauarbeiten und der Betreibung völlig gedeckt werden (einem Schreiben des KKW Kozloduy EAD mit dem Zeichen Д"П"58/19.04.2013 ist zu entnehmen, dass das Wasserleitungsnetz Reserven von 70.9 l/s hat).

Bis zur Fertigstellung des Wasserleitungsanschlusses sollen die Arbeitnehmer mit Flaschenwasser versorgt werden.

Kanalisationsnetz und Hausabwasser

Bis zur Fertigstellung der Kanalisation und der KA sollen mobile Anlagen /Chemietoiletten/ genutzt werden.

Beim Bau wird Hausabwasser von etwa 2000 bis 2500 Personen anfallen.

Für die Abwasserbehandlung ist der Bau einer Kläranlage vorgesehen, die das während des NKA -Betriebes wie auch im Laufe der Bauarbeiten vor Ort anfallende Wasser bzw. Hausabwasser aufnehmen kann. In der Kläranlage sollen eine restlose biologische Hausabwasserreinigung und eine Behandlung des anfallenden Schlammes entsprechend den jeweiligen Vorschriften stattfinden. Bei einer strikten Einhaltung der Bauvorschriften sind keine signifikanten Auswirkungen auf die Donauwasserqualität zu erwarten.

Wasserabsenkungssystem / Drainagesystem

Das Vorliegen hoher und oberflächennaher Grundwassermengen wird den Bau eines Wasserabsenkungs-/Drainagesystems am Standort erforderlich machen, das ununterbrochen sowohl während der Bauarbeiten als auch in der Betriebslaufzeit zu funktionieren hat.

Regenabwasser

Regenwasser wird während des Baus bei Niederschlägen, während Schneeschmelze, bei der Reinigung der Baustellen usw. anfallen. Für das Regenwasser soll ein separates Wasserentsorgungssystem gebaut werden. Vor seiner Ausleitung soll es in Pufferfangbecken abgeführt und nach entsprechender Behandlung und Kontrolle in die Donau als Einlauf entsprechend den geltenden Vorschriften ausgelassen werden.

Betriebswasserversorgung beim Bau

Der Bau eines Kernreaktorblocks ist ein Prozess, der sich durch mehrere Jahre hinzieht und von vielen Faktoren abhängt, nach denen sich auch die Baulaufzeit definieren lässt. Angesichts dieser langen Bauzeitdauer und der umfangreichen Bau- und Montagearbeiten wird es erforderlich sein, die Baustelle mit Wasser für technische Zwecke zu versorgen. Im KKW "Kozloduy" sind genügend Möglichkeiten gegeben, um von einer geeigneten Zapfstelle des Wasserleitungsnetzes des bestehenden Standortes aus den Anschluss zur technischen Wasserversorgung der Baustelle zu gewährleisten.

Anschluss des neuen Kernreaktorblocks zum KaKa-1 (Kaltwasserkanal) und WK -1 (Warmwasserkanal)

Der Anschluss der Neuen Kernkraftanlage (NKA) zum KaKa-1 (Kaltwasserkanal) und WK -1 (Warmwasserkanal) ist auf diesen Standort technisch machbar, und zwar über eine Umleitung vom Kaltwasserkanal und dem offenen Niederdruck NKA für Warmwasser.

Vorteile

- ✓ Bei diesem Standort lässt sich der entsprechende Anschluss dank dem naheliegenden „Doppelkanal“, und zwar in durchschnittlich etwa 75 m machen, wodurch sich auch der Standort in kürzerer Zeit und entsprechend zu geringeren Investitionen und leichter erschließen ließe;
- ✓ Vorteil ist die geeignete Fläche für die Objekterrichtung sowie die Möglichkeit, hier eine Baustelle einzurichten.

Nachteile:

- ✓ Dies ist zum einen die Lage des Standortes, was einen Umbau der bestehenden Entsorgungskanäle erforderlich macht;
- ✓ Der Anschluss zum WK-1 müsste unterhalb/oberhalb des KaKa-1 installiert werden;
- ✓ Nachteil sind auch die umfangreichen Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten, um die Höhe des agierenden Hauptstandortes erreichen zu können;
- ✓ Sowie die großen Mengen an Grundhochwasser, das die Oberfläche überflutet.

Zu erwartende Auswirkungen – vorübergehende, kurzfristige (während der Bauzeit) und ohne kumulative Wirkung, empfindlich für die Region, jedoch reversibel nach Bauende.

Standort 2

Dieser Standort bietet genügend Fläche zur Einrichtung der notwendigen Baustelle und der dazugehörigen Infrastruktur.

Trink- und Hauswasserversorgung, Kanalisationsnetz, Mengen, die erwartete Schadstoffbelastung sowie Behandlung/Verwertung von Hausabwasser sind wie beim **Standort 1**.

Wasserabsenkungs- / Drainagesystem

Das Grundwasser im Raum dieses Standortes liegt tiefer. **Ungeachtet dessen aber wird ein solches System notwendig sein, um die NKA** und alle Bauten und Anlagen im Sinne der Betriebssicherheitsvorschriften zu gewährleisten.

Das System wird wie dieses beim Standort 1 betrieben.

Regenabwasser

Diese Gewässer sollen ausgeleitet und behandelt werden, wie beim Standort 1.

Betriebswasserversorgung beim Bau

Die technische Wasserversorgung soll über die Industrierwasserquellen abgewickelt werden, die auch den funktionierenden Standort versorgen.

Anschluss des neuen Kernreaktorblocks zum KaKa-1 (Kaltwasserkanal) und WK -1 (Warmwasserkanal)

Hier soll sich der Anschluss der Industrierwasserersorgungsanlagen des NRB in der Regel nicht von diesem beim Standort 1 unterscheiden, es wird jedoch eine Dückeranlage für die Kaltwasserentnahme vom KaKa-1 oder die Nutzung der ZPS-1 und eines Bypass-Kanals für die Warmwasserentnahme vom oder WK-1.

Vorteile:

- ✓ Die nahe Lage des „Doppelkanals“ , und zwar in etwa 75 m, wodurch sich auch der Standort in kürzerer Zeit und entsprechend zu geringeren Investitionen und leichter erschließen ließe. Machbar ist ebenfalls ein Anschluss zum, KaKa-1 über die ZPS-1. Der Doppelkanal agiert praktisch als eine Standortgrenze im Norden.
- ✓ Fehlende Anlagen, die man hätte umbauen müssen.
- ✓ Geeignete Fläche für die Objekterrichtung sowie die Möglichkeit, hier eine Baustelle einzurichten und die vorhandenen Bauten in der Baulaufzeit nutzen zu können.
- ✓ Vom Umfang her bedeutend weniger Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten für die Abwicklung der vertikalen Planierung.

Nachteil:

- ✓ Der Anschluss zum KaKa-1 müsste unterhalb/oberhalb des WK -1 installiert werden.
- ✓ Der Anschluss über ZPS-1 würde länger werden müssen.

Die erwarteten Auswirkungen sind wie beim Standort 1.

Standort 3

Der Standort befindet sich in der Donau-Überflutungsterrasse nordwestlich von den Reaktorblöcke 5 und 6 des KKW “Kozloduy”. Der Grundwasserstand schwankt in

Anhängigkeit den Wasserständen der Donau. Das Grundwasser tritt auf die oder ist nah der Oberfläche.

Hierbei werden Bau- und Montagearbeiten (BMA) vonnöten sein, und zwar in Verbindung mit dem Umbau und/oder der Verlegung der offenen Entwässerungskanäle vom Bewässerungs- und Entsorgungssystem im Tiefland von Kozloduy sowie einiger Hochspannungsleitungen – des Fächers von BJI-400K.

Trink- und Hauswasserversorgung, Kanalisationsnetz, Mengen, die erwartete Schadstoffbelastung durch Hausabwasser sind wie beim **Standort 1**.

Wasserabsenkungs- / Drainagesystem

Das Vorliegen hoher und oberflächennaher Grundwassermengen wird den Bau eines Wasserabsenkungs- / Drainagesystems am Standort erforderlich machen, das ununterbrochen sowohl während der Bauarbeiten als auch in der Betriebslaufzeit zu funktionieren hat.

Das System wird wie dieses beim Standort 1 betrieben.

Das Abführen des Regenwassers und die technische Wasserversorgung beim Bau sollen wie beim **Standort 1 abgewickelt werden**.

Anschluss des neuen Kernreaktorblocks zum KaKa-1 (Kaltwasserkanal) und WK -1 (Warmwasserkanal)

Hier ließe sich der Anschluss installieren ohne den Betrieb der anderen Reaktorblöcke zu stören, vorausgesetzt, dass ein KaKa-2 zusätzlich gebaut wird. Nach der Stilllegung der Reaktorblöcke 1÷4 ist das technische Donau-Frischwasser verfügbar. Dadurch erübrigt sich der Bau zusätzlicher Gewerbewasserversorgungsanlagen. Der Abstand zwischen dem Standort und dem KaKa-1 ist ca. 235 m.

Dieser Standort ist nah zum WK-2 und wurde für den Bedarf der Reaktorblöcke 5 und 6 eingerichtet. Die Nutzung dieses Kanals wird im IV nicht behandelt.

Es wird der Bau eines neuen Kanals vom Standort 3 bis zum offenen WK-1-Abschnitt vorgeschlagen.

Vorteile:

- ✓ Der Abriss bestehender Bauten erübrigt sich. Genügend vorhandene Fläche.

Nachteile:

- ✓ Die Lage des Standortes, was einen Umbau der bestehenden Entsorgungskanäle erforderlich macht;
- ✓ Die umfangreichen Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten, um die Höhe des agierenden Hauptstandortes erreichen zu können;
- ✓ Die großen Mengen an Grundhochwasser, das die Oberfläche überflutet;

- ✓ Langer Verbindungsanschluß zum KaKa-1;
- ✓ Langer Verbindungsanschluß zum WK-1;
- ✓ Verlegung der BJI-400KV-Fernstromleitungen.

Die erwarteten Auswirkungen sind wie beim Standort 1.

Standort 4

Der Standort befindet sich in der ersten Donau-Nichau. Der Grundwasserstand liegt bei 8.0 bis 10 m unter der Oberfläche. Der Standort liegt in den Grenzen des bestehenden KKW-Standortes.

Trink- und Hauswasserversorgung, Kanalisationsnetz sowie Behandlung/Verwertung von Haus- und Regenabwasser während der Baulaufzeit sind wie beim **Standort 1**.

Wasserabsenkungs- / Drainagesystem

Das Grundwasser im Raum dieses Standortes liegt tiefer. **Ungeachtet dessen aber wird ein solches System notwendig sein.**

Das System wird wie dieses beim **Standort 1** betrieben.

Anschluss des neuen Reaktorblocks zum KaKa-1 (Kaltwasserkanal) und WK -1 (Warmwasserkanal)

Dem IV zufolge könnte die Gewerbewasserversorgung zur Kühlung des NRB von der Stelle erfolgen, von der auch die Reaktorblöcke 3 und 4 /stillgelegt/ versorgt wurden. Ein Anschluss zum WK -1 empfiehlt sich über seinen offenen Abschnitt.

Vorteile:

- ✓ Der Standort befindet sich im Nichtüberschwemmungsgebiet und im Rahmen des bestehenden KKW "Kozloduy";
- ✓ Kurzer Anschluss zum KaKa-1;
- ✓ Einfach machbarer Anschluss zum WK-1.

Nachteile:

- ✓ Der Standort ist mit vielen Industriebauten und -anlagen bebaut, die abgerissen oder anderswo erlegt werden sollten.;
- ✓ Mögliches Vorliegen unterirdisch angelegter Kommunikationen für den Betrieb des bestehenden Standortes ;

Die erwarteten Auswirkungen sind wie beim Standort 1.

Allgemeine Schlussfolgerungen:

Beschreibung der Auswirkungen – vorübergehende, kurzfristige (während der Bauzeit) und ohne kumulative Wirkung, empfindlich für die Region, jedoch reversibel nach Bauende Allgemeine Schlussfolgerungen.

4.2.1.2 WÄHREND DES BETRIEBES

Im Investitionsvorhaben betreffend den Bau einer neuen Nuklearanlage der neuesten Generation III, III+ auf den vorgeschlagenen Alternativstandorten kommen 3 Reaktortypen in Betracht. Dies sind:

- Reaktortyp AES-92;
- Reaktor AP-1000 – Generation III+;
- Reaktor AES-2006 – Generation III+.

AES-92 ist mit einem Wasser-Wasser-Reaktor vom Typ VVER-1000/V466B mit vier Kreisläufen konzipiert, und zwar auf der Basis eines Standardentwurfes für die BBEP AES-92-Anlage. Die geschätzte Zahl des für Reaktor AES-92 notwendigen Personals liegt bei 550 Personen.

Die Gesamtzahl der Beschäftigten am Standort mit dem AP-1000-Reaktor beträgt 502 Personen pro Block, wobei sich für Zeitläufe zwecks Herunterfahrens zum Wiederaufladen weitere bis zu 500 Personen notwendig sein können.

Der AES-2006-Reaktor ist ein Reaktor der Generation III +. Für seinen Betrieb werden hochgerechnet 600 und für geplante Reparaturarbeiten – weitere bis zu 500 Mitarbeiternehmer benötigt.

Jeder der vorgenannten Reaktoren ließe sich auf einen der vier alternativen Standorte ansiedeln. Alle Standorte lassen sich technisch von dem KKW-Kozloduy eigenen Wasserleitungsnetz mit Trinkwasser und zur Kühlung und sonstige Zwecke mit industriell-gewerblichem Eigenwasser – von den verfügbaren WBW versorgen. .

Für alle Standorte soll ein separates Kanalisationsnetz für Haus-, Industrieabwasser und Regenwasser gebaut werden.

STANDORT 1

4.2.1.2.1 Wasserversorgung

Trink- und Hauswasserversorgung

Um das ganze Objekt mit Trinkwasser zu versorgen soll das bestehende KKW-Wasserleitungsnetz angezapft und eine Umleitung bewerkstelligt werden, was die Deckung des Eigenwasserbedarfs gewährleisten wird.

Der Wasserbedarf für die unterschiedlichen Reaktortypen ist wie folgt:

- Für Reaktor AES-92 – Durchschnittsdaten = 165 m³/d

- Für Reaktor AP-1000 – Durchschnittsdaten = 150.6 m³/d
- Für Reaktor AES-2006 – Durchschnittsdaten = 180 m³/d

Die Umleitung vom angezapften KKW-Kozloduy eigenen Wasserleitungsnetz, die zur Versorgung der Mitarbeiter mit Trink- und Hauswasser während der Bauarbeiten, recht völlig aus, um den Trinkwasserbedarf während der Betriebszeit zu decken. Der Druck im Wasserleitungsnetz liegt bei 8 atm.

Vorgereinigtes Wasser (kein Trinkwasser) zum Duschen/Baden, Wäschewaschen und Toilettenspülen u.a.

Das vorgereinigte Waschwasser soll aus der PS «Valyata» entnommen werden, worüber eine Wasserentnahmegenehmigung vom Wasserwirtschaftsamt für Gewässerverwaltung im Donauraum **WafGVDR** vorliegt.

Betriebswasser (kein Trinkwasser) für Löschzwecke

Das notwendige Löschwasser für die NKA soll vom bestehenden Standort des KKW "Kozloduy" besorgt werden.

Betriebswasserversorgung

Die technische Wasserversorgung sichert das Kühlwasser /Kreislaufwasser für die Turbinenkondensatoren und Brauchwasser für die chemische Wasserreinigung - ChWR/. Über die gebauten Wasserbauwerke wird Donauwasser dem KKW zugeführt.

Das Leitvermögen des Kaltwasserkanals liegt mit einer nachgewiesenen Höchstleitfähigkeit von 200 m³/s⁴⁴³ bei 180 m³/s. Für die Nutzung von Donauwasser sowie die Grundwassernutzung liegen Wasserentnahmegenehmigungen des Wasserwirtschaftsamts für Gewässerverwaltung im Donauraum (WafGVDR) vor.

Das für die Reaktorblöcke verwendete Wasser wird über einen abführenden „warmen“ Kanal WK-1 in die Donau rückgeführt. Das Leitvermögen des Warmwasserkanals liegt mit einer nachgewiesenen Höchstleitfähigkeit von 200 m³/s bei 180 m³/s und hängt von der Höhe des Hochwasserüberlaufs nach den Niederdruck-Kanälen und dem Donau-Wasserstand ab. Der „warme“ Entsorgungskanal verläuft fast durch die ganze Trasse parallel zu dem "kalten" KaKa -1. Beide Kanäle einen gemeinsamen Damm und bilden dadurch einen Doppelkanal.

Nach der Stilllegung der ersten Reaktorblöcke des funktionierenden KKW sind freie Kapazitäten verfügbar geworden, so dass die Versorgung mit technischem Wasser zur Kühlung der Turbinenkondensatoren und der anderen Systeme laut dem IV gewährleistet

⁴⁴³ Institut für Wissenschaft, Forschung und Technologien (bulg.:НИТИ) "Energopoekt"-1991 Bestehende Kanäle für technische Wasserversorgung

ist. Die Entnahme vom Frischwasser aus der Donau für die neue Kernkraftanlage wird die laut der von der DFGE zugelassenen Wasserentnahmegenehmigung nicht beeinträchtigen.

Aus den Kalkulationen geht hervor, dass die stehenden WBW ausreichende Kapazitäten und Leitfähigkeit haben, um aus der Donau Kaltwasser schöpfen und das abgearbeitete wieder in die Donau einmünden zu können, wodurch auch der gleichzeitige Betrieb des NRB und der funktionierenden Reaktorblöcke 5 und 6 gesichert sind.

Kanalisationsnetz

Das Kanalisationsnetz für den Standort im Sinne des neuen IV soll getrennt sein – einmal für den Überwachungsbereich bzw. Kontrollbereich und separat für den Sauberwasser-Bereich, für Betriebs- und Regenabwasser. Das Kanalisationssystem soll aus weitestgehend wasserdichten Baustoffen fertig gestellt werden, die das Eindringen von Schadstoffen in das Grundwasser und tief unter den Erdboden verhindern.

Hausabwasser

Hausabwasser wird beim täglichen Lebensablauf des Personals, von den Sanitäranlagen, Bade- und Waschräumen in den Sauberwasser- und Überwachungs- bzw. Kontrollbereichen anfallen.

Zur Hausabwasserverwertung sind Kläranlagen vorgesehen, die schon seit der Baulaufzeit des NRB für die Wasserbehandlung in dieser Bauphase stehen würden.

Das Hausabwasser soll aus den Sauberwasser- und Überwachungs- bzw. Kontrollbereichen über zwei Schmutzwassersammler zu den Kläranlagen geführt werden, je nach Lage und Entstehen der.

Die Wasserverwertungsanlage besteht aus zwei Kläranlagen – für das Wasser aus dem Sauberwasser-Bereich und dieses aus dem Überwachungsbereich bzw. Kontrollbereich.

Betriebsabwasser

Das Industrieabwasser fällt als saures und alkalisches Wasser aus der Gewinnung von Absalzwasser und Tiefabsalzwasser bei der chemischen Wasserreinigung - ChWR und als mit Erdölprodukten und Ölen kontaminiertes Wasser an.

Die Höchstmengen an anfallendem Abwasser (saures und alkalisches) wird bei den unterschiedlichen Reaktoren unterschiedlich sein, sie stellen einen periodischen Aufwand dar und hängen von den Verwertungstechnologien und der Rohabwasserqualität ab.

Das von der chemischen Wasserreinigung - ChWR – anfallende Abwasser soll in Neutralisationsbecken geführt und nach dessen Behandlung eingeleitet werden.

Das mit Erdölprodukten und Ölen kontaminierte Betriebsabwasser kommt durch das Dränagewasser von der/dem Turbinenhalle/Maschinenhaus (TH/MH), der Dieselgeneratorstation (DGS), den Trafostationen und der Öl- und Erdölwirtschaft zustande.

Bei den einzelnen Teilobjekten sollen lokale Kläranlagen entstehen – zunächst für grobe Erdölentfernung, und dann soll das Abwasser in einer Verwertungsanlage endgereinigt und einer Strahlungskontrolle unterzogen werden. Vorgesehen ist, alle Arten von industriellen Abwässern über einen neuen Kanal direkt in die Donau oder in den Warmkanal 1 einzuleiten.

Regenabwasser

Das Regenwasser soll über ein separates Kanalisationsnetz vom Standort entfernt werden.

Das Regenwasser soll Pufferfangbecken zugeführt werden, die aus zwei Einheiten bestehen und bemessen sind, das erste Regenschmutzwasser vom Standort aufzunehmen, seine physikalische und chemische Zusammensetzung zu relativieren und für seine Ablagerung zwecks Reduzierung der Feststoffkonzentration und Schlamm Bildung zu sorgen. Anschließend – nach den Absetzbecken und nach einer obligatorischen Strahlungskontrolle soll dieses Wasser in die Donau ausgelassen werden.

Kühlwasser vom Betriebswassersystem

Das von der Donau entnommenen Kühlwasser wird dann über den Warmkanal WK-1 in den Fluß zurückgeführt. Diese Wassermenge, die für die Kühlung eines Reaktors erforderlich ist, gelangt als abgearbeitetes Kühlwasser wieder in die Donau. Die erwartete Wassermenge, die dem Fluss entnommen/zurückgeführt werden soll, wird der Wassermenge entsprechen, die für die gleichen Zwecke in der Betriebslaufzeit der Reaktorblöcke 3÷6 bis zur Stilllegung der Blöcke 3 und 4 Ende 2006 verwendet wurde. Diese Wassermenge liegt im Rahmen der von der zuständigen Behörde ausgestellten Genehmigung Nr. 05628/14.03.2005 im Sinne des WG zugelassenen Donau-Wasserentnahme. Es ist vorauszusehen, dass, die erwartete Temperatur über der Rohwassertemperatur bei $T \leq 14.5^{\circ}\text{C}$ liegen wird.

4.2.1.2.2 Kläranlagen für nicht radioaktives Abwasser

Kläranlagen für Hausabwasser

Für das Hausabwasser aus den Sauberwasser- und Überwachungs- bzw. Kontrollbereichen sind zwei separate Kläranlagen geplant. Beim Verwertungsverfahren für das Hausabwasser aus dem Sauberwasserbereich sind Anlagen für die mechanische und biologische Reinigung mit kontinuierlicher Belüftung und vollständiger Mineralisierung des Schlammes vorgesehen.

Dank dieser Art der Verwertung kann erwartet werden, dass die Eigenschaften des geklärten Abwassers den gesetzlichen Vorschriften zur Donaueinmündung entsprechen würden, die in der Einmündungsgenehmigung enthalten sein würden.

Für die Hausabwasserverwertung aus dem Überwachungs- bzw. Kontrollbereich sollen ebenfalls Kläranlagen gebaut werden. Beim Verwertungsverfahren für das Hausabwasser aus dem Überwachungs- bzw. Kontrollbereich sind die gleichen Anlagen für die

mechanische und biologische Reinigung vorgesehen. Das Belebt-schlammbecken⁴⁴⁴ ist als ein Biobecken mit geringer Belastung und vollständiger Schlammsmineralisierung konzipiert. Nach der Kläranlage soll das Wasser vor der Einleitung einer Strahlungskontrolle ausgesetzt. Soll das Abwasser den Strahlungskontrollvorschriften nicht entsprechen, wird es noch mal dem Reinigungsverfahren zurückgeführt.

In der Verwertungsanlage – bestehend aus Kläranlagen für Hausabwasser aus beiden Bereichen – soll das nicht gereinigte und das gereinigte Abwasser alltäglich analysiert werden, und zwar in Bezug auf: pH-Wert⁴⁴⁵, Temperatur, Permanganatoxydation, chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) und Menge an gelöstem Sauerstoff im Belebt-schlammbecken u.a.

Möglicherweise ließen sich beide verwerteten Abwasserarten vor der Einmündung zusammenführen, wodurch man eine Einmündungsstelle überwachen und nach Strahlung kontrollieren könnte.

Kläranlagen für Abwasser aus der chemischen Wasserreinigung ChWR

Zur Behandlung/Verwertung des von der chemischen Wasserreinigung - ChWR – anfallenden Abwassers ist ein Neutralisationsbecken vorgesehen, in dem das Schadwasser (saurer und alkalischer) aus den ChWR-Verfahrensvorgängen zu neutralisieren sein wird. Die Neutralisation des anfallenden sauren und alkalischen Abwassers wird ohne Reagenzien und das Abwasservermengen - mittels Druckluft erfolgen.

Kläranlagen für mit Ölen und Erdölprodukten kontaminiertes Abwasser

Zur Verwertung des von DGS, der Öl- und Erdölwirtschaft und den Trafostationen anfallenden Industrieabwassers sind lokale Kläranlagen für die Erdölentfernung wie Schlamm- und Ölfänger und Ölabsetzer vorgesehen. Diese Anlagen sollten nach modernen Technologien konzipiert sein und den Vorschriften der gesetzlichen Einmündungsbestimmungen entsprechen.

Wichtigste Quellen an nicht radioaktivem Abwasser

Das Abwasser am Standort 1 wird aus folgenden Hauptquellen zustande kommen:

- Hausabwasser aus Sanitäreinrichtungen, Bade- und Waschräumen in den Sauberwasser- und Überwachungs- bzw. Kontrollbereichen, das über separate Sammler zu den Kläranlagen geführt wird;
- Als saurer und alkalischer Abwasser aus der ChWR, das über einen separaten Sammler dem Neutralisationsbecken zugeführt wird;

⁴⁴⁴ Eine Art Kläranlage als Teil des Verwertungsverfahrens, dach dem die biologische Abwasserreinigung erfolgt води.

⁴⁴⁵ Merkmal für Säure- oder Alkaligehalt des Mediums.

- Als ölhaltiges Abwasser, das von einem Sammelbecken aus der lokalen Kläranlage (Schlamm- und Ölfänger) zugeführt wird;
- Als Regenwasser, dass über Straßenabflüsse bzw. über die Regenwasserkanalisation und Pufferbecken in den jeweiligen Einlauf eingeleitet wird.

Abwassermerkmale

Die erwartete Beschreibung des Abwassers und dessen Umweltauswirkungen lassen sich auf Basis der Angaben über den langjährigen Betrieb des KKW “Kozloduy ” sowie anderer Kernkraftwerke, die momentan mit den in Frage kommenden Reaktoren betrieben oder gebaut werden, voraussagen.

Die Verunreinigungen im NRB-Abwasser sollen auf der Basis eines Abgleichs mit dem Schadstoffgehalt bei den bestehenden Reaktorblöcken des KKW “Kozloduy” in Betracht gezogen werden. Die Merkmale des Donau-Abwassers von des NRB haben den Donau-Verunreinigungsvorschriften zu entsprechen.

Im BUVP sind die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im NKA- Kühl- und Betriebsabwasser ausgewiesen, das in die Donau eingeleitet wird. Die Schadstoffangaben stammen aus einer eigenen Überwachung der Gewässer im KKW “Kozloduy”, die in den Warmkanal 1 im Jahresdurchschnitt für 2011 eingeleitet werden (diese Angaben gelten als vergleichbar zu dem Wasser eines NRB **mit AES-92 und AES-2006**, das laut vorliegenden IV in den WK-1 einzuleiten ist).

Überschreitung der einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) im Warmkanalwasser ist nicht zu erwarten.

Im NRB-Abwasser ist kein Schwermetallgehalt über den EEGW zu erwarten.

Im BUVP sind die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im Kühl- und Betriebsabwasser eines NRB **mit Kernreaktor AP 1000** dargestellt, das in den Warmkanal-1 eingeleitet werden sollte.

Die Abwassermengen konnten auf der Grundlage der erwarteten Wassermengen beim Betrieb der im IV dargestellten Reaktorsysteme AP-1000 ermittelt werden. Die Schadstoffangaben stammen aus einer eigenen Überwachung der Gewässer im KKW “Kozloduy”, die in den Warmkanal 1 eingeleitet werden (diese Angaben gelten als vergleichbar zu dem Wasser eines NRB **mit Kernreaktor AP-1000**).

Aus den dargestellten voraussichtlichen Schadstoffbelastungen ist ersichtlich, dass es an der Donau als Einlauf ⁴⁴⁶ der 3. Kategorie zu keiner Überschreitung der Einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) kommen würde.

⁴⁴⁶ Verordnung Nr. 1986 , aufgehoben AB Nr. 22 / 05.03.2013

Der normale Betrieb des ausgereiften Kernreaktorverfahrens AP-1000 mit Druckwasser wird von folgenden Systemen gewährleistet:

- ✓ Wasserverwertungssystem und chemisch gewonnenes Absalzwasser (DTS);
- ✓ Beförderungs- und Lagerungssystem für chemisch gewonnenes Absalzwasser (DWS);
- ✓ Reserveölsystem für Dieseltreibstoff.

Die eingeleiteten Abwassermengen lassen sich mit den Wassermengen im Donau-Einlauf vergleichen (durchschnittliche und minimale Wassermenge). Die Angaben über Donauwassermengen beruhen auf den von der Exekutivagentur für Pflege und Erforschung der Donau (EAPED) zu Russe bereitgestellten Angaben. Sie beziehen sich auf die Donaustadt Oryachovo.

Der Anteil der laut dem IV in die Donau einzuleitenden Wassermengen ist wie folgt:

- bei einer durchschnittlichen Wassermenge - 1.4%
- bei einer minimalen Wassermenge - 3.6% . **Die erwarteten aus des NRB auszuleitenden Wassermengen werden sich auf die Durchflußmenge der Donau nicht auswirken, selbst bei minimalem Wasservolumen darin.**

Ausgehend von den bereitgestellten Informationen ist mit folgenden wichtigeren **Merkmale**n des konventionellen /nichtradioaktiven/ Abwassers zu rechnen:

- ✓ relativ dauerhafter Abwasserergiebigkeit beim Ausbleiben von Regenwasser;
- ✓ schwacher organischer Abwasserunreinigung, die den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen und in den unterschiedlichen Stunden rund um die Uhr relativ beständig sein soll, und zwar in Anbetracht des kontinuierlichen NRB - Betriebes.
- ✓ beim Einlauf ist kein Schwermetallgehalt über den EEGW zu erwarten, da bei den Verfahrensvorgängen kein Schwermetallwasser abfallen soll;
- ✓ bei richtigem Betrieb der Kläranlagen sollen die freiwerdenden Schadstoffemissionen nach der Abwasserbehandlung in den Ölwirtschaften den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.

Radioaktiv verseuchtes Betriebsabwasser

Das vom NRB anfallende radioaktiv kontaminierte Abwasser wird mit diesem der gegenwärtig funktionierenden Kapazitäten zu vergleichen sein.

Im Laufe des Betriebes der Reaktorblöcke wird radioaktives Abwasser von folgenden Quellen anfallen:

- ✓ Leckagen vom ersten Kreislauf der Kernkraftreaktoren;

- ✓ Becken und Lager für abgebrannte Brennelemente;
- ✓ Dekontaminationsausrüstungen;
- ✓ Regenerierung und Spülung von Ionenaustauschfiltern;
- ✓ Waschanlagen für Spezialkleidung und den sanitären Durchlaßstellen;
- ✓ Radiochemie-Labors u. a.

Dieses Wasser soll kontinuierlich in Verdampfungsanlagen (Systemen für Sonderwasserreinigung) im Spezialflügel des neuen Reaktorblocks behandelt (gereinigt) werden. Das Klär- bzw. Unwälzwasser soll in Zwischenbecken gelagert und nach einer Strahlungskontrolle dem WK-1 zugeführt werden, sofern die Bestimmungen erfüllt sind. Ansonsten soll es zu Wiederaufbereitung zurückbefördert werden.

Im BUVP sind die Managementsysteme für flüssige Abfälle ausführlich dargestellt, sie beinhalten unter anderem auch Analyse der flüssigen radioaktiven Abfälle (RA) sowie die Beurteilung der erwarteten Auswirkungen, wobei die Prüfung der normalisierten jährlichen kollektiven Strahlendosen für die Bevölkerung unter P. 4.11 des Berichtes ausgewiesen ist.

Zu erwartende Auswirkungen

- ✓ Eine Einlaufverseuchung durch konventionelles Haus- und Industrierwasser von des NRB ist nicht zu erwarten.
- ✓ Durch die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen für den Bau einer getrennten Kanalisation, die allen modernen Vorschriften für die Nichtzulassung von Leckagen und Grundwasserverseuchung, der Vermischung der Strömungen aus der radioaktiven und nicht radioaktiven Zone entspricht, sowie durch die Befolgung aller Betriebsvorschriften für die Kläranlagen sollen die Umweltnormen beim NKA - Betrieb eingehalten werden.
- ✓ Es ist nicht damit zu rechnen, dass die Abwassereinmündung in den Einlauf während der Betriebslaufzeit zu einer Beeinträchtigung der Donau-Wassergüte führen wird.
- ✓ Bei der Umsetzung der im Investitionsvorhaben vorgesehenen Kläranlagen für Hausabwasser und ölhaltiges Abwasser sowie der Regenwasserabsetzbecken sind keine Auswirkungen auf den Einlauf und die Umwelt zu erwarten.
- ✓ Bei dem Betrieb der lokalen Kläranlagen sollen die Emissionsnormen erreicht werden, die in der Abwassereinmündungsgenehmigung der DFGE geregelt sein sollen.

- ✓ Die derzeitige KKW-Überwachung soll in Zukunft auch nach der IV-Umsetzung fortgeführt, ergänzt und ausgebaut werden mit dem Ziel, die Kennwerte der Neuen Nuklearanlage überwachen zu können.
- ✓ Durch eine effektive Kontrolle und Steuerung der Verwertungsprozesse und eine kontinuierlichen Überwachung der Wasserqualität in radioaktiver und nicht radioaktiver Hinsicht ist zu gewährleisten, dass die Emissionsgrenzwerte am Donau-Einlauf eingehalten und die Eigenschaften des aquatischen Ökosystems in der Region erhalten werden.

Die im Bewirtschaftungsplan für das Donau-Einzugsgebiet (BPDE) gesetzten klaren strategischen Ziele, die Verschlechterung des Zustandes des aquatischen Ökosystems zu verhindern und einen „guten ökologischen Status“ der Donau-Gewässer, werden durch den Bau einer neuen NRB sollen erreichbar bleiben.

In der Betriebslaufzeit wird das Abwasser lokale Auswirkungen haben, unumkehrbare negative Umweltauswirkungen sind aber nicht zu erwarten.

- ✓ **Die Reichweite der Auswirkungen** – wird lokaler Natur sein.
- ✓ **Beschreibung der Auswirkungen** – direkte, positive, mit geringem Einwirkungsgrad, dauerhafte, mit kumulativer Wirkung, jedoch reversibel.

STANDORT 2

Dieser Standort liegt in der ersten Donau-Terrasse, die nicht überschwemmt wird.

Um das ganze Objekt mit Trinkwasser zu versorgen, für die Beschaffung von vorgereinigtem Wasser (kein Trinkwasser) zum Duschen/Baden, Waschen und Toilettenspülen u.a. sowie von vorgereinigtem Wasser (kein Trinkwasser) für Löschzwecke sollen die gleichen BMA durchgeführt werden, wie beim Standort 1.

Betriebswasserversorgung

Für die diversen Reaktortypen wird der Kühlwasserbedarf unterschiedlich sein. Betriebswasserversorgung, Anschluss des NRB zum KaKa-1 und WK-1 werden im P. 4.2.1.1 der vorliegenden Übersicht behandelt.

Kanalisationsnetz, Trink- und Hausabwasser, (Mengen, Schadstoffbelastung sowie Behandlung/Verwertung), Betriebsab- und Regenwasser sind wie beim Standort 1.

Kühlwasser vom Betriebswassersystem

Das von der Donau entnommenen Kühlwasser wird dann über den Warmkanal WK-1 in den Fluß zurückgeführt. Bei diesem Standort ist die Einmündung in den WK-1 unkompliziert, da der Warmkanal die Nordgrenze vom Standort 2 bildet.

Kläranlagen für radioaktives Abwasser

Die Kläranlagen für Hausabwasser, für das von der chemischen Wasserreinigung - ChWR – anfallende und das mit Erdölprodukten und Ölen kontaminierte Betriebsabwasser sind die gleichen wie am **Standort 1**.

Wichtigste Quellen an nicht radioaktivem Abwasser

Die Abwasserquellen am **Standort 2** werden wie diese am **Standort 1 zustande kommen**.

Abwassermerkmale

Für die vollständige Beschreibung des nicht radioaktiven Abwassers liegen vorläufig keine konkreten Angaben vor, daher sollen Angaben – **wie auch beim Standort 1** - auf der Basis eines Abgleichs in Betracht gezogen werden.

Die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im Kühl- und Betriebsabwasser aus NKA mit AES-92 und AES-2006, das in die Donau eingeleitet werden soll, sind wie am **Standort 1**.

Die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im Kühl- und Betriebsabwasser des NRB (mit Kernreaktor AP 1000), das über den Warmkanal-1 in die Donau eingeleitet werden soll, sind wie am **Standort 1**.

Überschreitung der einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) im Warmkanalwasser-1 ist nicht zu erwarten.

Radioaktiv verseuchtes Betriebsabwasser

Das von des NRB anfallende radioaktiv kontaminierte Abwasser wird mit diesem der gegenwärtig funktionierenden Kapazitäten zu vergleichen sein und ist wie am **Standort 1 ausgewiesen**.

Auf der Basis der bereitgestellten Informationen ist zu erwarten, dass die voraussichtlichen Abwassermerkmale mit diesen am **Standort 1** vergleichbar sein werden.

Zu erwartende Auswirkungen

In der Betriebslaufzeit wird das Abwasser lokale Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Region haben. Sie werden mit diesen am **Standort 1** vergleichbar sein.

Unumkehrbare negative Umweltauswirkungen sind nicht zu erwarten.

STANDORT 3

Auch an diesem Alternativstandort wie an Standorten 1 und 2 reicht die Fläche aus, um eine NKA mit Reaktortyp AP-1000, AES-92 oder AES-2006 anzusiedeln.

Die Trink- und Hauswasserversorgung, die Beschaffung von vorgereinigtem Wasser (kein Trinkwasser) zum Duschen/Baden, Waschen und Toilettenspülen u.a. sowie von vorgereinigtem Betriebswasser (kein Trinkwasser) für Löschzwecke sollen wie am Standort 1 abgewickelt werden.

Betriebswasserversorgung

Die Betriebswasserversorgung zwecks Kühlwasserbeschaffung ist wie für Standort 1 zu lösen.

Betriebswasserversorgung und Anschluss der NRB zum KaKa-1 und WK-1 werden im P. 4.2.1.1. der vorliegenden Übersicht ausführlich behandelt.

Kanalisationsnetz

Kanalisationsnetz des Standortes im Sinne des neuen IV, Trink- und Hausabwasser, Mengen der Schadstoffbelastung für die verschiedenen Reaktortypen sowie Trink- und Hausabwasserbehandlung/Verwertung sind wie beim **Standort 1** konzipiert.

Die Verfahrensweisen und die Entsorgungs- und Verwertungsanlagen für Betriebsab- und Regenwasser sind wie beim **Standort 1**.

Kühlwasser vom Betriebswassersystem

Das von der Donau entnommenen Kühlwasser wird dann über den Warmkanal WK-1 wieder in den Fluß eingeleitet.

Für den Anschluss zum Warmkanal WK-1 ist vom Standort 3 aus bis zum offenen Abschnitt des alten Warmkanal WK-1 eine neue Rohrleitung bzw. ein neuer Kanal zu bauen, da es sich empfiehlt, jegliche unter dem Warmkanal unterirdisch angelegte Verbindung zu meiden.

Kläranlagen für nicht radioaktives Abwasser

Die Kläranlagen für Hausabwasser, für das von der chemischen Wasserreinigung - ChWR – anfallende und das mit Erdölprodukten und Ölen kontaminierte Abwasser sind die gleichen wie am **Standort 1**.

Die in der Verwertungsanlage täglich anzustellenden Analysen sind in den Beschreibungen zum **Standort 1** angeführt.

Wichtigste Quellen an nicht radioaktivem Abwasser

Die Abwasserquellen am **Standort 3** werden wie diese am **Standort 1** zustande kommen.

Abwassermerkmale

Die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im Kühl- und Betriebsabwasser aus NKA mit AES-92 und AES-2006, das in die Donau eingeleitet werden soll, sind wie am **Standort 1**.

Überschreitung der einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) im Warmkanalwasser-1 ist nicht zu erwarten.

Aus den dargestellten voraussichtlichen Schadstoffbelastungen ist ersichtlich, **dass es an der Donau als Einlauf⁴⁴⁷ der 3. Kategorie zu keiner Überschreitung der Einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) kommen würde.**

Die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im Kühl- und Betriebsabwasser aus dem NKA (mit Kernreaktor AP 1000), das über den Warmkanal-1 eingeleitet werden soll, sind wie am **Standort 1**.

Überschreitung der einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) im Warmkanalwasser-1, für den eine WAFGVDR-Einmündungsgenehmigung vorliegt, ist nicht zu erwarten.

Radioaktiv verseuchtes Betriebsabwasser

Das von des NRB anfallende radioaktiv kontaminierte Abwasser wird mit diesem der gegenwärtig funktionierenden Anlagen am **Standort 1** vergleichbar sein.

Auf der Basis der vorliegenden Informationen ist zu erwarten, dass die voraussichtlichen Abwassermerkmale mit diesen am Standort 1 vergleichbar sein werden

Zu erwartende Auswirkungen

In der Betriebslaufzeit sind vom Abwasser keine unumkehrbaren negativen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Die Auswirkungen werden mit diesen am Standort 1 vergleichbar sein.

STANDORT 4

Die Trink- und Hauswasserversorgung, die Beschaffung von vorgereinigtem Wasser (kein Trinkwasser) zum Duschen/Baden, Waschen und Toiletenspülen sowie von vorgereinigtem Betriebswasser (kein Trinkwasser) für Löschzwecke sollen wie am Standort 1 abgewickelt werden.

Betriebswasserversorgung

Die Art der Wasserfassung, der Donau-Wasserentnahme- und Brauchwasser-rückführung werden wie am **Standort 1 bewerkstelligt.**

Der Anschluss zum Kühlobetriebswasser ist im P. ausführlich behandelt 4.2.1.1.

Kanalisationsnetz

Das Kanalisationsnetz am NRB-Standort soll wie an den anderen Standorten getrennt für Haus-, Betriebs- und Regenabwasser gebaut werden.

Auch an diesem Standort soll die Behandlung von Haus-, Betriebs- und Regenabwasser vonstattengehen, wie für den **Standort 1** vorgesehen.

Kühlwasser vom Betriebswassersystem

⁴⁴⁷ Verordnung Nr. 1986 , aufgehoben AB Nr. 22 / 05.03.2013

Das von der Donau entnommenen Kühlwasser wird dann über den Warmkanal WK-1 wieder in den Fluß eingeleitet.

Da es empfohlen wird, jegliche unter dem Warmkanal unterirdisch angelegte Verbindung zu meiden, soll die Kühlwassereinmündung im offenen Abschnitt vom WK-1 stattfinden, obwohl der unterirdische WK-1-Abschnitt im Nordwinkel des Standortes liegt.

Kläranlagen für nicht radioaktives Abwasser

Die Kläranlagen für Hausabwasser, für das von der chemischen Wasserreinigung - ChWR – anfallende und das mit Erdölprodukten und Ölen kontaminierte Abwasser sind die gleichen wie am **Standort 1**.

Wichtigste Quellen an nicht radioaktivem Abwasser

Die Abwasserquellen am **Standort 4** werden wie diese am **Standort 1 zustande kommen**.

Abwassermerkmale

Die erwarteten Verunreinigungen und Schadstoffbelastungen im Kühl- und Betriebsabwasser aus NKA , das über den Warmkanal-1 eingeleitet werden soll, sind wie am **Standort 1**.

Überschreitung der einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) im Warmkanalwasser, für den eine WAFGVDR-Einmündungsgenehmigung vorliegt, ist nicht zu erwarten.

Im NKA-Abwasser ist kein Schwermetallgehalt über den EEGW zu erwarten, der in der Einmündungsgenehmigung ausgewiesen ist.

Radioaktiv verseuchtes Betriebsabwasser

Das von des NRB anfallende radioaktiv kontaminierte Abwasser wird mit diesem der gegenwärtig funktionierenden Kapazitäten zu vergleichen sein und ist wie am **Standort 1 ausgewiesen**.

Auf der Basis der bereitgestellten Informationen ist zu erwarten, dass die voraussichtlichen Abwassermerkmale mit diesen am **Standort 1** vergleichbar sein werden.

Zu erwartende Auswirkungen

In der Betriebslaufzeit sind vom Abwasser keine unumkehrbaren negativen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Die Auswirkungen werden mit diesen am Standort 1 vergleichbar sein.

Schlussfolgerungen

Aus der Analyse der in des NRB -Betriebslaufzeit erwarteten Auswirkungen, sind die Oberflächengewässerauswirkungen folgendermaßen zu bewerten:

- **Die Reichweite der Auswirkungen** – wird lokaler Natur sein.

- **Die Reichweite** – direkte, positive, mit geringem Wirkungsgrad. Negative Auswirkungen könnten bei einem fehlerhaften Betrieb der Kläranlagen oder bei Havarie-Inkontinention/Notablassung erwartet werden.
- **Beschreibung der Auswirkungen**– dauerhafte, langfristige, mit kumulativer Wirkung, unumkehrbare.

Aus den im NKA-IV behandelten Auswirkungen lässt sich definitiv schließen, dass die durch das nicht radioaktive Abwasser herbeigeführten Donaueinlaufauswirkungen in der Betriebslaufzeit lokaler, dauerhafter, unumkehrbarer, jedoch geringschätziger Natur sein werden.

4.2.1.3 WÄHREND DER STILLLEGUNG

Die Stilllegungsarbeiten einer NKA sind ein Vorgang, der nicht vom Standort und Kernreakortyp abhängt, daher soll dieser hier als ein Prozess betrachtet werden, der sich erst nach Ablauf der Betriebslebensdauer – die 60 Jahre beträgt, vollziehen wird, sofern nicht entschieden wird, diese zu verlängern.

Bei der Durchführung der Vorarbeiten zur Stilllegung- ist zu erwarten, dass kein radioaktives Abwasser (gereinigtes Haus-, Betriebsabwasser und Regenwasser) anfällt. Die Trink- und Betriebswasserversorgungsanlagen sowie die entsprechenden Kläranlagen werden weiterbetrieben. Das zu dieser Zeit beschäftigte Personal wird sich zahlenmäßig von dem in der Betriebslaufzeit beschäftigten nicht wesentlich unterscheiden. Die bereits stehenden Kläranlagen werden ausreichend sein, um die anfallenden Abwassermengen aufzunehmen.

Eine Donaukontamination durch Haus- und Betriebsabwasser ist nicht zu erwarten.

Beim KKW mit Reaktoren der neuesten Generation wird die Demontage wegen der geringer anfallenden freigesetzten Abfallmengen bedeutend einfacher sein als diese bei den bislang funktionierenden Wasser-Wasser-Reaktoren, was den Bedarf an entmineralisiertem Dekontaminationswasser minimieren würde. Für den Kernreakortyp AP1000 z. B. sind bereits in der Projektentwurfphase Verbesserungen geplant, die die Sicherheit erhöhen und eine künftige Demontage erleichtern sollen.

Es lässt sich voraussagen, dass die Abwasserbelastung im Vergleich zur Betriebslaufzeit bedeutend zurückgehen wird.

Das bestehende Nicht-Strahlenmonitoring und Strahlenmonitoring sollte im KKW "Kozloduy" auch bei den Stilllegungsarbeiten für den NRB weiterführt werden.

4.2.1.4 HYDROLOGIE DER DONAU

Zur Auswertung der alternativen Lösung für den Bau und Betrieb der neuen Kernkraftanlage wird im Zusammenhang mit den Donauwasser Auswirkungen eine kurze

Beschreibung der vier vorgeschlagenen Standorte dargestellt, auf denen sie angesiedelt werden kann.

4.2.1.4.1 Während der Bauarbeiten

Die Standortwahl ist für die Durchführung der erforderlichen Bau- und Montagearbeiten von äußerst großer Bedeutung. Aus der Sicht der Bausicherheit besteht der Hauptrisikofaktor in der etwaigen Überflutung der Täler der Ausgrabungen im Falle von Donauhochwasser. Die hydrologischen Flußwasserverhältnisse sind zwar im BUVP beschrieben und ausgewertet worden, doch hier werden einige wichtigeren Angaben darüber wiederholt geschildert, die im Zusammenhang zu der Beurteilung einiger voraussichtlicher erheblicher Auswirkungen stehen, darunter Wassermengen und Wasserstände.

Wassermengen

Der langjährige durchschnittliche Flußwasserabfluß bei der WP „Oryachovo“ lag im Zeitraum 1941-1986 bei $Q_{cp}=5\ 847\ m^3/s$. Die Abflußschwankungen der Donau werden für die Niedrigwassermonate (August bis Januar) als die höchsten eingestuft. Am stabilsten ist der Flußwasserabfluß in der hohen Wasserstandzeit (Februar– Juli).

Es macht sich eine Zyklizität bzw. Kreisläufigkeit bemerkbar, bei der sich Niedrigwasserzeiträume – 2002 und 2003 mit relativ feuchteren Jahren in der Zeitraummitte abwechseln und wonach dann die Wassermengen in den Jahren 2011 и 2012 wieder zurückgegangen sind.

Die Ermittlung der Wasserstände bei unterschiedlichen Extremerhältnissen ist von erstrangiger Relevanz für die Sicherheit der Anlage sowohl während ihres Baus als auch während ihres sicheren Betriebes. Für die Höhe 0.00 des KKW-Standortes ist die absolute Höhe von +35.00 nach dem Baltischen Höhensystem übernommen worden.

Zu Höchstwasserständen im Donauärmel bis zum Standort des KKW „Kozloduy“ würde es bei der Hypothese eines Bruchs im Wasserleitungssystem „Zhelezni vrata“ I und II. In Anbetracht der Überflutung, der Damnbrüche und der Ansammlung eines Teils der Hochflut in den überfluteten Ebenen würde der Höchststand bei 32.53 m liegen. Das Szenario eines solchen Wasserstandes ist plötzlicher Natur und spricht für ein sukzessiven Bruch der Wasserleitungssysteme „Zhelezni vrata“ I und II durch Überlagerung beider Fluten und demzufolge für eine Wassermenge von $10\ 000\ m^3/s$.

Auf der Basis der ermittelten Wasserständen bei natürlichen Donauwasserverhältnissen lassen sich beide Ereignisse – natürliche Extremalwasserstände bei geringen Wahrscheinlichkeiten und Bruch der Deiche der Wasserleitungssysteme „Zhelezni vrata“ I und II auswerten und kombinieren. Es sei darauf hingewiesen, dass die Kombination beider Szenarien ein Ereignis mit einer sehr geringen Umsetzungswahrscheinlichkeit erbringen würde.

Schlussfolgerung

Bei Hochwasser mit einer Überhöhungswahrscheinlichkeit von 0.01% und Überlagerung einer katastrophalen Welle infolge des Bruches der Dämme der Wasserleitungsanlage „Zhelezni vrata “ I und II würde der Hochwasserstand die Höhe on 33.42 nicht überschreiten. Dies würde heißen, dass die vorgeschlagenen vier neuen Standorte zwecks Erweiterung des KKW „Kozloduy“, die laut Vorschlag auf der Höhe 35.00 einzurichten wären, bei Hochwasser nicht von Überflutung bedroht wären. Die vorhandenen Schutzdämme auf Deichkronenhöhe 32.00, würden überschwemmt, was auch zur Überschwemmung der Senke zwischen ihnen und dem KKW Standort führen würde. **Aus der Sicht der Sicherheit wären Standorte 2 und 4 on Vorteil. Bei ihnen ist die Geländekote am höchsten, außerdem sind sie maximal von den Donaudämmen entfernt. Sie sind natürlicherweise vor einer Überflutung selbst bei katastrophal hohen Donauständen geschützt. Standort 2 hat Vorteile auch in Bezug des zu errichtenden Anschluss zu den vorhandenen Kalt- und Warmkanälen.**

4.2.1.4.2 In der Betriebslaufzeit

Die vorstehende Beschreibung der erwarteten Wassermengen und Wasserständen gilt auch für die Betriebslaufzeit. Bei katastrophal hohen Donauwasserständen würden alle vorgeschlagenen vier Standorte nicht überflutet werden. Aus der Analyse der Vorteile und Nachteile der in Betracht kommenden Standort geht klar hervor, dass die wenigsten Nachteile beim zweiten Standort festzustellen sind, zumal auch seine positiven Wirtschaftsvorteile recht zahlreich sind.

Für die Ziele der Beurteilung der Auswirkungen der Donauwasserentnahme für den Bedarf des Kühlungssystems, sind in **Abbildung 4.2-2** die jährlichen Wassermengen ausgewiesen, die durch die Meßstellen der WP bei Lom und Oryachovo in der Zeit 2002-2012 geflossen sind.

Im **BUVP** wurde ein Vergleich zwischen den genehmigten Wassernutzungsmengen und den tatsächlichen angestellt. Es liegt auf der Hand, dass die Donau-Wassernutzungsmengen rund 53.21% der genehmigten Mengen ausmacht, was offensichtlich aus die zurückgegangenen Kernkraftwerkskapazitäten zurückzuführen ist.

Bei einem Vollbetrieb des KKW “Kozloduy”, als alle sechs Kernreaktoren bis 2002 selbst in einem stark Niedrigwasserjahr hochgefahren wurden, die die Donau- Wassernutzung mit kaum 4.5 % des Wasserlaufes sehr gering gewesen ist .

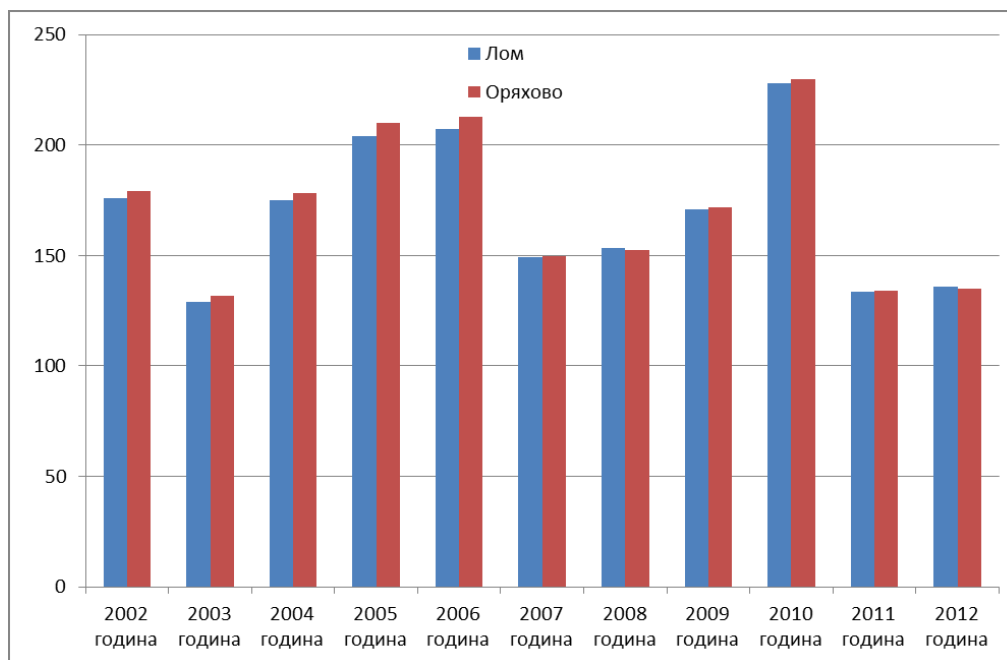


ABBILDUNG 4.2-2: JÄHRLICHE WASSERABFLUSSMENGEN (M³·10⁹) DURCH DIE MESS-STELLEN DER WASSERPUMPEN BEI LOM UND ORYACHOVO IM ZEITRAUM 2002-2012

Daraus lässt sich schließen, dass bei einem Normalbetriebsmodus nach Einschaltung der neuen Anlage mit einer jahresdurchschnittliche Gesamtleistung des KKW on ca. 3000 MW, der erforderliche Kühlwasserbedarf für die Betriebssysteme der Anlage bei rund 3.5 % liegen würde.

Die unabänderlichen Wasserverluste im KKW "Kozloduy " werden auf 0.00092% des Donauwasserabflusses und auf 0.044 % aller von der Anlage verbrauchten Wassermengen geschätzt, und dabei hat begründet geschlossen, dass das **KKW "Kozloduy " keine Auswirkungen auf den Donau-Wasserlauf hat.**

Schlussfolgerung

Dauerhafte, kontinuierliche und grenzüberschreitende – darunter mit kumulativer Wirkung – Auswirkungen durch die Wasserentnahme zur Kühlung der bestehenden und neuen Kernreaktoren auf die Donau-Wasserlaufverhältnisse sind bei keinem einzigen der 4 behandelten Alternativstandorte zu erwarten.

4.2.1.5 ZUSAMMENGEFASSTE SCHLUSSFOLGERUNG ZU P.4.2-OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Die Oberflächengewässerauswirkungen werden bei allen Standorten und in allen Umsetzungsetappen des IV identisch sein. Bei der Wahl des am meisten geeigneten Standorts wollen wir von dem am einfachsten und problemlos zu bewerkstelligenden Anschluss zum Warmkanal (WK-1) ausgehen, der alle Abwassermengen dem Donau-Einlauf zuführt und eine Einmündung auf der Basis eines Strahlenmonitoring gestattet. Von Bedeutung ist auch eine möglich Anschlußverbindung zum Kaltkanal (KaKa-1), der die NKA mit Donauwasser versorgt, sowie eine etwaige Überflutung des Standortes durch das

Hochwasser verhindert. Ausbleibende WBW sowie Grundwasserstand sind ebenfalls bestimmend.

Nach diesen Kriterien ist zur Komponente "Oberflächengewässer" Standort 2 am geeignetsten. Der Anschluss zum Warmkanal ist kurz und leicht machbar, da letzterer sich an der Nordgrenze von Standort 2 befindet. Die Verbindung zum Kaltkanal ist ebenfalls nicht lang – etwa 75 m.

Auf der Basis der Auswertung und Beurteilung der unterschiedlichen Standorte und diversen Kernreaktoren, die darauf angesiedelt werden können, wird Standort 2 in folgenden Aspekten als am geeignetsten ausgewiesen:

- Aus der Analyse des nicht radioaktiven Haus-, Betriebs- und Kühlabwassers und des für den Bedarf des NRB aus der Donau benötigten erkennt man den Unterschied bei den drei behandelten Reaktoren in Bezug auf den erforderlichen Rohwasserbedarf, **der beim Kernreaktor AP-1000 am geringsten ist.**
- Bei dem Abwasser, den Schadstoffraten im gesamten Abwasserlauf über den WK-1 in die Donau liegt ebenfalls eine Differenz in den Tagesmengen vor, **die zugunsten des Kernreaktors AP-1000 ausfällt.**

Reichweite, Merkmale und Beschreibung der Auswirkungen - lokale, direkte, negative mit geringem Wirkungsgrad, vorübergehende und beschränkte bei Einhaltung der gesetzlichen Bauvorschriften und Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen; und direkte, positive, mit geringem bis mäßigem Wirkungsgrad, bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen

Grenzüberschreitende Auswirkungen betreffend die Komponente "Oberflächengewässer" sind nicht zu erwarten.

4.2.2 GRUNDWASSER

Vom KKW "Kozloduy wurden Angaben über das geschätzte Verhalten und die Migration von Radionukliden in den Untergrund der 4 alternativen Standorte geliefert, die für den Bau einer NKA zum KKW „Kozloduy“ vorgeschlagen sind.

Die Beurteilung des Kontaminierungsrisiko für den geologischen Raum und das Grundwasser infolge des der Projekt- NRB-Betriebes im KKW „Kozloduy“ konnten mit der Annahme ermittelt werden, dass im Ergebnis von Betriebswasserleckage und Überflutung des Betonfundaments des Reaktorraumes in den Untergrundraum unterschiedliche nach Art und Intensität Radionuklide eindringen würden.

Auf der Grundlage einer ausführlichen Analyse der Merkmale und des Verhaltens der diversen Isotopen konnten aus dem gesamten Radionuklidebestand die relevantesten „ausschlaggebenden“ Radionuklide ausgewiesen werden:

Die sechs ausgewiesenen „ausschlaggebenden“ Radionuklide unterschiedliche Zerfallgeschwindigkeit und unterschiedliches Sorbierbarkeitsvermögen (Aufnahmevermögen) im geologischen Umfeld. Die Ausgangshypothese lautet, dass das Modellieren ihres Verhaltens ein gesamtes Bild über die mögliche Verbreitung der Isotope im Untergrund und Grundwasser liefert, was mit dem Reaktorbetrieb verbunden ist.

Die durchgeführten Untersuchungen umfassen alle Komponenten (Bereiche) des Migrationsfeldes, d. h. des Raumes, in den die Radionuklide infolge des Reaktorbetriebes auswandern könnten. Laut dem in den mathematischen Modellen simulierten konservativen Szenario, umfasst das Migrationsfeld drei Hauptkomponenten:

- die ingenieurtechnischen Schutzwälle am Reaktorraumfundament (Betonfundament und Baudamm);
- die Nichtsättigungszone Zone vom Rand des Betonfundamentes bis zum Grundwasserstand, dem sog. Belüftungsbereich (formell sind die ingenieurtechnischen Schutzwälle ein Teil der ungesättigten Zone);
- die Sättigungszone (die Grundwasserleiter), d. h. die Grundwassermigration.

Die Untersuchungen zeigen, dass sich praktisch alle Radionuklide im Rahmen der ungesättigten Zone in einem sehr beschränkten Abschnitt der Sättigungszone verhalten. Einzig die ^3H und in gewissen Grade die ^{90}Sr migrieren relativ intensiver (jedoch mit viel geringerer Aktivität) in das Grundwasser und daher wurde die entsprechende Prognose für ihre Verbreitung in den Grundwasserleitern aufgestellt.

Das potentielle Verbreitungsumfeld der Radionuklide im Untergrund umfasst alle hydrologischen Einheiten niedrigen Ranges im geologischen Querschnitt in einer Tiefe bis 50-60 m. Die Untersuchungen umfassen auch das den vier Standorte naheliegende Gelände bis zum nächsten potentiellen Schadstoffeinfluss – der Donau. In den so identifizierten räumlichen Grenzen des natürlichen Migrationsfeldes sind zwei geologische Hauptkomplexe präsent:

- quaternärer Komplex, erste Donau-Talau und Überflutungsterrasse (Kies und Sand);
- Neogen-Komplex, vertreten von den Sedimenten des Brussarski-Lagerzuges (eng. Brussarski retinue) (Ton, Sandten und Sand).

Die Grenzen der hydrologischen Einheiten niedrigen Ranges sind für die einzelnen Standorte in den schematische Schnittansichten und Blockdiagrammen illustriert, die man bei der Erarbeitung der mathematischen Modelle verwendete.

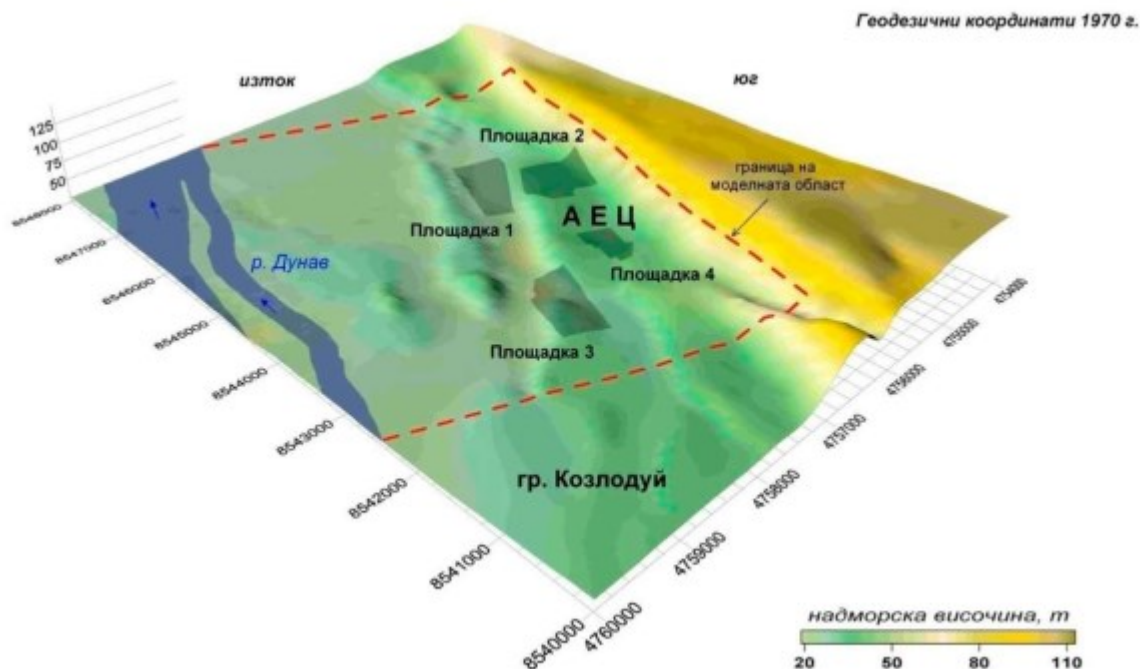
Der geologische Raum bzw. das geologische Medium hat die Eigenschaft, einen des Stromes an Radionukliden zu sorbieren (aufzunehmen). Diesbezüglich stellen die hydrologischen Einheiten niedrigen Ranges (die Schichten) **natürliche Schutzschranken dar**, die die Migration der Radionuklide in den Untergrund verhindern.

Die räumlichen Parameter und die Geometrie der ingenieurtechnischen Schutzwälle sind im BUVP in Form schematischer Schnittansichten und Blockdiagrammen – die in den mathematischen Modelle Einsatz fanden - veranschaulicht und ausgewertet.

Modellieren der Migration der Radionuklide über die ingenieurtechnischen Schutzwälle im Belüftungsbereich der vier Standorte

Die Naturgegebenheiten eines jeden der untersuchten Standorte setzen gewisse Unterschiede in den Abwanderungsverhältnissen der Radionuklide im Untergrund und Grundwasser voraus. Die bedeutenderen davon sind mit bestimmten Strukturunterschieden im geologischen Grund, den in den Schnitten und ingenieurtechnischen Schutzwallen präsenten hydrologische Einheiten niedrigen Ranges, der Stärke der ungesättigten Zone (Belüftungsbereich) unterhalb des Betonfundaments (oder deren Ausbleiben) u. a. verbunden. Diese Besonderheiten spielen sich in den mathematischen 2D-Modellen ab, die für jeden Standort erstellt wurden.

Die Modelle wurden nach Profilen entwickelt, durch die zentralen Bereiche in Richtung Süd-Norden verlaufen (Abbildung 4.2-3)



АББИЛДУНГ 4.2-3: СКИЗЕ ДЕР ПРОФИЛЛАДЕ ДЕР МАТЕМАТИШЕН 2D-МОДЕЛЛЕ ДЕН ДЕС КЮНФТИГЕН РЕАКТОРС (ПОТЕНТИЕЛЛЕ ШАДСТОФФКВЕЛЛЕ)

Моделлиерен дер Мигратион дер Радioniуклиде in potentiell von Kontamination bedrohte Grundwasserhorizonten und Dränagebereich

Die Prognose auf eine mögliche Migration der Radionuklide in das Grundwasser im Raum der vier Standorte konnte mittels der mathematischen 3D-Simulation der Übertragungs- bzw. Beförderungsverhältnisse eines Stoffes aufgestellt werden. Zu diesem Zweck wurden ein 3D-Filtrationshauptmodell und vier 3D-Migrationsmodelle entwickelt.

Das 3D-Filtrationshauptmodell bildet die Struktur des Untergrundwasserstromes im Raum der vier untersuchten Standorte und in deren anliegenden Gebiet bis zu Donau nach, die einen potentiellen Einlauf für die in das Grundwasser eingedrungenen Radionuklide darstellt. Bei seiner Zusammenstellung wurden die konkreten hydrologischen Verhältnisse und alle externen Auswirkungen berücksichtigt. Die modellierte Struktur des Filtrationsfeldes wurde als Entwicklungsbasis für Migrationsmodelle genommen.

Die 3D-Migrationsmodelle stellen computergestützte Simulationen der möglichen Verbreitung der vom jeweiligen Standort in die Grundwasserschichten eindringenden Radionuklide für einen Zeitraum von 10 000 Jahren dar. Mit ihrer Hilfe konnte eine Migrationsprognose für ^3H und ^{90}Sr aufgestellt werden, da die durch die 2D-Modelle ermittelten Lösungen zeigen, dass die restlichen „ausschlaggebenden,“ Isotope in den Grenzen der ungesättigten Zone oder in einem ganz beschränkten Teil der Grundwasserleiter-Zone verbleiben. In diesem Zusammenhang werden die ^3H und ^{90}Sr als

genügend aussagekräftig für die Risikobeurteilung bei der Kontamination der Grundwasserleiter und des Einlaufs in unmittelbarer NRB-Nähe.

Wichtige Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Aus dem mathematischen Modellieren der Migration der Radionuklide aus den vier untersuchten Standorten ließen sich folgende wichtigeren Erkenntnisse und Schlussfolgerungen machen:

- Prognoseberechnungen werden für einen Zeitraum von 10.000 Jahren angestellt. Dieser Zeitraum ist lang genug und überschreitet tatsächlich die absehbare Zukunft vielfach.
- Die Migration der Radionuklide in den Untergrund und das Grundwasser und ihre Verbreitungsunterschiede sind in erster Linie von dem Sorbierbarkeitsvermögen (Aufnahmevermögen) des jeweiligen Radionuklids im geologischen Umfeld und seiner Zerfallgeschwindigkeit in der Zeit bedingt. In dieser Hinsicht stellen die genannten „ausschlaggebenden“ Radionuklide einen recht bunten "Strauß" von Isotopen mit einer ziemlich unterschiedlichen Zerfallgeschwindigkeit und großen Differenzen in deren Sorbierbarkeitsvermögen dar. Die Kombinationen dieser Eigenschaften verleihen der angestellten Studien einen weitgehend repräsentativen Charakter.
- Die Ergebnisse konnten auf Basis der Werte der „relativen Aktivität/Intensität“ (Verhältnis zwischen der „laufenden“ (Eingangs-) und ursprünglichen Aktivität des jeweiligen Isotops), d.h. des Aktivitätsrückganges in Zeit und Raum ausgewiesen werden.
- Unter allen Isotopen ist das dritte – ^3H am mobilsten, das praktisch auch unsorbierbar ist. Seine Verbreitung lässt sich lediglich durch die Permeabilität/Durchlässigkeit des Umfeldes (bzw. durch die Filtrationsgeschwindigkeit) und seinen Zerfall im Laufe seiner Migration.
- Die zahlreichen durchgeführten optionale Untersuchungen lieferten ein wichtiges Ergebnis: von allen untersuchten Radionukliden (mit Ausnahme des dritten) hat das ^{90}Sr das größte Verbreitungsareal. Die restlichen Radionuklide (im erfassten Prognostizierungszeitraum von 10 000 Jahren) haben eine begrenztere Verbreitung. Daher wird in den beigelegten Abbildungen ausdrücklich die Verbreitung des Strontiums im Grundwasser veranschaulicht.
- Eine wichtige Verbreitungsschranke die die Radionuklide sind die Reaktor-Fundamentplatte und die darunter liegende Belüftungszone (die ungesättigte Zone zwischen der Unterseite der Platte und dem Grundwasserstand).
- Es sei auf folgende wichtige Feststellung hinzuweisen. Die Verbreitung aller erfährt ein Radionuklid ein „Maximum“ (das sich bei den verschiedenen

Radionukliden und Standorten zeitlich und räumlich unterscheidet), im Anschluss daran setzt allmählich ein „Schrumpfen“ der versuchten Zone. Bei allen untersuchten Radionukliden (ohne das dritte), **gelangt** jedoch **die Reichweite** der Schadstoffverbreitung selbst unter Annahme sehr geringer Werte der relativen Aktivität, **niemals bis zur Donau**.

- In dieser Beurteilung ist eine Reserve enthalten, da die Berechnungen auf der Basis eines niedrigen Donau-Wasserstandes vorgenommen wurden. In Hochwasserzeiten ist der Grundwasserstrom Richtung Donau „lahmgelegt“ (zeitweilig läuft er in verkehrter Richtung), so dass die Zeit in Wirklichkeit viel länger als die ausgewiesene sein wird, bis das Tritium bis zum Fluss gelangt ist, bzw. wird die Isotopenintensität noch niedriger sein.

4.2.2.1 WÄHREND DER BAUARBEITEN

Standorte 1, 2, 3 und 4

Zu erwartende Auswirkungen

Die erwarteten Grundwasserauswirkungen werden die gleichen sein für alle Standorte, die für den Bau eines Neuen Reaktorblocks (NRB) in Frage kommen.

GRUNDWASSER - (unter nichtradioaktivem Aspekt)

Einwirkungswahrscheinlichkeit in der Baulaufzeit – direkt, negativ mit hohem Wirkungsgrad, beschränkt - bei Einhaltung der gesetzlichen Bauvorschriften und Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen.

Beschreibung der Auswirkungen – dauerhaft in Folge einer etwaigen Errichtung und Wartung eines Wassersenkungssystems mit vermutlicher kumulativer Wirkung auf den Grundwasserstand .

GRUNDWASSER - (unter radioaktivem Aspekt)

In Anbetracht der vorgesehenen ingenieurtechnischen Schutzwälle, die den Übertrag der Radionuklide in Umwelt und Grundwasser verhindern, sind keine bedeutenden negativen Auswirkungen durch die Umsetzung des Investitionsvorhabens zu erwarten. Vom Eintritt von Auswirkungen während der Bauarbeiten ist abzusehen.

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

4.2.2.2 WÄHREND DES BETRIEBES

Standorte 1, 2, 3 und 4

GRUNDWASSER - (unter nichtradioaktivem Aspekt)

Reichweite der Auswirkungen im Gebiet des gewählten Standortes – direkt, negativ mit mäßigem Wirkungsgrad, beschränkt bei Einhaltung der gesetzlichen Bauvorschriften und

Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen. Beschreibung der Auswirkungen – vorübergehend, von kurzer Dauer, jedoch reversibel nach Bauende.

GRUNDWASSER - (unter radioaktivem Aspekt)

Reichweite der Auswirkungen im Gebiet des gewählten Standortes – direkt, negativ mit mäßigem Wirkungsgrad, beschränkt bei Einhaltung der gesetzlichen Bauvorschriften und Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen. Beschreibung der Auswirkungen – vorübergehend, von kurzer Dauer, jedoch mit c kumulative Wirkung und empfindlich für die Region. Reversibel nach Bauende.

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

4.2.2.3 WÄHREND DER STILLEGUNG

Standorte 1, 2, 3 und 4

GRUNDWASSER - (unter nichtradioaktivem Aspekt)

Bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften wäre die gewählte Option zur Stilllegung der Kernkraftanlage optimal und gefahrlos und negative Grundwasserauswirkungen sind nicht zu erwarten. Reichweite der Auswirkungen im Gebiet des gewählten Standortes – direkt, negativ mit geringem Wirkungsgrad, beschränkt - bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen. Beschreibung der Auswirkungen – vorübergehend, von kurzer Dauer, umkehrbar.

GRUNDWASSER - (unter radioaktivem Aspekt)

Reichweite der Auswirkungen im Gebiet des gewählten Standortes – direkt, negativ mit geringem Wirkungsgrad, beschränkt - bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen. Beschreibung der Auswirkungen – vorübergehend, von kurzer Dauer, umkehrbar.

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

4.2.2.4 SCHLUSSFOLGERUNG ZU P.4.2.2. – UNTERGRUNDWASSER

Die Grundwasserauswirkungen werden die gleichen sein für alle Standorte und in allen Umsetzungsstapen des IV.

Im Zuge der Auswertung und Deutung der vorliegenden Angaben zur Komponente “Grundwasser” ist Standort 2 am geeignetsten, er liegt im ersten auenlosen Donautal. Für die Umsetzung des vorliegenden IV werden wenige Bodenarbeiten (Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten) erforderlich ein, was wenige direkte Auswirkungen auf den Grundwasserhorizont infolge unmittelbarer Unterwanderung durch Leckagen und Havarien in der Baulaufzeit voraussetzt. Die Nähe des Standortes 2 zum Warmkanal wird jedoch die Ergreifung zuverlässiger Maßnahmen zur Verhinderung möglicher

Überflutungen und / oder Unterwanderungen vom Kanal aus zum Standort 2 erforderlich machen.

4.3 GRUND UND BODEN

4.3.1 GRUND

4.3.1.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Die konkreten Auswirkungen während des Kernreaktor-Baus lassen sich kurz folgendermaßen beschreiben::

- Territoriale Reichweite bzw. Ausdehnung der Auswirkungen: beschränkt sich auf das konkrete Gebiet des Standortes. Die die ersten drei Standorte, die in etwa die gleiche Fläche haben, wird sich auch die territoriale Ausdehnung vornehmlich auf ca. 53-55 ha beschränken. Beim Transport oder Abtransport von Baustoffen und Erdmassen wird sich auch die Staubbelastung der Straßen und anliegenden Grundstücke in der Region erhöhen. Die territoriale Reichweite am Standort 4 ist geringer, da auch seine Fläche kleiner ist.
- Grad der Auswirkungen: auf Grund und Boden – niedrig, hauptsächlich auf die Standorte selbst.
- Zeitdauer der Auswirkungen: für die Zeit des Baus des NRB – ca. 5–7 Jahre.
- Frequenz der Auswirkungen: fortlaufend bis zur Fertigstellung des NRB.

4.3.1.2 AUSWIRKUNGEN IN DER BETRIEBSLAUFZEIT UND WÄHREND DER STILLEGUNG

In der Betriebslaufzeit werden die negativen Grund- und Bodenauswirkungen geringfügig sein – Grund und Boden stehen unter Einwirkung menschlicher Tätigkeiten.

4.3.1.3 AUSWIRKUNGEN NACH DER STILLEGUNG

Nach der endgültigen Objektstilllegung sollen Grund und Boden völlig revitalisiert/saniert werden und ihre Nutzung in Zukunft soll als „braune Gebiete“ definiert werden.

4.3.2 BODEN

4.3.2.1 UNTER NICHTRADIOAKTIVEM ASPEKT

4.3.2.1.1 Auswirkungen während der Bauarbeiten

Die am **Standort 1** ermittelte Mächtigkeit des Humushorizontes und die notwendige Fläche von 55 ha setzen eine Humusdeponierung von 210 000 m³ voraus. Für die Aufschüttung des Geländes bis zum Null-Niveau werden 4 420 000 m³ notwendig sein oder für diesen Standort werden sich die Aushub- und Aufschüttungsarbeiten auf ein Volumen von 4 630 000 m³ belaufen. Grund und Boden dieses Standortes sollen degradiert und

umgewandelt werden. Diese Flächen werden nach Bauende ihre Landfunktionen verlieren und ihren Zweck verändern. Die restlichen unbebauten Geländeflächen werden sollen landschaftlichen Gestaltungszwecken dienen.

Die Mächtigkeit des Humushorizontes am **Standort 2** ist nahezu mit dieser von Standort 1 zu vergleichen, was einen Humusabtrag von 220 000 m³ bedeutet. Die Grabenaushubarbeiten würden ein Volumen von 343 000 m³ Erdmassen aus den tieferen Horizonten haben, und die Aufschüttungsarbeiten würden etwa die Hälfte der ersteren – 165 000 m³ ausmachen. Grund und Boden dieses Standortes sollen degradiert und umgewandelt werden. Diese Flächen werden nach Bauende ihre Landfunktionen verlieren und ihren Zweck verändern. Die restlichen unbebauten Geländeflächen werden sollen landschaftlichen Raumgestaltungszwecken dienen.

Standort 3 ist nahezu wie der erste Standort zu beschreiben, was die Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten anbelangt: 210 000 m³ Humushorizont, die auszuhebenden Erdmassen würden sich auf ein Volumen von 3440000 m³ – und die Aufschüttungsarbeiten auf 3 650 000 m³ belaufen. Grund und Boden dieses Standortes sollen degradiert und umgewandelt werden. Diese Flächen werden nach Bauende ihre Landfunktionen verlieren und ihren Zweck verändern. Die restlichen unbebauten Geländeflächen werden sollen landschaftlichen Ordnungszwecken dienen.

Standort 4 ist ein urbanisiertes Gebiet. Die Bodenflächen sind dort vernichtet und mit Beton und Asphalt versiegelt.

In der Bauzeit wird sich der Bestimmungszweck von Grund und Boden nicht nur auf den Bauplätzen, sondern auch dem Gelände verändern, und zwar in Folge der direkten Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten – für die Errichtung der Bauten, den Bau von Zufahrtstraßen, Kanälen u. a. Die Bodenauswirkungen werden unumkehrbar, direkt und negativ sein. Sie werden bei allen in Frage kommenden Standorte fast die gleichen sein, mit Ausnahme von 4, an dem der größere Teil des Flächenbodens unter Belägen versiegelt oder durch frühere Bauarbeiten vernichtet worden ist. Die Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten beziehen sich hier nicht auf Grund und Boden, sondern auf Baustoffe, Fundamente und geologischen Grund.

4.3.2.1.2 Auswirkungen während des Betriebes

In der Betriebslaufzeit werden die negativen Grund- und Bodenauswirkungen beachtlich geringer sein als während der Bauarbeiten. Die natürlichen Böden haben bedeutend kleinere Flächen – dies sind Grünanlagen und Schutz- bzw. Sicherheitszonen. Die Auswirkungen sind zeitweilig – beim Geländestampfen durch die Transporte, wegen ausgelaufener Flüssigkeiten, Abfälle u.a. Der Grad der Auswirkungen auf Grund und Boden ist bei allen Standorten niedrig.

4.3.2.1.3 Auswirkungen während der Stilllegung

Die Stilllegung und Revitalisierung freigewordener Flächen werden fast die gleichen Umweltauswirkungen haben wie während der Bauarbeiten. In dieser Etappe sollen alle Anlagen demontiert, Bauten abgerissen und Erdreichmassen zur Abfüllung der unterirdischen Anlagenräume, gefährliche radioaktive Abfälle geräumt und eine Entgiftung des Bereichs von radioaktiven Stoffen vorgenommen werden. Im Anschluss daran sollen Grünanlagen nach einem vorab bewilligten Raumgestaltungsplan (RGP) und Landschaftsgestaltungsbauplan angelegt werden. Die territoriale Reichweite der Auswirkungen wird sich auf die bisherige Auswirkungszone beschränken. Der Grad der Auswirkungen: beschränkt – im Raum des NRB; Zeitdauer der Auswirkungen: lange Jahre nach Stilllegung des NRB.

4.3.2.2 UNTER RADIOAKTIVEM ASPEKT

4.3.2.2.1 Auswirkungen während der Bauarbeiten

Auswirkungen infolge von Strahlenfaktoren im Zusammenhang mit dem Investitionsvorhaben in der Baulaufzeit wird es nicht geben, wegen ausbleibender radioaktiver Quellen in dieser Phase. Die einzige mögliche Strahlenquelle könnte in dieser Zeit die Radiodefektoskopie sein, die bei der Metallkontrolle bei Schweißarbeiten an den Konstruktionen eingesetzt wird. In diesen Fällen sind die gesetzlichen Vorschriften strikt einzuhalten.

Beim Bau des Neuen Reaktorblocks sind infolge der Bauarbeiten keine Bodenauswirkungen unter radioaktiven Aspekt zu erwarten. Dies gilt für alle vier Standorte, die in Frage kommen.

4.3.2.2.2 Auswirkungen während des Betriebes

Der kurze Kommentar zu den Auswirkungen des NRB beim Normalbetrieb lautet:

- Territoriale Reichweite bzw. Ausdehnung der Auswirkungen: Die Auswirkungen infolge des Reaktorbetriebes werden sich lediglich auf die Fläche des Betriebsgeländes des Standortes ausdehnen. Die Strahlenauswirkungen aber dehnen sich in erster Linie auf die anliegenden Gebiete in einem Radius von 30 km aus.
- Grad der Auswirkungen: Die bisherige KKW - Betriebspraxis zeigt, dass bei Einhaltung der standardmäßigen Betriebsvorschriften die Auswirkungen beschränkt sind. Bei Nichteinhaltung der Betriebsdisziplin besteht ein echtes radioaktives Kontaminationsrisiko nicht nur für den Standort laut Investitionsvorhaben, sondern auch für Boden und Umwelt.
- Zeitdauer der Auswirkungen: Für die Zeit des Betriebes des NRB.

- Die Auswirkungen werden dauerhaft, aber schwach sein – und dies bis zur Einstellung des Betriebes des Objektes, bis zu seiner Stilllegung und Revitalisierung/Sanierung.
- Die Umweltauswirkungen werden einen schwachen kumulativen Charakter haben, zumal auch einige der früheren Energieblöcke stillgelegt worden sind: wenn die bisherigen Monitoringangaben darauf hinweisen, dass die Region relativ schwach von dem bisherigen Betrieb des KKW betroffen ist, wird die kumulative Wirkung des NRB nicht beachtlich größer als die bisherige sein.

4.3.2.2.3 *Auswirkungen während der Stilllegung*

Der Unterschied zwischen der Stilllegung eines NRB und der Außerbetriebsetzung eines jeden anderen Industrieobjektes liegt darin, dass dabei ein echtes Risiko einer Strahlenkontamination von Grund und Boden sowohl im Gebiet des Standortes, als auch in den anliegenden Gebiete. Die NRB-Stilllegung hat unter der strikten Einhaltung der Vorschriften der „SICHERHEITSVERORDNUNG betreffend die Stilllegung von Atomanlagen – Eng.: **Ordinance for safe decommissioning of nuclear facilities Ordinance for safe decommissioning of nuclear facilities** (Veröff. Im GB Nr. 73 vom 20.08.2004) zu erfolgen, wodurch minimale Bodenauswirkungen gesichert sind. Bei Einhaltung aller Sicherheitsbestimmung für Management radioaktiver Abfälle werden die Bodenauswirkungen gering bis mäßig sein. In der Betriebslaufzeit sowie während und nach der Stilllegung von Atomanlagen ist Boden-Strahlenkontrolle und Bodenstrahlenüberwachung auszuüben.

Vorstehender Kommentar gilt für alle behandelten Standorte.

Für den NRB ist eine Betriebslaufzeit von 60 Jahren vorgesehen. Die in diesem Zeitraum anfallenden Abfälle und die Bodenauswirkungen im Raum des. Investitionsvorhabens werden von den Vereinbarungen mit dem Lieferanten der Brennelemente abhängen,.

Die kurze Prognose für die zu erwartenden Auswirkungen in dieser Phase ist wie folgt:

- Die Territoriale Reichweite bzw. Ausdehnung der Auswirkungen: wird auf die bisherige Auswirkungszone beschränkt sein.
- Grad der Auswirkungen – auf das Baugelände beschränkt.
- Zeitdauer der Auswirkungen: lange Jahre nach Stilllegung des NRB.
- Frequenz der Auswirkungen: mit voraussichtlich einem relativ geringen aber dauerhaften Stand.
- Kumulative Umweltauswirkungen: Die kumulativen Auswirkungen werden sich darin äußern, dass die lang andauernden anthropogenen Auswirkungen und radioaktive Bodenauswirkungen neue etwaige Auswirkungen über die Luft – durch Gebäudeabriß, intensiven Bauabfalltransporte u.a. – ergänzt werden

4.3.3 SCHLUSSFOLGERUNG

Aus dem Vergleich der Standorte in Bezug auf die mindesten negativen Boden- und Landauswirkung geht folgendes hervor:

Am **Standort 1** werden sich die Aushub- und Aufschüttungsarbeiten auf ein Volumen von 4 630 000 m³ belaufen.

Die Mächtigkeit des Humushorizontes am **Standort 2** ist nahezu mit dieser von Standort 1 zu vergleichen, doch die Grabenaushubarbeiten würden ein Volumen von 343 000 m³ Erdmassen aus den tieferen Horizonten haben, und die Aufschüttungsarbeiten würden etwa die Hälfte der ersteren – 165 000 m³ ausmachen.

Standort 3 ist nahezu wie der erste Standort zu beschreiben, was die Grabenaushub- und Aufschüttungsarbeiten anbelangt, die auszuhebenden Erdmassen würden sich aber auf ein Volumen von 3440000 m³ – und die notwendigen Aufschüttungsarbeiten auf 3 650 000 m³ belaufen, was für einen guten Ausgleich spricht – es wird so viel Material ausgehoben wie viel auch aufgeschüttet wird.

Standort 4 ist versiegelt, daher kann hier überhaupt nicht die Rede von einem Aushub des Humushorizontes ein. Grabenaushubarbeiten sind nicht geplant, und die Aufschüttungsarbeiten werden als ca. 310 000 m³ ermittelt. In Bezug auf die Aushub- und Aufschüttungsarbeiten und geringste Bodenauswirkungen ist dieser Standort in der günstigsten Position. Die Unterschiede bei der Erschließung von Grund und Boden nach Aushub Humushorizontes zwischen den Standorte 1, 2 und 3 bestehen darin, dass am Standort 1 erst Erdmassen aufgeschüttet werden müssen zwecks Nivellierung des Geländes, damit die Bauarbeiten beginnen können.

Der dritte Standort müsste dräniert und entwässert werden, da durch dieses Gelände sowohl natürliche als auch Entwässerungskanäle verlaufen.

Am **Standort 2** ist der Erdbodenausgleich am vorteilhaftesten sowohl hinsichtlich der Bodenauswirkungen als auch der Auswirkungen auf dieser Basis auf die anderen Umweltkomponenten und –Faktoren. Daher zeichnet er sich als **der geeignetste** ab. Außerdem ist das Gelände hier beständiger und der Umfang der Transporte von Humus und anderen Erdmassen in die von der Gemeinde Kozloduy ausgewiesenen Deponien zwecks provisorischer Lagerung ist am geringsten.

4.4 ERDINNERE

4.4.1 PROGNOSE FÜR AUSWIRKUNGEN AM STANDORT 2 UND STANDORT 4.

Standort 2 und Standort 4 haben vergleichbare ingenieurgeologische und hydrologische Verhältnisse und daher sind hier auch vergleichbare Auswirkungen auf den geologischen Raum (Erdinnere) zu erwarten.

4.4.1.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Während der Bauarbeiten wird das Umfeld bzw. die Umwelt am Standort folgenden Auswirkungen ausgesetzt sein:

- ✓ Aushub bedeutender Erdmassen vom Standorte während der Grabenaushubarbeiten für die Fundamente.
- ✓ Errichten von Deichen am jeweiligen Standort aus der ausgehobenen Erdmasse.
- ✓ Vibrationen durch Bodengrundverdichtung und -verfestigung.
- ✓ Verstaubung der umliegenden Flächen durch Erdaushubarbeiten und Lärmbelastung durch den Betrieb der Maschinentchnik.

Die bisherigen Tiefbau-Erfahrungen im KKW „Kozloduy“ zeigen, dass diese Auswirkungen steuerbar sind und dass sie bisher keine Umweltschäden verursacht, die Betriebssicherheit der Anlagen sowie die Gesundheit der Menschen nicht bedroht haben.

4.4.1.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES DES NRB

Eine Migration von Radionukliden in das Grundwasser unter normalen NRB-Betriebsverhältnissen ist am Standort 2 und Standort 4 von geringer Wahrscheinlichkeit. Solche Migration kann bei Störfällen an den ingenieurtechnischen Schutzwällen der Atomanlagen (Reaktorraum, Lagerräume und Lager für radioaktive Abfälle, Werkhalle für deren Verwertung/Behandlung u.a.), sowie am Schutzwall im Bodengrund (d. h. am Zementbodenkissen) eintreten. An diesen Standorten besteht auch ein natürlicher Bremswall – das sind die darunterliegenden Tonhorizonte des Brussarski-Lagerzuges.

Kurzum - die Grundwasserverseuchung wird durch folgende günstige geologische Verhältnisse (geologische Barrieren) verhindert:

- ✓ Das Vorliegen dicker Pliozäntonschichten unterhalb angeschwemmter Sand und Kiesmassen auf der auenlosen Terrasse T₁ wird die Migration der Radionuklide in den unter den Tonschichten liegenden Grundwasserleiter des Artschar- Lagerzuges verhindern.
- ✓ Der Bau einer wasserdichten Zementplatte unterhalb des gesamten Atomkraftanlagengeländes wird bei etwaigen Leckagen flüssiger Stoffe die Grundwasserbelastung verhindern.
- ✓ Die Aufbereitung schwacher und mäßig radioaktiver Abfälle soll in den dafür vorgesehenen und naheliegenden Lagerstätten des nationalen „Radiana“-Lagerhofes gelagert werden, der auf der zweiten auenlosen Donau-Terrasse „Radiana“ gebaut werden soll und bei der der Grundwasserspiegel tiefer liegt als bei T₁.

Folglich sind keine ungünstigen NRB Auswirkungen auf Grund und Boden zu erwarten, vorausgesetzt, dass Vorarbeiten des Bodengrunds durchgeführt werden und normale Betriebsverhältnisse herrschen.

4.4.1.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Nach der NRB-Stillegung sind keine Nachwirkungen zu erwarten. Auswirkungsvorhersagen für Standort 1 und Standort 3:

Standort 1 und Standort 3 haben vergleichbare ingenieurgeologische und hydrogeologische Verhältnisse, da sie auf der gegenwärtigen Donau-Überflutungsterrasse Donauaue liegen. Sollte der NRB an diesen Standorten gebaut werden, werden im entsprechenden Projekt aller Wahrscheinlichkeit nach Bodengrundvorarbeiten vorgesehen sein, wie dies beim KKW „Belene“ der Fall war. Dazu gehören Abtrag der schwachen Erdschichten bis zur Kiesschicht und Errichten eines starken konstruktiven Aufschüttungen bis zur 34-35 m-Höhe. Dadurch soll die Gefahr einer Verflüssigung der schwachen Erdbodenschichten bei seismischen Auswirkungen gebannt werden.

Standort 1 und Standort 3 haben vergleichbare ingenieurgeologische und hydrologische Verhältnisse und daher sind hier auch vergleichbare Auswirkungen auf den geologischen Raum (Erdinnere) zu erwarten

4.4.1.4 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Während der Bauarbeiten wird das Umfeld bzw. die Umwelt am Standort folgenden Auswirkungen ausgesetzt sein:

- ✓ Abtrag der schwachen und sich verflüssigenden Erdmassen bis zur Kiesschicht, d.h. bis zu einer Tiefe von 4-7 m und Lagerung der entsprechenden Materialien in den von der Gemeinde Kozloduy festgelegten Deponien. Aushub großer Kieselsandmengen bzw. anderer für das Errichten der starken Konstruktionsdeiche unterhalb der Atomanlagen geeigneter Baustoffe. Die Erdaushubarbeiten unterhalb des Grundwasserstandes werden den Bau eines leistungsstarken Wassersenkungssystems erforderlich machen. Dies wird starkes Senken des Wasserstandes zur Folge haben, Auswirkungen auf naheliegende Feuchtgebiete sind jedoch von geringer Wahrscheinlichkeit.
- ✓ Vibrationen durch Bodengrundverdichtung und -verfestigung.
- ✓ Verstaubung der umliegenden Flächen durch Erdaushubarbeiten und Lärmbelastung durch den Betrieb der Maschinenteknik.

Die bisherigen Erfahrungen des KKW „Belene“ bei Bodengrundvorarbeiten zeigen, dass diese Auswirkungen steuerbar sind und dass sie bisher keine Umweltschäden verursacht, die Betriebssicherheit der Anlagen sowie die Gesundheit der Menschen nicht bedroht haben.

4.4.1.5 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES DES NRB

- ✓ Die Standorte befinden sich auf der Donau-Überflutungsterrasse, deren Grundwasser hydraulisch mit dem Fluß verbunden ist. Dies begünstigt eine größere Migration von Radionukliden gegenüber Standort 2 und Standort 4. Außerdem sind die Bodenschichten am Standort 1 und Standort 3 weitgehend wasserdurchlässig, was die Gefahr einer plötzlichen Grundwasserstandsteigerung größer macht.
- ✓ Großes Problem beim NRB-Betrieb, sollte der NRB am Standort 1 oder Standort 3 gebaut werden, ist das Überschwemmungsrisiko.
- ✓ In Havariesituationen infolge Brüche am „Zhelezni vrata“ wird es kurzweilig zur Steigerung des Grundwasserstandes kommen, was sich auf die Atomanlagen ungünstig auswirken kann.
- ✓ Den Untersuchungsangaben zufolge ist die Lehmschicht unterhalb der angeschwemmten Kieslagen am Standort 1 nicht ununterbrochen unter der gesamten Standortfläche im Unterschied zu den anderen Standorten. Im Osten des Standortes stehen die Kies- und Sandschichten des Brussarski-Lagerzuges in hydraulischer Verbindung mit den Sandschichten des Artschar-Lagerzuges.
- ✓ Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die in der niedrigsten Donauaue stehenden Anlagen von größeren Erdbebenschäden bedroht sind, als diese – die in den höheren Donau- Auenterrassen liegen.

Folglich sind ungünstige Umweltauswirkungen beim Standort 1 und Standort 3 wahrscheinlicher als beim Standort 2 und Standort 4.

4.4.1.6 NACHWIRKUNGEN NACH BETRIEBSEINSTELLUNG

Nach der NRB-Stillegung sind keine Nachwirkungen zu erwarten.

4.4.2 FAZIT DER WAHL EINES STANDORTS BETREFFEND DAS ERDINNERE

Nach einer Auswertung der möglichen geologischen und seismologischen Wechselwirkungen zwischen NRB und Umwelt lässt sich schließen, dass die vier potenziellen Standorte vergleichbare geologische Tiefenstruktur und seismotektonische Gegebenheiten haben.

Aus der Sicht der ingenieurgeologischen und hydrologischen Verhältnisse sind Standort 2 und Standort 4 günstiger als Standort 1 und Standort 3.

Sie haben folgende wichtigeren Vorteile:

Standort 2 und Standort 4 stehen nicht unter der Gefahr einer Überschwemmung oder Steigerung des Grundwasserspiegels.

Der Bodengrund an diesen Standorten lässt sich einfacher bearbeiten und der Bau starker Konstruktionsdeiche aus Kieselsand oder anderen Baustoffen erübrigt sich.

Sie befinden sich auf der gleichen nicht überflutbaren Donauterrasse wie die bestehenden Blöcke des KKW „Kozloduy“ und bei der Einrichtung dieser NRB-Standorte lassen sich die bisherigen Erfahrungen beim Bau sicherer Fundamente und Grundwasserstrahlenschutz nutzen.

Migration von Radionukliden bei Standort 2 und Standort 4 in den Grundwasserleiter des Artschar-Lagerzuges ist viel unwahrscheinlicher als bei Standorten 1 und 3 wegen der vorhandenen relativ starken Lehmschicht mit bedeutendem Sorptionsbarkeitsvermögen tief unter den Standorten 2 und 4;

Den ingenieurgeologischen und hydrologischen Verhältnisse zufolge bieten Standort 2 und Standort 4 gleiche Voraussetzungen für den Bau eines NRB.

4.4.3 ERDBEBENGEFÄHRDUNG

Die Beurteilung der Erdbebengefährdung und deren Umweltauswirkungen **hängen nicht** von den Bauetappen, dem Betrieb und der Stilllegung des NRB ab. Die seismotektonischen Auswirkungen auf die vier Standorte sind laut den herkömmlichen Berechnungsverfahren zur Beurteilung des Erdbebenrisikos vergleichbar – es sind keine aktiven tektonischen Brüche in der 30-km-Zone ausgewiesen worden und die Kennwerte der Erdbebengefährdung (Beurteilung der seismischen Einflüsse) dürften sich bei allen vier Standorte (in einem Abstand unter 1.5 km voneinander) in Anbetracht der bisher verwendeten Modelle der entsprechenden regionalen seismischen Quellen nicht wesentlich von den bisherigen Gefährdungsbeurteilungen des Standortes des KKW „Kozloduy“ unterscheiden. Demzufolge kann man schließen, dass im Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens keine Veränderungen der seismotektonischen Umweltverhältnisse zu erwarten sind, Das Projekt der neuen Kernspaltanlage wird den sicheren Betrieb der neuen Energieblocks während und nach einer bestimmten bemessenen seismischen Aktivität gewährleisten.

4.4.3.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Im Zuge der Bauarbeiten hängen die Umweltauswirkungen mit dem Abtrag der Bodenschicht und der Veränderung anderer Oberflächenmerkmale im geologischen Raum ab (Abschnitt 4.4.1.1) zusammen. Diese Auswirkungsmerkmale sind beurteilt worden. Ausgehend von der Verfahrensfolge soll die Lösung für die räumliche Anordnung der neuen Anlagen unter Berücksichtigung der existierenden Bebauung und der gesamten endgültigen Gestaltung des gesamten Energieobjektes ermittelt werden.

4.4.3.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

In der Betriebslaufzeit des NRB sind die modernen Betriebsmodalitäten der bestehenden Reaktorblöcke umzusetzen. Dadurch werden die Baukonstruktionen des neuen Reaktorblocks dem Technologiebedarf entsprechen und laut den jeweiligen Vorschriften und Verordnungen erdbebensicher sein. Dadurch werden auch die Planungs-, Bau- und

Betriebsgrundsätze der bestehenden Standorte des KKW „Kozloduy“ unter Einsatz von Erdbebenmonitoring und aktiver Überwachung der Sicherheitsanfälligkeit der Atomanlagen.

4.4.3.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Das gleiche bezieht sich auch die Etappe der **Stilllegung** des neuen Reaktorblocks, für die es erfolgreiche Beispiele aus der Betriebslaufzeit einiger früherer Reaktorblöcke gibt.

Bei der Umsetzung des Investitionsvorhabens sind definitiv keine relevanten Veränderungen der endogenen (seismotektonischen) Kenngröße im geologischen Raum in keiner einzigen Bau- und Betriebsetappe der Neuen Reaktorblockanlagen (Bau, Betrieb, Stilllegung) zu erwarten. Der Auswirkungsgrad ist gering.

4.4.4 NATÜRLICHE RESSOURCEN

4.4.4.1 BODENSCHÄTZE

Da auf den vorgeschlagenen Alternativstandorten keine geologischen Vorkommen bzw. agierenden Objekte im Sinne des Gesetzes über die Bodenschätze ausgewiesen worden sind, werden Auswirkungen dieser Art ausbleiben.

4.4.4.2 BAUMATERIALIEN /KIESELSAND UND SAND /

Der Abbau inerter Baustoffe aus den dynamischen Vorräten der Wasserkörper bzw. Flüsse wird sich auf den ökologischen Zustand des Wasserkörpers wesentlich auswirken, daher hängt seine Zulassung bzw. Genehmigung mit restriktiven Maßnahmen, mit im Wassergesetz Art. 118^z verschriebenen und im BPFE – den Maßnahmenprogrammen - eingeführten Verboten des Flußbettabbaus zusammen. Jedes Investitionsvorhaben, das mit dem Abbau von Kieselsand verbunden ist, ist vorab einem Prüfungsverfahren im Sinne des USchG und anschließend des WG auszusetzen.

Die Entscheidung, ob der gewählte Abbauort im Sinne des BPFE zulässig ist, wird von der entsprechenden Flußgebietseinheit getroffen. Im Bewilligungsbescheid sind die für den Abbau zulässigen jährlichen Mengen und die Grenzen des jeweiligen Flußabschnittes strikt ausgewiesen. Die Bewilligungsbescheide sind nicht länger als die Wirkungskdauer des BPFE wirksam.

Die Orte, an denen der Abbau von Sand und Kies aus Flussbetten untersagt ist, sind in gesetzlich festgelegt, aber auch die jeweiligen Verfahrensweisen zur Räumung der Fußbetten von Anschwemmungen haben ihre Regelung. All diese Maßnahmen gelten der Begrenzung des Auswirkungsgrades auf das aquatische Ökosystem.

Es sei darauf hingewiesen, dass beim Bau des NRB für die Erstellung des Baumörtels und andere spezifische Bauvorgänge bedeutende Mengen an benötigt werden.

Angaben der zuständigen Behörde - EAPED-Russe⁴⁴⁸ zufolge, liegen 28 im Sinne des WG ausgestellte Bewilligungsbescheide für den Abbau an konkreten Stellen der Donau vor.

In Anbetracht der streng geregelten Abbaugenehmigungsverfahren und der Kontrolle seitens der zuständigen Behörden sind die Auswirkungen als direkt, lokal für den Ort des Abbaus und reversibel zu beschreiben.

4.5 LANDSCHAFT

4.5.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN;

Die Bauarbeiten an den neuen Reaktorblockanlagen auf dem Gelände des KKW, die sich auf die Landschaftskomponenten auswirken, werden für die vier Standorte separat beurteilt.

4.5.1.1 STANDORT 1

Das Gebiet dieses Standortes ist ein Teil der anthropogen und Agrar-Landschaft. Im Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens bzw. der Bauarbeiten würde sich die Agrar-Landschaft allmählich zu einer anthropogen Landschaft verwandeln. Betroffen werden die landschaftlichen Komponenten Geologischer Grund, Böden und Flora. Bei den Erdaushubarbeiten für den Bau wird die Komponente Geologischer Grund direkt betroffen. Die Auswirkungen sind als direkt, negativ, primär, unumkehrbar mit geringem bis mäßigem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den Grenzen des IV-Standortes einzustufen.

Die Auswirkungen auf die Landschaftskomponenten Böden und Flora sind als direkt, primär, umkehrbar, negativ mit geringem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den Grenzen des IV-Standortes. Bei Erdaushub- und Aufschüttungsarbeiten sind die Böden mechanischen Auswirkungen ausgesetzt. Die Humusschicht soll in einem provisorischen Lager in den Grenzen des gewählten Standortes deponiert werden. Die Vegetation wird an den Orten, die von den Bauarbeiten am Standort direkt betroffen sind, vernichtet. Die Landschaft wird sich in Ästhetik und Raum sichtlich verändern.

Im Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens bzw. der Bauarbeiten werden die sozialökonomischen Funktionen der Landschaft unverändert bleiben.

4.5.1.2 STANDORT 2

In der Baulaufzeit von Standort 2 sind Auswirkungen auf die landschaftlichen Komponenten Geologischer Grund, Boden und Fauna zu erwarten. Die Auswirkungen auf den geologischen Grund werden auf die Erdaushub- und Aufschüttungsarbeiten zurückzuführen sein. Diese sind als direkt, negativ, primär, unumkehrbar mit geringem bis

⁴⁴⁸ Schreiben Ausg.-Nr. VIII-2-204/18.02.2013.

mäßigem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den Grenzen des IV-Standortes zu definieren.

Die Böden werden mechanischen Auswirkungen ausgesetzt, wobei die Humusschicht in einem provisorischen Lager in den Grenzen des gewählten Standortes deponiert werden soll. Die Pflanzenwelt am Standort wird verschwinden. Die sozialökonomischen Funktionen der Landschaft werden sich zu Produktionsfunktionen verändern. Die Landschaft wird sich in Ästhetik und Raum sichtlich verändern.

In der Baulaufzeit werden die Agrar- und Waldlandschaften verschwinden. Die menschlichen Tätigkeiten ausgesetzte Landschaft wird bestehen bleiben und ihre Fläche vergrößern, ihre Beständigkeit wird jedoch völlig von der menschlichen Tätigkeit abhängen.

4.5.1.3 STANDORT 3

In der Baulaufzeit sind negative Auswirkungen in der vertikalen Struktur der Landschaft zu erwarten. Bei den Erdaushubarbeiten für den Bau wird der geologische Grund direkt betroffen. Die Auswirkungen sind als primär, unumkehrbar mit geringem bis mäßigem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den Grenzen der Baustelle einzuschätzen.

Die Humusschicht soll in den Grenzen des jeweiligen Standortes deponiert werden und die Bodenauswirkungen sind als direkt, negativ umkehrbar mit geringem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung zu beschreiben.

Die Pflanzenwelt als Teil der Agrar-Landschaftsstruktur wird vernichtet. Die Auswirkungen sind als direkt, negativ umkehrbar mit geringem Wirkungsgrad und geringer Ausdehnung zu beschreiben. Infolgedessen wird die Agrar-Landschaft verschwinden und sich zu einer anthropogenen Landschaft verwandeln. Die Landschaft wird sich in Ästhetik und Raum sichtlich verändern, die sozialökonomischen Funktionen der Landschaft bleiben unverändert.

4.5.1.4 STANDORT 4

Das Gebiet dieses Standortes ist ein Teil der anthropogenen Landschaft, die wiederum zum KKW gehört. Bei der Einrichtung des Baugeländes sollen die vorhandenen Bauten und Anlagen als Bestand der der anthropogenen Landschaft abgerissen werden. Davon werden die landschaftlichen Komponenten Geologischer Grund und Böden direkt betroffen. Die Auswirkungen auf den geologischen Grund sind noch als negativ, primär, unumkehrbar mit geringem bis mäßigem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung einzustufen. Die Bodenauswirkungen sind als unbedeutend zu definieren, da hier Land und Boden zum größten Teil versiegelt sind. Die Humusschicht soll vorübergehend abgetragen und in den Grenzen des jeweiligen Standortes deponiert werden, daher sind und die Bodenauswirkungen als direkt, negativ umkehrbar mit geringem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den in Grenzen der Baustelle zu beschreiben.

In der anthropogenen Landschaftsstruktur sind einzelne selbstgewachsene Bäume und Sträucher auf einer sehr geringen Fläche präsent und werden im Zuge der Bauarbeiten verschwinden. Die sozialökonomischen Funktionen der Landschaft bleiben unverändert.

In der Baulaufzeit ist für alle vier Standorte keine chemische Kontamination der Landschaftskomponenten zu erwarten. Eine Quelle der Verseuchung könnten lediglich die Abgase von den Verbrennungsmotoren der Baumaschinen sein, darunter CO, NO_x, CH₄, SO₂, die Kohlewasserstoffe sein. Die Emissionswerte werden sich vom Volumen her im Rahmen des Arbeitstages beschränken und sind nur vorübergehend bis zum Bauende von Relevanz.

Im Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens bzw. der Bauarbeiten ist keine chemische Kontamination der Landschaftskomponenten zu erwarten.

Bei allen vier in Frage kommenden Standorten würden die Bauarbeiten die Landschaft der rumänischen Nachbargebiete nicht gefährden.

Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens wird Standort 4 als Alternative bevorzugt, da hier der Bau des NRB die sozialökonomischen Funktionen und den Bestimmungszweck der Landschaft nicht verändern würde. Die Auswirkungen auf die Komponente Boden sind am geringsten. Das Ackerland würde unbetroffen bleiben.

4.5.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES;

Die Landschaftsauswirkungen in der Betriebslaufzeit laut Investitionsvorhaben wurden für alle 4 Standorte als identisch beurteilt:

Die Betriebslaufzeit würde laut Investitionsvorhaben nicht mit negativen Auswirkungen auf die Landschaftskomponenten verbunden sein. Eine Kontamination der Landschaftskomponenten durch Schadstoffemissionen ist nicht zu erwarten.

Bei unvorgesehenen Störfällen sind lokale Verschmutzungen der Komponenten Gewässer und Böden möglich.

Die Betriebslaufzeit würde laut Investitionsvorhaben nicht mit Auswirkungen auf die Landschaftskomponenten verbunden sein.

Auswirkungen auf Natur- und Gebietsobjekte in den Grenzen der 30-km-Zone um das KKW „Kozloduy“ sowie auf rumänische Nachbargebiete sind nicht zu erwarten.

4.5.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

In dieser Etappe sind bei allen 4 Standorten keine negativen Auswirkungen auf die Struktur der Landschaftskomponenten zu erwarten. Die Revitalisierungsmaßnahmen betreffend die geschädigten Gebiete würden sich positiv auf die Landschaft auswirken. Je nach Rumplanung für den jeweiligen Standort könnte die anthropogene Landschaft von einer neuen Landschaft abgelöst werden.

4.5.4 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Bauetappe hängt mit direkten negativen Auswirkungen auf die Landschaftskomponenten Geologischer Grund, Böden und Vegetation zusammen. Die Auswirkungen auf den geologischen Grund sind als direkt, negativ, primär, unumkehrbar mit geringem bis mäßigem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den Grenzen der Baustelle des Standortes laut IV zu beurteilen. Die Auswirkungen auf die Landschaftskomponenten Böden und Vegetation werden als direkt, primär, negativ, umkehrbar mit geringem Bedeutungsgrad und geringer Ausdehnung in den Grenzen des Standortes laut IV zu bestimmen.

Im Zuge der Bauarbeiten würde sich die Agrar-Landschaft allmählich zu einer anthropogen Landschaft verwandeln.

In der Baulaufzeit ist für alle vier Standorte keine chemische Kontamination der Landschaftskomponenten zu erwarten. Eine Quelle der Verseuchung könnten lediglich die Abgase von den Verbrennungsmotoren der Baumaschinen sein, darunter CO, NO_x, CH₄, SO₂, die Kohlewasserstoffe sein. Die Emissionswerte werden sich vom Volumen her im Rahmen des Arbeitstages beschränken und sind nur vorübergehend bis zum Bauende von Relevanz. Eine chemische Kontamination der Landschaftskomponenten ist nicht zu erwarten.

Bei allen vier in Frage kommenden Standorten würden die **Bauarbeiten** die Landschaft der rumänischen Nachbargebiete nicht gefährden.

Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens wird Standort 4 als Alternative bevorzugt, da hier der Bau des NRB die sozialökonomischen Funktionen und den Bestimmungszweck der Landschaft nicht verändern würde. Die Auswirkungen auf die Komponente Boden sind am geringsten. Das Ackerland würde unbetroffen bleiben.

Die **Betriebslaufzeit** würde laut Investitionsvorhaben nicht mit negativen Auswirkungen auf die Landschaftskomponenten verbunden sein. Bei unvorgesehenen Störfällen sind lokale Verschmutzungen der Komponenten Gewässer und Böden möglich.

Auswirkungen auf Natur- und Gebietsobjekte in den Grenzen der 30-km-Zone um das KKW „Kozloduy“ sowie auf rumänische Nachbargebiete sind in der Betriebslaufzeit nicht zu erwarten.

In der Etappe der **Stilllegung** keine negativen Auswirkungen auf die Struktur der Landschaftskomponenten zu erwarten. Die Revitalisierungsmaßnahmen betreffend die geschädigten Gebiete würden sich positiv auf die Landschaft auswirken. Je nach Rumplanung für den jeweiligen Standort könnte an Stelle der anthropogenen Landschaft eine neue Landschaft entstehen.

4.6 BIODIVERSITÄT

4.6.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

4.6.1.1 DIREKTE AUSWIRKUNGEN:

Infolge der Erdaushubarbeiten könnten Lärm, Vibrationen und Verstaubung bei bestimmten Arten Unbehagen bewirken.

Hydrobionten

Direkte Auswirkungen sind durch sich neuangesiedelte oder bereits existierende invasive (fremde/alien) aquatische Arten auf heimische Arten der aquatischen Wirbellosen und Fische durch Raubgier, Wettstreit (um Nahrung, Lebensraum) zu erwarten, was Reduzierung, Vernichtung oder Änderungen in der Struktur ihrer Populationen zur Folge haben könnte.

Herpetofauna

Direkte Auswirkungen auf Amphibien und Reptilien sind nicht zu erwarten.

Säugetiere

Direkte Auswirkungen auf Säugetiere sind nicht zu erwarten.

Chiropterofauna

Direkte Auswirkungen auf die Fledermäuse sind nicht zu erwarten, da die Tätigkeiten außerhalb der Baustelle ihre Lebensräume/Habitate nicht betreffen.

Avifauna

Direkte Auswirkungen auf die Avifauna sind nicht zu erwarten.

4.6.1.2 INDIREKTE AUSWIRKUNGEN:

Hydrobionten

Es ist zu erwarten, dass die Bauarbeiten günstige Bedingungen für die Invasion und Ansiedlung neuer invasiver Arten (aquatische und terrestrische) – schaffen würden, und zwar infolge der Beförderung von Technik, Menschen, Ladegut, durch Aushub, Transport und Entsorgung von Erde, Sand, Wasser, inerten Baustoffen, das Errichten neuer Beläge u.a.

Eine Invasion neuer fremder invasiver Arten ist zu erwarten über den Schiff- und Wassertransport, der den Bau des NRB beliefert.

Herpetofauna

Direkte Auswirkungen auf Amphibien und Reptilien sind nicht zu erwarten.

Säugetiere

Direkte Auswirkungen auf Säugetiere sind nicht zu erwarten

Chiropterofauna

Möglich sind indirekte Auswirkungen auf die Waldfledermäuse lediglich auf Lebensräume in unmittelbarer Nähe zum gewählten NRB-Standort, die sich in Lärmunbehagen durch Bau- und Transporttechnik, und in direkter Lichtauswirkungen auf die Aktivität von Insektenarten äußern; Jagdreviere.

Avifauna

Direkte Auswirkungen auf die Avifauna sind nicht zu erwarten.

4.6.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

4.6.2.1 DIREKTE AUSWIRKUNGEN:

Hydrobionten

Mögliches Aussterben von Hydrobionten durch Einsaugen von Larven oder Jungtieren bei der Wartung der Kreislauf-, Betriebs- und Hauswasserversorgungssysteme .

Direkte Auswirkungen sind durch die invasiven fremden Fischarten auf die heimischen plankton- und benthosfressenden Fischarten sowie auf, sowie auf Wirbellose durch Raubgier, Wettstreit (um Nahrung, Lebensraum) zu erwarten, was Reduzierung oder Änderungen in der Struktur ihrer Populationen zur Folge haben könnte.

Direkte Auswirkungen sind durch die invasiven fremden aquatischen Wirbellose auf die heimischen Arten durch Raubgier, Wettstreit (um Nahrung, Lebensraum) und Bewuchs (von Muscheln als Bio-Bewachser) zu erwarten, was Reduzierung oder Änderungen in der Struktur ihrer Populationen zur Folge haben könnte.

Herpetofauna

Direkte Auswirkungen auf Amphibien und Reptilien sind nicht zu erwarten.

Säugetiere

Direkte Auswirkungen auf Säugetiere sind nicht zu erwarten.

Chiropterofauna

Die zu erwartenden niedrigen Strahlenwerte in der Betriebslaufzeit des und niedrigen Lärmbelastungen in unmittelbarer NRB-Anlagennähe würden keine direkten Auswirkung auf die Fledermäuse bewirken.

Avifauna

Direkte Auswirkungen auf die Avifauna sind nicht zu erwarten.

4.6.2.2 INDIREKTE AUSWIRKUNGEN:

Hydrobionten

Es ist zu erwarten, dass die ständig erhöhte Donau-Wassertemperatur unterhalb der Einmündung in den Warmkanal sich ungünstig auf eher kaltwasserliebenden wirbellosen Tier- und Fischarten auswirken und dass letztere durch warmwasserliebende inc. fremde invasive Arten verdrängt werden.

Es ist zu erwarten, dass geplante Betriebsmaßnahmen (inc. Navigation) die Invasion bzw. Ansiedlung neuer fremder Arten begünstigen oder den Wirkungsgrad bereits existierender bestärken – und zwar infolge provisorischer oder dauerhafter Änderungen der Eigenschaften der Habitate (erhöhte Wassertemperatur, Strömungsgeschwindigkeit, Wasserqualität, Nährstoffverhältnisse, Substratänderungen u.a.).

Es ist zu erwarten, dass die ständig erhöhte Donau-Wassertemperatur unterhalb der Einmündung in den Warmkanal Wachstum, Entwicklung, Fortpflanzung begünstigen und die Populationen warmwasserliebender, aquatischer invasiver fremder Arten in der Donau fördern wird, wodurch sich ihre Auswirkungen erhöhen kann.

In den physikalisch-chemischen Wassereigenschaften, in der Zusammensetzung und Struktur des Phytoplanktons und des Zooplanktons infolge der filtrierenden Funktion der invasiven fremden Muschelarten (*Dreissena*, *Corbicula*) sind Änderungen zu erwarten, was auch Änderungen in Zusammensetzung und Struktur der Populationen von aquatischen Wirbellosen und Fischen bewirken wird.

Herpetofauna

Indirekte Auswirkungen auf Amphibien und Reptilien sind nicht zu erwarten.

Säugetiere

Indirekte Auswirkungen auf die Säugetiere mit Ausnahme des Otters sind nicht zu erwarten. Die erhöhte Donau-Wassertemperatur unterhalb der Einmündung in den Warmkanal würde sich indirekt positiv auf die Nährstoffverhältnisse (Fische und Weichtiere) dieses Wassersäugetieres auswirken.

Chiropteroфаuna

Es liegen keine signifikanten Faktoren vor, die indirekte Auswirkungen auf die Fledermäuse haben würden.

Avifauna

Indirekte negative Auswirkungen auf die Avifauna sind nicht zu erwarten. Erwarten werden aber indirekte positive Auswirkungen auf die überwinterten Fisch fressenden Vögel (Pelikane, Kormorane, Reiher u.a.) infolge der erhöhten Zahl der Fischpopulationen an der Warmkanaleinmündungsleitung. Im Winter sind dieser Arten auch gegenwärtig an der Einmündungsstelle und darunter konzentriert.

4.6.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Die Auswirkungen auf die 30-km Überwachungszone werden mit diesen in Baulaufzeit des NRB vergleichbar sein.

4.6.4 SCHLUSSFOLGERUNG

Es sind dauerhafte indirekte negative Auswirkungen auf Hydrobionten infolge der die ständig erhöhte Donau-Wassertemperatur unterhalb der Einmündung in den Warmkanal zu erwarten, wodurch die kaltwasserliebenden wirbellosen Tiere und Fische von warmwasserliebenden invasiven fremden Arten verdrängt werden. Möglich ist die Entstehung günstiger Bedingungen für die Invasion bzw. Ansiedlung neuer invasiver Arten oder die Verstärkung der negativen Auswirkungen der bereits existierenden. Dies würde zu permanenten direkten negativen Auswirkungen der invasiven Arten auf die aquatischen Wirbellosen und Fischen führen.

Indirekte positive Auswirkungen sind auf Wassersäugetiere (Otter), auf die überwinterten Fisch fressenden Vögel (Pelikane, Kormorane, Reiher u.a.) infolge der erhöhten Zahl der Fischpopulationen an der Warmkanaleinmündung.

Es sind weder direkte noch indirekte Auswirkungen auf konservierungsrelevante Arten von Pflanzen und Lebensräume in der 30- km-Wirkungreichweite.

Für die Zwecke der Erstellung des vorliegenden Umweltberichtes (BUVP) und der Beurteilung der Auswirkungsprognose für den NRB wurden Überwachungen der einzelnen Umweltfaktoren zur Ermittlung des gegenwärtigen Zustandes der natürlichen Strahlenwerte und der Luftradioaktivität im Raum der 30-km-Überwachungszone um das KKW "Kozloduy " vor Baubeginn angestellt.

4.6.5 GESCHÄTZTE LÄRMWERTE

Die Berechnung der Werte wurde auf Basis der Entfernungen zwischen dem KKW-Zentrum und den Grenzen der SS ermittelt. (Kapitel 4.9.1):

BG0002009 „Zlatiyata ”	1.2 km и 1.9 km
BG0000533 „Insel Kozloduy ”	3.03 km
BG0000614 „Ogosta-Fluß”	6.09 km
BG0000336 „Zlatiya”	15.3 km

4.6.5.1 LÄRMBELASTUNG WÄHREND DER BAUARBEITEN (STANDORTE 1,2,3,4)

Die zu erwartenden äquivalenten Lärmhöchstwerte in den Grenzen der Schutzzone (SS) „ Zlatiyata“ (1.2 km) , die vom KKW am geringsten entfernt ist, belaufen sich auf ca. 35 dBA, wenn die Bautechnik auf den Standorte 2 und 4 nahe den Grenzen der SS in Betrieb ist, und sinken, wenn sich die Maschinen entfernen. In einer größeren Entfernung tiefer in der Zone (1.9 km), reichen die Lärmwerte bis zu 30 dBA. Diese Werte liegen im Bereich des in der Natur vorkommenden geringen Hintergrundrauschens (ohne starke ausgeprägte

Geräusche wie Vogelgezwitscher, Flussrauschen gewaltiger Wind u. a.). Die an den am meisten entfernten Standorten 1 und 2 verrichteten Bauarbeiten würden für die SS „ Zlatiyata “ keine Lärmquelle sein, und zwar wegen der großen Entfernungen und der abschirmenden Wirkung auf die Schallausbreitung in dieser Richtung durch die am Standort des KKW bestehenden Bauten. Die Bauarbeiten an allen vier alternativen Standorten für den NRB würden auch für die anderen Schutzzonen in der Region wegen der großen Entfernung (über 3 km) keine Lärmquelle sein.

4.6.5.2 LÄRMBELASTUNG WÄHREND DES BETRIEBES

In der Betriebslaufzeit des neuen Reaktorblocks belaufen sich die zu erwartenden äquivalenten Lärmwerte in den Grenzen der Schutzzone (SS) „ Zlatiyata “, die vom Objekt am geringsten entfernt ist, belaufen sich auf ca. 39 dBA bei der Wahl des der Schutzzone näher liegenden Standortes (3 oder 4).). In einer größeren Entfernung tiefer in der Zone (1.9 km) reichen die Lärmwerte bis zu rund 34 dBA. Bei den entfernteren Standorten (1 und 2) würden die Werte um ca. 4 dBA niedriger sein. Die zu erwartenden äquivalenten Lärmwerte, die zu den Grenzen der SS „Insel Kozloduy “ hinreichen, würden bei 29 dBA liegen bei der Wahl des der Schutzzone noch näher liegenden Standortes 3. Bei den anderen alternativen Standorten würden die zu erwartenden Lärmwerte niedriger sein. Lärmwerte unter 35 dBA liegen im Bereich des in der Natur vorkommenden geringen Hintergrundrauschens (ohne starke ausgeprägte Geräusche wie Vogelgezwitscher, Flussrauschen oder gewaltiger Wind u. a.) Es ist zu erwarten, dass die ausgewiesenen Lärmwerte die an diesen Orten vorkommenden Hintergrundrauschwerte um weniger als 1.5 dBA verändern wurden. Der Betrieb des KKW „Kozloduy “ würde nach dessen Erweiterung auch für die anderen Schutzzonen in der Region wegen der großen Entfernung (über 4 km) keine Lärmquelle sein. Dies gilt für all vier alternativen Standorten für den NRB.

4.6.5.3 LÄRMBELASTUNG WÄHREND DER STILLLEGUNG

Die Lärmbelastung in der 30-km-Überwachungszone würde mit dieser während des Baus des NRB vergleichbar sein.

4.6.6 NATURSCHUTZGEBIETE

Die alternativen vier Standorte fallen laut IV nicht in den Naturschutzgebieten, die in der 30-km-Überwachungszone liegen: Gepflegtes Naturschutzgebiet „**Ibischa**“, **Naturschutzgebiete “Kozloduy”, „Kochumina“, „Gola Bara“, „Kalugerski grad-Topolite“, „Koritata“, „Daneva mogila“ und die Insel „Tsibar”**

4.6.6.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Direkte oder indirekte auf Auswirkungen auf die Schutzgebiete sind nicht zu erwarten.

4.6.6.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Direkte oder indirekte auf Auswirkungen auf die Schutzgebiete sind nicht zu erwarten.

4.6.6.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Direkte oder indirekte auf Auswirkungen auf die Schutzgebiete sind nicht zu erwarten.

4.7 ABFÄLLE

4.7.1 NICHTRADIOAKTIVE ABFÄLLE

4.7.1.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Die Beurteilung in der Baulaufzeit wurde im Sinne des AWG (GB Nr. 53/2012) und der entsprechenden Durchführungsbestimmungen vorgenommen.

Die nichtradioaktiven Abfälle sollen in der Bauzeit entsprechen dem vorliegenden „Programm für Bauschuttmanagement im KKW Kozloduy " verwaltet bzw. entsorgt werden.

In der Baulaufdauer fallen vorwiegend Hausmüll und Bauabfälle durch die Bau- und Montagearbeiten im Rahmen der Baustelle und der ausgehobenen Erdmassen anfallen. In der intensivsten Bauzeit wird Hausmüll von etwa 2000 bis 2500 Arbeitnehmern und Angestellten anfallen. Der NRB soll im Laufe von 5 Jahren gebaut werden. Es fallen sowohl ungefährliche Produktionsabfälle als auch gefährliche Abfälle an.

Die qualitativen Merkmale der zu erwartenden Abfälle sind Richtmerkmale, da das Investitionsvorhaben in einer frühen Erkundungsetappe betreffend die Wahl des Standortes und mögliche Lösungen für die Wahl der Reaktorentypen mit bestimmten Kapazitäten steht. Im BUVP sind die auf den einzelnen Standorten anfallenden Abfälle dargestellt. Ihre Mengen werden unterschiedlich sein, da sie von Anordnung, Oberflächengestalt, der Größe der freiliegenden unbebauten Flächen u .a. m. Die Abfälle sind im Sinne der Verordnung Nr. 3 betreffend die Einstufung der Abfälle (Veröff. GB, Nr. 44 vom 25.05.2004, Änd. und Ergänz. Nr. 23 vom 20.03.2012 eingestuft.

4.7.1.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Die Beurteilung in der Betriebslaufzeit für den NRB wurde im Sinne des AWG (GB Nr. 53/2012) und der entsprechenden Durchführungsbestimmungen vorgenommen. Nichtradioaktive Abfälle im KKW "Kozloduy " werden in Betriebslaufzeit des NRB anfallen und sollen entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen bewirtschaftet werden. In Betriebslaufzeit des Neuen Reaktorblock werden in unterschiedlichen Mengen, Hausmüll, Produktionsabfälle und Bauschutt sowie gefährliche Abfälle anfallen, und zwar aus den verschiedenen Produktionsvorgängen, Reparatur- bzw. Renovierungs- und Umbauarbeiten

verschiedenster Art. Den Vorschriften von Art. 7. des AWG⁴⁴⁹, haben Personen, durch deren Tätigkeit Abfall anfällt sowie Abfallbesitzer die Abfälle separat/selbständig zu behandeln und diese zur Sammlung, Entsorgung und Behandlung Personen bereitzustellen, die ermächtigt sind, diese Tätigkeiten im Sinne dieses Gesetzes abzuwickeln.

4.7.1.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLLEGUNG

In der Laufzeit der Stilllegung der einzelnen mit dem Betrieb des NRB verbundenen Objekte soll strenge Kontrolle ausgeübt und effizientes Management der angefallenen Abfälle einschließlich der nichtradioaktiven geführt werden. Geschädigte Flächen sollen regelmäßig und etappenweise saniert werden. Bis Abschluss der Stilllegung sollen die (Einheiten Wasserversorgung, Kanalisation, Abwasserbehandlung u. a.) erhalten bleiben, die Arbeitnehmer und Angestellten versorgen. Merkmale der zu erwartenden Abfälle sind Richtmerkmale, da sich konkretere Informationen erst in den folgenden Planungsphasen ausweisen ließen. Detailliert sind diese Merkmale im BUVP dargestellt.

4.7.1.4 SCHLUSSFOLGERUNG

Die genannten Modalitäten zur Sammlung, Entsorgung und Behandlung der zu erwartenden Abfälle *im Zuge der Umsetzung des Investitionsvorhabens* sind geeignet und umweltfreundlich, so dass eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes in der Region nicht zu erwarten ist.

Bei Einhaltung aller vorgesehenen Maßnahmen zur Einschränkung der Abfallmengen auf ein rationales Minimum, bei strenger Kontrolle und effizientem Management sind folgende allgemeine Auswirkungen zum Faktor „Abfälle“ beim Bau, bei der Inbetriebsetzung und der Stilllegung der einzelnen IV-Objekte zu erwarten:

Territoriale Reichweite bzw. Ausdehnung der Auswirkungen: In den Grenzen des jeweiligen Standortes, im Rahmen der Flächen, die für die provisorische Lagerung und Entsorgung/Deponieren der Abfälle entsprechend den gesetzlichen Vorschriften und dem vorliegenden Programm für Abfallmanagement bestimmt sind.

Modus und Grad der Auswirkungen: Bei Einhaltung aller vorgesehenen Maßnahmen für effizientes Management nichtradioaktiver Abfälle sind keine signifikanten Auswirkungen auf die einzelnen Umweltkomponenten zu erwarten.

Zeitdauer der Auswirkungen: Dauerhaft für die ganze Dauer von Bau, Betrieb, Stilllegung und inkl. in der Zeitspanne nach der Stilllegung.

Frequenz der Auswirkungen: Fortlaufend für die ganze Dauer von Bau, Betrieb, Stilllegung und inkl. in der Zeitspanne nach der Stilllegung.

Kumulative Auswirkungen:

⁴⁴⁹ Abfallwirtschaftsgesetz, GB Nr. 53/12.07.2013

Es ist mit einer Zunahme der einzelnen nichtradioaktiver Abfallarten zu rechnen:

In der Baulaufzeit von 5Jahren. – überflüssige Erdmassen in einem Umfang von ca. 180 Tsd. m³ werden vermutlich nur Standort 2 anfallen. Die ungefährlichen nichtradioaktiven Abfälle sollen zu ihrem Großteil verwertet werden.

In der Betriebslaufzeit – In der Betriebslaufzeit der übrigen Reaktorblöcke ist es ist mit einer Zunahme der einzelnen nichtradioaktiven Abfallarten zu rechnen.

In der Zeitdauer der Stilllegung sind keine kumulativen Auswirkungen zu erwarten.

Grenzüberschreitende Auswirkungen: **sind nicht zu erwarten.**

4.7.2 RADIOAKTIVE ABFÄLLE

Die erste Quelle für Radionuklide ist der jeweilige Kernreaktor. Je nach Grad der Dichtheit der Spaltstoffelemente und der Korrosionsvorgänge im jeweiligen Reaktor können die verschiedenen Abfallraten an aktivierten Spaltungs- und Korrosionsprodukten variieren. Nach dem Verhältnis zwischen den Radionukliden und deren Konzentrationen in RA kann der Abfall eingestuft werden und lassen sich letztlich auch Art und Dimensionen der Anlagen für die Behandlung, Lagerung und Entsorgung von verwerteten Abfällen bestimmen.

Für den Neuen Reaktorblock ist der Einsatz von Ionenstrahlquellen zur Metallprüfung und zur Kalibrierung der dosimetrischen und radiometrischen Technik für technologische Messungen und Kontrolle vorgesehen. Nachdem sie dem Betrieb gezogen sollen sind sie ebenfalls als radioaktive Abfälle behandelt werden.

In dem von der MAAE verabschiedeten "Gemeinsamen Übereinkommen über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle" sowie in der Verordnung über die Sicherheit der Behandlung nichtradioaktiver Abfälle der sind die internationalen Kriterien und die nationalen gesetzlichen Bestimmungen für alle mit RA verbundenen Tätigkeiten definiert. Mit der AKKR-Verordnung von 2004 wurden in Abhängigkeit von der Intensität bzw. der Aktivität 3 (drei) Stufen für feste RA eingeführt – I., II. und III. Kategorie, bzw. gering-, mäßig- und hochaktive RA. Die flüssigen RA werden je nach den Merkmalen der festen RA eingestuft, die nach deren Verwertung gewonnen werden sollen.

In Bezug auf die RA-Behandlung und im Sinne von Art. 5 der Verordnung über die Sicherheit der Behandlung von RA wurden folgende drei Kategorien für feste RA festgelegt:

- **Kategorie 1:** provisorische RA, die nach geeigneter Behandlung und/oder Zwischenlagerung nach einen Zeitraum bis 5 Jahren der Kontrolle entzogen werden können,

- **Kategorie 2:** schwach- und mittlaktive Abfälle, bei denen die Konzentrationen der Radionuklide keiner Sondermaßnahmen zur Behandlung der Spaltstoffelemente bei der Lagerung und Entsorgung bedürfen,
- **Kategorie 3:** hochaktive Abfälle, bei denen die Konzentrationen der Radionuklide bei der Lagerung und Entsorgung zu berücksichtigen sind.

Im BUVP werden die Systeme zur Behandlung flüssiger, gasförmiger und fester radioaktiver Abfälle für alle drei Reaktormodelle AES-92, AES-2006 und AP-1000 detailliert behandelt. Die jährlichen Emissionsraten werden auf 50 tBq pro Block geschätzt. Der Anteil von Inertgas daran beläuft sich auf 99.9%, der Rest sind Aerosole und Jod. Die jährlichen Tritium-Emissionen werden auf 3.9 TBq geschätzt.

4.7.2.1 BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN DER RA BEIM BETRIEB DES NEUEN REAKTORBLOCKS ZWECKS WAHL DES STANDORTES

Alle vier vorab festgelegten Standorte für den Bau des neuen Reaktorblocks sind so angeordnet, dass die RA-Abtransporte in die bestehenden RA-Verwertungsanlagen keine Wohngebiete und Straßen des Nationalen Straßennetzes passieren.

Schluss: die vom NRB-Betrieb und von der entsprechenden Behandlung anfallenden RA sind für die Wahl des Standorts irrelevant.

4.7.2.2 BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN DER RA BEIM BETRIEB DES NEUEN REAKTORBLOCKS ZWECKS WAHL EINER ALTERNATIVE

Die als Alternativen in Frage kommenden Technologien für den Bau eines NRB sind in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des EUR entwickelt worden, d. h., dass bei allen drei Reaktortypen während des NRB-Betriebes in etwa die gleichen RA-Mengen anfallen werden. Der Standort des KKW „Kozloduy“ verfügt bereits über eine Infrastruktur für die Behandlung nichtradioaktiver Abfälle, die demnächst mit der Gestaltung der gesamten Infrastruktur auch für die Stilllegung vom NRB ausgebaut werden soll. Also würden sich die Auswirkungen der RA bei allen Reaktortypen lokal auf den Standort beschränken.

4.7.2.3 AUSWIRKUNGEN DER RA WÄHREND DER STILLEGUNG ZWECKS WAHL DES STANDORTES

Fazit: Für die Behandlung der RA bei der Stilllegung gelten die gleichen Grundsätze wie beim Betrieb des NRB, daher ist dieser die für die Wahl des Standorts irrelevant.

4.7.2.4 AUSWIRKUNGEN DER RA WÄHREND DER STILLEGUNG ZWECKS WAHL EINER ALTERNATIVE

Es fehlt an genügenden Angaben über das Stilllegungsverfahren bei den alternativen Technologien für den NRB, doch aus der Spezifik des Projekts für AP-1000 mit kompakter Konstruktion des dichten Bereichs, und wenigen Rohrleitungen und Armaturen geht

hervor, dass bei Stilllegung weniger Atommüll anfallen wird als bei der Stilllegung von AES-92 и AES-2006.

Fazit: Hinsichtlich des erzeugten Atommülls bei der Stilllegung empfiehlt sich AP-1000.

4.7.2.5 SCHLUSSFOLGERUNG

Die Einwirkungsvorhersagen im BUVP widerspiegeln die erwarteten Änderungen der quantitativen und qualitativen Merkmale der RA als Folge der Umsetzung des Investitionsvorhabens und Einwirkungsfaktor für die Umweltkomponenten, wobei Gegenstand der Beurteilung die Behandlungs- und Entsorgungsverfahren für sind. Die Beurteilung beruht auf den Kapazitäten der bestehenden Lagerstätten und Behandlungsverfahren. Das Fazit der Beurteilung lautet, dass alle drei Reaktoranlagen, die in den Alternativen A-1 und A-2 behandelt werden, vergleichbar sind in Bezug auf Umfang und Merkmale der RA (**die Reaktoren entsprechen den Vorschriften des European Utility Requirements (EUR, Revision D) for LWR Nuclear Power Plants – den europäischen Vorschriften der Organisationen, die KKW mit Leichtwasserreaktoren betreiben**), d.h. – **der Atommüll einer Reaktoranlage darf den Wert von 50 t/y nicht überschreiten. Am Standort des KKW „Kozloduy“ sind die erforderlichen Behandlungsverfahren für Ra und die entsprechende Organisationsstruktur vorhanden. Für die vorgesehene Lagerstätte für geringradioaktive RA, die in der Nähe des Standortes des KKW „Kozloduy“ gebaut werden soll, sind die entsprechenden Entsorgungskapazitäten für NRB- RA geplant. Aus der Beurteilung im BUVP ist zu schließen, dass die vom NRB-Betrieb anfallenden RA für die Wahl einer Alternative irrelevant sind.**

4.8 GEFFÄHRLICHE STOFFE

4.8.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Der Einsatz „Gefährlicher Stoffe“ bezieht sich auf Bau, Betrieb und Stilllegung einiger Teilbereiche der Objekte im Sinne des IV.

Merkmale der verwendeten gefährlichen Stoffe in der Betriebslaufzeit

Während des Baus der Objekte im Sinne des I Investitionsvorhabens werden folgende Materialien verwendet:

- ✓ Dieselmotorkraftstoff, Benzin, Hydrauliköl, etc. für die Maschinen, darunter Baumaschinen und Transportfahrzeuge beteiligt Gebrauchtwagen;
- ✓ Farben und Lacke - für das Design;
- ✓ Desinfektionsmittel für den Hausmüll.

Im Investitionsvorhaben werden Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Umgang und der Lagerung von gefährlichen Stoffen nicht berücksichtigt, die einer Genehmigung/Zulassung im Sinne des Umweltschutzgesetzes (USchG) Art. 104 bedürfen. (Das KKW „Kozloduy“

verfügt bereits über eine Genehmigung/Zulassung und sie braucht nicht wegen neuer etwaiger gefährlicher Stoffe aktualisiert zu werden.). Für die Lagerung von Kraftstoffen und Kfz-Materialien sollen die Lagerstätten im KKW genutzt werden.

Potenzielle Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf Menschen und Umwelt in der Baulaufzeit

Der Einsatz gefährlicher Stoffe in der Baulaufzeit wird laut Investitionsvorhaben unter Kontrolle geschehen. In der Baulaufzeit werden für Transport- und Bautechnik vornehmlich Kraftstoffe, und viel weniger Schmieröle und Farben und Lacke verwendet. Ölwechsel und Tanken sollen vor Ort, am Standort, stattfinden, und zwar in den Autowerkstätten des KKW „Kozloduy“. Bei Einhaltung aller Vorschriften für Sicherheit, Arbeitshygiene und Brandschutz sind keine negativen Auswirkungen auf das Arbeitsumfeld und die Umwelt zu erwarten.

Potenzielle Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf die Umwelt

Auswirkungen – direkt, kurzweilig, vorübergehend mit geringfügigem Wirkungsgrad. Bei Einhaltung der Vorschriften für den Umgang mit gefährlichen Stoffen und rechtzeitiger Behebung etwaiger kleiner Leckagen beschränken sich die Auswirkungen auf ein Minimum.

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

4.8.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Während des Baus des NRB werden folgende Materialien verwendet:

- **Flüssige Brennstoffe** - für den Betrieb von Diesel-Generatoren, die Notstromaggregate für die Reaktorblöcke sind, für Kraftfahrzeuge und verschiedene Werkhallen und Einheiten; gebraucht werden bestimmte Mengen an Dieselmotorkraftstoff, Benzin u. ä. Ihre quantitativen Merkmale sind Richtmerkmale Die Sicherheit der Lagerung gefährlicher Stoffe wird gewährleistet sein, diesbezüglich hat man im KKW "Kozloduy" Erfahrungen in der Anwendung guter Praktiken beim Umgang mit Gefahrstoffen.
- **Treib- und Schmierstoffe** – für den Betrieb des neuen Reaktorblocks werden verschiedene Mengen an Ölen und Schmierstoffen notwendig sein, darunter Maschinen- und Kompressoröl, Turbinenöl, Motoröle, verschiedenartige Schmierstoffe. Für diese sollen die entsprechende Zertifikate, Sicherheitsinformationsblätter mit Einweisungen für ihre richtige Lagerung, Verwendung und Behandlung vorliegen.
- **Chemische Stoffe und Gemische** - Zur Gewährleistung des technologischen Betriebsablaufs werden verschiedenartige und für Kernkraftwerke zertifizierte chemische Reagenzien eingesetzt werden. Ausschlaggebende und wichtigere gefährliche Stoffe und Gemische sind unter anderem: Ammoniak, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Borsäure, Natriumhydroxid und dergleichen. Sie werden mit den entsprechenden Sicherheitsinformationsbeilagen angeliefert, was eine

Voraussetzung für ihre umweltfreundliche Lagerung und Verwendung ist. **Für die Gewährleistung** der wasserchemischen Betriebsmodalitäten der Reaktorblöcke im "KKW Kozloduy" EAD und anderer Betriebs- und Hilfsbereiche werden und große Mengen an chemischen Reagenzien notwendig sein, darunter: Borsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Kalilauge, technisches Natriumhydroxid, Eisenchlorid, Ammoniak, Hydrazin-Hydrat, Kalkhydrat und dergleichen. Hierbei sollen die guten Praktiken fortgesetzt werden, indem Sicherheitsinformationsblätter mitgeliefert werden, was eine Voraussetzung für ihre umweltfreundliche Lagerung und Verwendung ist.

Die Stoffe, die beim Betrieb der Objekte laut IV eingesetzt werden sollen, sind entsprechend den Gefährdungskategorien für die Beschäftigten und die Umwelt eingestuft.

Potenzielle Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf Menschen und Umwelt in der Betriebslaufzeit

Der Einsatz gefährlicher Stoffe in der Betriebslaufzeit soll laut Investitionsvorhaben unter strenger Kontrolle und unter Einhaltung aller Vorschriften für Sicherheit, Arbeitshygiene und Brandschutz stattfinden (SAHBSch-Vorschriften).

Wie vorstehend erwähnt, sind die Lieferungen Gefährlicher Stoffe von Zertifikaten und ausführliche Anwendung- und Lagerungsanweisung zu begleiten.

Bei strikter Einhaltung der SAHBSch-Vorschriften für Arbeiten mit gefährlichen Stoffen (Pflichtschutz durch persönliche Schutzmittel und andere Maßnahmen) ist kein Risiko für die Gesundheit von Personal, Anwohner und Umwelt zu erwarten.

*Potenzielle Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf die Umwelt: **direkt, kurzweilig, vorübergehend mit geringfügigem Wirkungsgrad*** bei strenger Aufsicht und Verwaltung. Bei Einhaltung der Vorschriften für den Umgang mit gefährlichen Stoffen und rechtzeitiger Behebung etwaiger kleiner Leckagen beschränken sich die Auswirkungen auf ein Minimum.

Potenzielle Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf die Menschen:

- Ein Risiko für die Gesundheit des mit gefährlichen Stoffen arbeitenden Personals ist bei Einhaltung der SAHBSch-Vorschriften und Kontrolle über die Verfahrens- und Arbeitsdisziplin nicht zu erwarten;
- Angesichts der vorgesehenen Maßnahmen für Einsatz und Verwendung ist solches Risikos auch nicht für die Anwohner zu erwarten, und zwar weil relativ geringe Mengen in Frage kämen und der Standorte entfernt sind;
- Für die Materialien, die als gefährliche Stoffen eingestuft sind, sind Lagerungs- und Kontrollmaßnahmen beim Umgang damit, entsprechend allen gesetzlichen Bestimmungen vorgesehen. Da diese Stoffe auch noch sehr kostspielig sind, wären Leckagen und Ausläufe, die sich sehr negativ auf die Umweltkomponenten – Luft,

Wasser, Boden, Flora und Fauna auswirken würden und die Gesundheit der Anwohner gefährden könnten, fast auszuschließen.

Für die Risikominimierung werden die positiven Erfahrungen im KKW „Kozloduy“ in den Bereichen - gute Bewirtschaftung und Wartung von Lagerstätten, Anlagen, Maschinen und Kraftfahrzeuge, Beschaffung von Qualitätskraftstoffen und Schmierölen, angebrachte Unterweisung , Nutzung persönlicher Schutzmittel und geeigneter und sauberer Arbeitskleidung, Gewährleistung von Bedingungen für persönliche Hygiene – eine wesentliche Bedeutung spielen.

Zusätzliche ungünstige Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf die Anwohner sind nicht zu erwarten, da sie von den laut Investitionsvorhaben vorgesehenen Standorten genügend weit sind.

Potentielle negative Auswirkungen des Faktors „gefährliche Stoffen“ beim Betrieb der im IV vorgesehenen Anlagen könnten eher für das Personal bei Störfällen auftreten. Ihre Reichweite bzw. Ausdehnung könnte sich nur auf das Gebiet der IV-Objekte beschränken; in Bezug auf den NRB könnte ihr Wirkungsgrad bedeutend und in Bezug auf die benachbarten Standorte mäßig sein. Frequenz und Zeitdauer dieser Auswirkungen würden vom Zeitpunkt ihres Auftretens und von der Zeitdauer zur Behebung des Störfalls abhängig sein.

Grenzüberschreitende⁵⁰ Auswirkungen: sind nicht zu erwarten.

4.8.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Die potentiellen Auswirkungen bei der Stilllegung und Revitalisierung der Standorte werden mit diesen während der Bauetappe vergleichbar sein.

Grenzüberschreitende Auswirkungen: sind nicht zu erwarten.

4.9 SCHÄDIGENDE PHYSIKALISCHE FAKTOREN

4.9.1 LÄRM

4.9.1.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Die Bauetappe wird Vorarbeiten für den Standort des neuen Reaktorblocks und den Bau der einzelnen Teilobjekte umfassen. Dazu gehört die Verrichtung verschiedener Arbeiten wie Erdaushub- und Aufschüttungsarbeiten, Beton-, Schalungs-, Montage-, Schweißarbeiten u. a. nach herkömmlichen bautechnischen Verfahren - und das ist eine Lärmquelle in der Umwelt. Gebaut soll tagsüber.

⁵⁰ Auswirkungen, die die Grenzen einer Staates überschreiten

Mit Ausnahme der Transportmittel wird die Bautechnik am künftigen Standort konzentriert sein. Die erwarteten Lärmwerte in unmittelbarer Nähe zu den laufenden Maschinen und Anlagen werden 85–90 dBA betragen.

Weitere Lärmquelle sind die Lasttransporte während der Vorarbeiten für die Standorte, die Baustofflieferungen, die technologischen Anlagen und die die Abtransporte der Abfälle. Die entsprechenden äquivalenten Lärmwerte werden von der Ladefähigkeit der Laster, der Intensität und Geschwindigkeit der Transporte abhängen. Angaben des KKW „Kozloduy“ – des Bereichs „Neue Kapazitäten“ zufolge, würde die ingenieurtechnische Vorbereitung der einzelnen alternativen Standorte verschiedene umfangreiche Arbeiten von jeweils unterschiedlicher Dauer beanspruchen: so für Standort 1 – umfangreiche Aufschüttungsarbeiten im Laufe von etwa 158 Tagen; Standort 2 – relativ weniger umfangreiche Erdaushub- und Aufschüttungsarbeiten und die Verlegung von zwei Stromleitungen im Laufe von ca. 87 Tagen ; Standort 3 – sehr umfangreiche Aufschüttungsarbeiten und die Verlegung einer Stromleitung, im Laufe von etwa 174 Tagen; Standort 4 – sehr umfangreiche Arbeiten für den Abriss bestehender Bauten und die Entsorgung des Bauschutts – für diesen Standort sollen demnächst zusätzliche Entscheidungen getroffen werden. Die Vorarbeiten sollen in einem 2-Schicht-Betrieb von jeweils 14 Stunden erfolgen. Die zu erwartenden äquivalenten Lärmwerte infolge der Lastfahrzeugen (Kipper 20 m³), die die Erdmassen aus den einzelnen Standorten auf einer Strecke von 7.5 m befördern und mit 40 km/h fahren, sind wie folgt: Standort 1 – 74 dBA, Standort 2 – 69 dBA, Standort 3 – 73 dBA. Für Standort 4 liegen keine konkreten Angaben über die Transporte vor, es wäre jedoch vorauszusetzen, dass die Transportlärmwerte im Bereich dieser Standorten 1 und 3 sein wird. Bei einer Transportgeschwindigkeit von 20 km/h würden diese Werte bei c 3 dBA und darunter liegen.

Die Bautätigkeit am Objektstandort wird für die Wohngebiete in diesem Raum (Objekte mit genormten Lärmwerten) wegen der großen Entfernungen (über 2500 m) keine Lärmquelle sein. In der Nähe laufender Bautechnik werden die hygienischen Lärmbelastungsnormen für Produktions- und Lagerstättenbereich mit 70 dBA überschritten sein.

Der Verkehr auf den Hauptverkehrsstraßen in der Region (II–11 und II–15) ist eine signifikante Lärmquelle für die Wohngebiete in Objektnähe. Die äquivalenten Lärmwerte für die Wohngebiete in Verkehrsstraßennähe liegen tagsüber wie folgt: die Stadt Kozloduy – ca. 60 dBA, das Dorf Harlets und das Dorf Glozhene – ca. 68 dBA, in der Stadt Mizia, in der beiden Straßen die gleiche Trasse haben, sind die Werte – ca. 70 dBA. Es ist anzunehmen, dass der den Bau des neuen Reaktorbock versorgende Transport die genannten Lärmwerte folgendermaßen überschreiten wird: in Kozloduy – um 5.5 dBA, bei den Dörfern Harlets und Glozhene – um 1.5 dBA und in Mizia – um 1.0 dBA, was entsprechend auch eine Überschreitung der ohne hin überhöhten hygienischen Tageslärmwerte bewirken wird. Besondere Beachtung verdient die Lärmbelastung durch den Lasttransport während der Vorarbeiten für die Standorte durch die nahen Wohngebiete. Bei allen vier Alternativen sind erhöhte Lärmwerte durch die Transportströme in den Wohngebieten zu erwarten,

und zwar wie folgt: bei Kozloduy – von 9.5 auf 14.0 dBA, bei Harlets und Glozhene – von 3.5 auf 7.0 dBA, bei Mizia – von 2.5 auf 5.5 dBA, wodurch die hygienischen Tageslärmswerte in Wohngebieten in Straßennähe zwischen 9.5 und 15.5 dBA signifikant werden. Diese Überschreitungen sind bei den Vorarbeiten für Standort 2 am geringsten.

Bei der Fahrt dieser Transporte mit 20 km/h durch den Standort des KKW „Kozloduy“ würde die zu erwartende Lärmbelastung bei den Standorten 1, 3 und 4 ca. dem Grenzwert von 70 dBA entsprechen und beim Standort 2 darunter liegen.

Zusammenfassend kann man schließen, dass die Lärmbelastung durch die Transporte für die Vorarbeiten die hygienischen Lärmnormen nur gering überschritten würde und dass sie am Standort 2 von kürzester Dauer sein wird.

Vergleich zwischen den Alternativen nach Anordnung (Standorte 1, 2, 3, 4)

Die Vorarbeiten werden für die einzelnen alternativen Standorte von unterschiedlicher Dauer und Transportintensität sein, was auch unterschiedliche Stufe und Dauer der Lärmbelastung in Gebiete mit genormten Lärmverhältnissen bedeutet – das sind der Standort des KKW „Kozloduy“ und die nahen Wohngebiete.

An Teilen des KKW- „Kozloduy“-Standortes, die nah den alternativen Standorten liegen, wird die Lärmbelastung (inc. der überhöhten) teilweise durch die an den Standorten laufende Bautechnik und teilweise durch die Versorgungstransporte (ca. um die hygienische Norm und darunter) bewirkt. Bei der Wahl des Standortes 2 wird sie von kürzester Dauer und an den anderen von gleicher Dauer sein. Die Auswirkungen würden den großen Teil des KKW-Standortes betreffen, wenn Standort 4 gewählt wird, weil er gänzlich in seinen Grenzen und unmittelbar an den aktiven Produktionsstätten gelegen ist. Am weitesten von ihnen liegt **Standort 1, Standorte 2 und 3** sind in gleicher Weite.

In den nahen Wohngebieten wird es keine durch laufende Bautechnik verursachte Lärmbelastung geben, da sie bei allen vier Anordnungsvarianten weit genug entfernt sind (über 2500 m). Die Lärmbelastung durch Versorgungstransporte auf Wohngebiete und Ortschaften, durch die sie fahren werden, wird von ganz kurzer Dauer sein und die hygienische Norm am geringsten überschreiten, wenn Standort 2 gewählt wird. Die anderen alternativen Standorte (1, 3 и 4) sind als gleichwertig einzustufen.

Fazit – in Bezug auf die Lärmbelastung auf Gebiete genormten Lärmverhältnissen hat Standort 2 die größten Vorteile.

4.9.1.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Das Investitionsvorhaben bietet einen Betriebsausbau im KKW „Kozloduy“ durch den Bau eines neuen Reaktorblocks, was auch mit dem Bau weiterer Objekte verbunden ist. Neue Lärmquellen würden in erster Linie die Verfahrensanlagen und Hilfsausrüstungen für den Betrieb des neuen Kernreaktors sein, darunter: Umwälzpumpen, Dampferzeuger, Turbinen, Hilfsanlagen im Maschinenraum und vieles mehr. Die Hauptanlagen werden in

massiven Gebäuden unter Dach stehen. Vorläufig liegen keine Angaben über die akustischen Parameter und die Anordnung der neuen Anlagen an jedem der alternative Standorte.

Bei ausbleibenden Angaben über die Lärmwerte der neuen Anlagen kann man sich im Sinne der Verordnung Nr. 6 über die Umweltauswirkungen durch Lärmbelastung des MG und des MUWW von 2006 auf Angaben aus vergleichbaren Objekten berufen. Vergleichbar mit dem Investitionsangebot ist der Ausbau des funktionierenden Kernkraftwerkes „Temelin“ mit zwei WWER-Reaktoren in der Tschechei, bei dem die Höchstleistung jedes 1200 MW ist, worüber auch der BUVP erstellt wurde.

Für die Beurteilung der erwarteten Lärmbelastung auf die Umwelt durch den neuen Reaktorblock, durch dessen Bau das KKW „Kozloduy“ unter den günstigsten Bedingungen ausgebaut werden soll, könnte man einen Wert für allgemeine Geräuschleistung von 116 dBA annehmen, ausgehend vom einem Wert für die allgemeine Geräuschleistung der bestehenden Stromerzeugung-2 (Blöcke 5 und 6) – ca. 119 dBA und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die neue Anlage nur einen Reaktorblock haben wird. Die Ortschaft, die mit einer Entfernung von 2500 m dem KKW „Kozloduy“ am nächsten liegt, ist die Stadt Kozloduy. Der ermittelte Wert eines Lärmes, der bei ungehinderter Lärmverbreitung durch ebene Fläche die Stadt erreichen könnte, beträgt ca. 30 dBA, was im Bereich des in der Natur vorkommenden geringen Hintergrundrauschens liegt. Man könnte davon ausgehen, dass die allgemeine Geräuschleistung der neuen Stromerzeugung geringer als geschätzt sein wird, da die neuen Anlagen von einer neuen Generation (III, III+) sind mit besseren technischen, ökologischen und akustischen Merkmalen als die bestehenden. Bei einem künftigen gleichlaufenden Betrieb von Stromerzeugung-2 und dem neuen Reaktorblock wäre theoretisch eine Änderung der bisherigen Lärmwerte bei Kozloduy um weniger als 1 dBA zu erwarten.

Auf der Grundlage vorstehender Angaben kann man schließen, dass der Betrieb des KKW „Kozloduy“ nach seiner Erweiterung um den neuen Reaktorblock zu keiner Lärmquelle für die Wohngebiete in der Region wird.

Weitere Lärmquelle könnten die Anlieferungen von Kernkraftstoffen, Betriebsmaterial, Ausrüstungen, Anlagen, Wartungstechnik, die Entsorgung radioaktiver und nichtradioaktiver Abfälle und das Personal sein. Angaben über die erwartete Transportintensität der verschiedenen Transportmittel bleiben vorläufig aus. Bei dem vergleichbaren Objekt im KKW „Temlin“ sind für die wichtigsten Transporte, die Betriebsmaterialien und Ausrüstungen anliefern, 55 Fahrten pro Tag und 10 für die Personalbeförderung vorgesehen. Die Intensität anderer Transport ist bedeutend geringer (einige Dutzend im Jahr).

Bei dem in Frage kommenden Ausbau des KKW „Kozloduy“ kann eine vierfach geringere Transportintensität durch Betriebstransporte vorausgesetzt werden (es geht nur um einen neuen Reaktorblock bzw. einen Kernreaktor), d.h. – etwa 15 Fahrten pro Tag. Die zu

erwartenden äquivalenten Lärmwerte liegen bei diesen Fahrten bei ca. 56 dBA auf einer Strecke von 7.5 m und mit 40 km/h. Die Fahrten durch nahe Wohngebiete würden höhere Transportlärmmwerte bewirken, und zwar wie folgt: bei Kozloduy –um ca. 1.5 dBA, und bei anderen Ortschaften Harlets, Glozhene Mizia wird es praktisch keine Änderungen geben (um ca. 0.3 dBA).

Vergleich zwischen den Alternativen nach Anordnung

Erwartet werden Änderungen der Lärmverhältnissen, die durch Betriebsarbeiten im KKW „Kozloduy“ im Zusammenhang mit dem neuen Reaktorblock bewirkt werden. Bemerkbar werden sie sich dort machen, wo sich Teile des alten mit Teilen der neuen Standorte überschneiden: Standort der SE-2 und Standort 3, Standort der SE-1 und Standort 2, sowie um die gemeinsamen Grenzen zwischen Standort 4 und SE-1 und SE-2. Die Änderungen der Lärmverhältnissen in den genannten Bereichen werden von der Anordnung/Lage der Lärmquellen am Standort des neuen Reaktorblock. Die erwartete maximale Erhöhung der Lärmwerte im Ergebnis der Anhäufung beträgt bis zu 3 dBA. Die Lärmbelastung durch Betriebstätigkeiten am Standort des neuen Reaktorblocks sowie durch Anlieferungstransporte wird den größten Teil des Standortes des KKW „Kozloduy“ betreffen, sollte Standort 4 gewählt werden, weil er gänzlich in seinen Grenzen und unmittelbar an den aktiven Produktionsstätten SE-1 und SE-2 gelegen ist. Bei den anderen Alternativen sind kleinere entlegene Teile dieses Standortes betroffen. Bei der Wahl des Standort 1, der am weitesten liegt, sind keine bedeutenden Änderungen zu erwarten. Standorte 2 und 3 sind als gleichwertig einzustufen.

In den nahen Wohngebieten wird es keine durch Betriebstätigkeiten am Standort des neuen Reaktorblocks verursachte Lärmbelastung geben, da sie bei allen vier Anordnungsvarianten weit genug entfernt sind (über 2500 m). Die Anlieferungstransporte werden bei allen vier Anordnungsvarianten auf der gleichen Trasse fahren, so dass sie hinsichtlich der Lärmtransportbelastung auf die auf Wohngebiete und Ortschaften, durch die sie fahren werden, gleich zu werten sind.

Fazit – in Bezug auf die Lärmbelastung auf den Standort des KKW „Kozloduy“ hat Standort 4 die meisten Nachteile, Standort 1 die größten Vorteile, und Standorte 2 und 3 sind als gleichwertig einzustufen. Hinsichtlich der Lärmeinwirkungen auf die Wohngebiete sind aller Alternativen gleich zu werten.

Vergleich zwischen den Alternativen nach Technologien

Das Investitionsangebot sieht einen Kernblock mit einem Wasser-Wasser-Energiereaktor vor. Zum gegenwärtigen Punkt gibt es keine Klarheit über den Reaktortyp. Im BUVP des vergleichbaren IV – Ausbau des Kernkraftwerkes „Temelin“ in der Tschechei - werden ebenfalls vier alternativen Reaktortypen des gleichen technologischen Modells mit gewissen Unterschieden in den Lärmemissionen der Anlagen behandelt. Die Modellstudie zeigte, dass die Änderungen der Lärmwerte an einem Punkt, der 2500 m vom Objekt

entfernt ist (gleicher Abstand von Kozloduy vom KKW) auf nach Ausbau des Kernkraftwerkes, mit 0.7 dBA geringfügig sind.

Daraus kann man schließen, dass für die Umsetzung des neuen Reaktorblock im KKW „Kozloduy “ die alternativen Varianten für einen Reaktor hinsichtlich der Lärmauswirkungen auf die Wohngebiete gleich zu werten sind.

4.9.1.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Die Etappe der Stilllegung ist mit dem Bau neuer und dem Umbau alter Bauten, mit der Demontage von Anlagen und Tätigkeiten für die Behandlung und Entsorgung von Abfällen verbunden. Lärmquelle wird die dazu verwendete Technik sein. Neben den konventionellen Baumaschinen und Transportmitteln (Bagger, Planierdrape, Radlader, Kran, LKW) sollen auch verschiedene Spezialmaschinen zur Minimierung der Dimensionen der demontierten Anlagen zum Einsatz kommen. Die erwarteten Lärmemissionen in der Umwelt und die entsprechenden Auswirkungen auf Bereiche mit genormten Lärmverhältnissen werden in der Region viel niedrigere Werte haben als diese in der Baulaufzeit, weil der Zeitraum der Stilllegung viel länger (um Jahre) ist, zeitlich sehr weit liegt und voraussichtlich die künftige Technik den neueren Generationen angehören wird und bessere Lärmwertemerkmale haben wird. In Bezug auf die Lärmbelastung werden die vier alternativen Standorte für diese Etappe gleichwertig sein.

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht zu erwarten, weil die Entfernung zwischen dem Standort des KKW und den naheliegenden Wohngebieten in Rumänien sehr groß ist (über 10 km).

4.9.2 VIBRATIONEN

4.9.2.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Die beim Bau des Objektes verwendete Technik ist keine Vibrationsquelle für die Umwelt. Die Vibrationen sind ein Arbeitsumfeldfaktor bei der Arbeit mit Maschinen, Anlagen und Transportmitteln. Die Schwertransporte für die Belieferung der Baustelle könnten eine Quelle für Vibrationen sein, die in den Bodengrund gelangen könnten, nur wenn ihre Fahrtrasse nicht der Verkehrsstufe entspricht, die bei der Erstellung des Verkehrsprojektplans zu berücksichtigen ist.

4.9.2.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Laut Planung sollen die künftigen technologischen Ausrüstungen keine Vibrationsquelle für die Umwelt sein. Vibrationen sind typisch für Großmaschinen und Großtechnik mit hohen Drehgeschwindigkeiten. In der Stromerzeugung sind dies vor allem die Turbinen in den Maschinenhallen. Eine Einschränkung der Vibrationsverbreitung außerhalb ihrer Entstehungsquellen ist bei den Maschinen und Anlagen nur unter Einhaltung der technischen Sonderbestimmung bei ihrer Montage möglich: vibrationssichere Erstellung

ihrer Grundlagen und Fundamente mit Hilfe von Gummitampons, Dämmfugen, Entfernen fester Verbindungen zwischen den vibrierenden Standorten und den statischen Konstruktionen in den Hallen u .a. Vibrationen in Industrieobjekten sind lediglich ein Faktor des Arbeitsumfeldes.

Es wird nicht erwartet, dass die Transportmittel, die den Neuen Reaktorblock an- bzw. beliefern werden, Vibrationsquelle für die Umwelt sein könnten. Sie werden auf zweitklassigen Straßen des Nationalen Straßennetzes fahren, die den jeweiligen Straßenbaubestimmungen für die jeweilige Verkehrskategorie Rechnung tragen und daher sollen die durch die Schwerlaster bewirkten Vibrationen auf kurze Strecken der Fahrbahn abklingen.

Aus diesen Überlegungen heraus sollten die Maschinen- und Verkehrsvibrationen nicht als Umweltfaktor betrachtet werden.

4.9.2.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Diesbezüglich ist der Faktor Vibrationen in dieser Etappe mit der Bauetappe zu vergleichen.

4.9.3 NICHT IONISIERENDE STRAHLUNG

Aus Angaben der Fachliteratur für Freiluftverteilungsanlage (FLVA) mit Spannungen von 110, 220 und 400 kV, sowie aus unseren Erhebungen im Lande geht hervor, dass es ungünstige Auswirkungen aus elektrischen und Magnetfeldern lediglich auf das Personal einer FLVA sowie in den geschlossenen Transformatoranlage (GVA) geben kann.

4.9.3.1 ARBEITSBEDINGUNGEN

Überhöhte Werte ließen sich lediglich auf den Umgehungswegen bei Freiluftverteilungsanlage und in der Nähe von Transformatoren, Schaltern, an den Eingängen/Ausgängen von Verbrauchsgeräten ausweisen⁵¹ Überhöhte Werte könnte es hauptsächlich bei FLVA mit Spannungen von 220 und 400 kV geben, und zwar nur bei der Komponente elektrisches Feld. Die Intensitätswerte des elektrischen Feldes und die Magnetfelddichte (magnetische Induktion) dürften im Rahmen des Arbeitsumfeldes die in der bulgarischen und europäischen Gesetzgebung geregelten Werte in relativen Einheiten nicht überschreiten.

⁵¹ M. Israel u. Koll. Thema 2.2. Bewertung der Auswirkungen elektromagnetischer Strahlung auf das Personal in den Umspannstationen im Gebiet der Regionen Varna, Dobrich und Schumen, Nationales Zentrum für Hygiene, Medizin-Ökologie und Ernährung, NZHMÖE, (bulg: HЦXMEK), Sofia 1998

4.9.3.2 ORTSCHAFTEN

Die Prognose in Bezug eine mögliche Bestrahlung der Bevölkerung durch elektrische und magnetische Felder technischer Frequenz wurde auf der Grundlage von Untersuchungen aufgestellt, die in Fachzeitschriften veröffentlicht sind.

Die gemessenen Intensitätswerte des elektrischen Feldes hängen von der Spannung der elektrischen Leitung ab. Diese sind unterhalb den Leitern (den Schienen) an den jeweiligen Phasen der elektrischen Leitungen und gehen mit der Entfernung rasch zurück.

Die Intensität des Magnetfeldes hängt vom dem Stromverbrauch während der Messung ab, damit geben die Werte Auskunft über den momentanen Stromverbrauch während der Messung.

An den elektrischen Leitungen wurden auch Werte gemessen, die den Wert 5 kV/m überschreiten, der von den internationalen Organisationen (inc. ICNIRP) als Referenzgrenzwert für Wohngebiete eingeführt wurde. Bei Einhaltung der Vorschriften für die Dienstbarkeitszonen um die Hochspannungsleitungen würden keine überhöhten Werte anfallen.

In Bezug auf das Magnetfeld sind keine hygienisch relevanten Werte für die magnetische Induktion in Wohngebieten zu erwarten, selbst in Spitzenbelastungszeiten der Elektrosysteme durch Verbraucher.

Man könnte zusammenfassen, dass die Exposition (Aussetzung) des Personals elektromagnetischen Feldern mit technischer Frequenz als permanent und bei Einhaltung der entsprechenden in Bulgarien und in der EU geltenden Normen als gering einzustufen ist, wenn die Planung nach den rechtlichen Vorschriften in Bulgarien und der EU erstellt ist und dieser von europäischen Kommission empfohlenen entspricht.

Eine Exposition der Bevölkerung elektromagnetischen Feldern mit technischer Frequenz infolge von KKW-Quellen ist nicht zu erwarten.

4.9.3.3 BEURTEILUNG DER POTENTIELLEN AUSWIRKUNGEN

4.9.3.3.1 Auswirkungen während der Bauarbeiten

Die Auswirkungen durch nichtionisierende Strahlung werden bei Einhaltung der entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen und Maßnahmen begrenzt sein und sind nach Bauende umkehrbar. Sie werden von kurzweiliger Strahlung bei Schweißarbeiten (Niederfrequenz EMF und UV Strahlung), sowie von elektrischen und Magnetfeldern mit technischer Frequenz von 50 Hz durch die Stromversorgung der technischen Anlagen bewirkt.

Die am Standort des Neuen Reaktorblocks zu verrichtenden Bauarbeiten werden keine Quelle für nichtionisierende Strahlen für die Wohngebiete in der Region sein, wegen ihrer lokalen Auswirkung nur auf das Objektpersonals.

4.9.3.3.2 *Auswirkungen während des Betriebes*

Die Auswirkungen durch Exposition des Personal elektromagnetischen Feldern mit technischer Frequenz könnten langfristig aber von geringer Relevanz sein (zu erwarten sind überhöhte Intensitätswerte des elektrischen und Magnetfeldes mit technischer Frequenz an bestimmten Arbeitsplätzen in FLVA und GVA, obwohl eine Vor-Expositions-Beurteilung eine Übereinstimmung mit den Grenzwerten erbrachte) sofern die Vorschriften der nationalen und europäischen Gesetzgebungen einhalten werden.

Auswirkungen auf die Bevölkerung durch EMF mit technischer Frequenz aus Quellen nach Umsetzung des Investitionsvorhabens sind bei Einhaltung der nationalen Vorschriften für die Dienstbarkeitszonen um die Hochspannungsleitungen nicht zu erwarten.

4.9.3.3.3 *Auswirkungen Während der Stilllegung*

Die Auswirkungen durch schädigende physikalische Faktoren werden mit den Auswirkungen in der Stilllegungslaufzeit Betriebslaufzeit vergleichbar sein, jedoch von einer sehr geringen Relevanz.

Die Auswirkungen durch nichtionisierende Strahlung in der Stilllegungslaufzeit sind mit dem Bau neuer und dem Umbau alter Bauten, mit der Demontage von Anlagen und Tätigkeiten für die Behandlung und Entsorgung von Abfällen verbunden. mit dem Bau neuer und dem Umbau alter Bauten, mit der Demontage von Anlagen und Tätigkeiten für die Behandlung und Entsorgung von Abfällen verbunden. Bei Tätigkeiten dieser Art wird es keinerlei Quellen nichtionisierender Strahlung (NIS) geben, außer bei einigen Bauanlagen mit großem Stromverbrauch.

In dieser Etappe wird es auch für die Wohngebiete in der Region keine Quellen nichtionisierender Strahlung geben.

Die erwarteten NIS-Auswirkungen durch die Stilllegung lassen sich folgendermaßen beschreiben: keine Strahlungs-Wahrscheinlichkeit; territoriale Ausdehnung - keine NIS weder im Arbeitsumfeld noch in Wohnorten; Auswirkungsart - wird nicht behandelt; Auswirkungsgrad - sehr gering; Beschreibung - zeitweilig; keine kumulative Wirkung; Umkehrbarkeit der Auswirkungen - wird nicht behandelt, da solche fehlen.

4.9.3.4 **SCHLUSSFOLGERUNG**

Die Auswirkungen durch nichtionisierende Strahlung sind für alle Standorte irrelevant. Bei der Umsetzung des sog. **Standortes 3** laut Investitionsvorhaben **im** Nordwesten **der** Reaktorblöcke 5 und 6 des KKW "Kozloduy" in der Nähe der Umgehungsstraße des bestehenden KKW wären spezifische technische Maßnahmen für die EMF 400 kV zu durchzuführen. Die ingenieurtechnische Erschließung und der Verbund des Energiesystems würden bei dieser Variante umfangreichen Arbeiten und komplizierte Umbauarbeiten für die Stromfernleitungen „Vetroloto“ / (Fächer) beanspruchen.

4.9.4 WÄRME AUSWIRKUNGEN DER DONAU

Schwankungsbereich der Donauwassertemperatur

Der Schwankungsbereich der Donauwassertemperatur am bulgarischen Ufer ist für die Beurteilung der Auswirkungen infolge des angewärmten Umlauf- und Abwassers aus dem KKW-Betrieb von großer Relevanz.

Die Wasserwärmeverteilung in Richtung Flußbreite hängt von den Wassermengen, der Jahreszeit und den hydraulischen Merkmalen des Flußabschnittes an. Die gemessenen Höchsttemperaturunterschiede liegen zwischen 0.2 – 0.4°C und sind in den frühen Morgenstunden am größten. In den warmen Jahreszeiten ist der Fluß im Querschnitt praktisch isotherm.

In Strömungstiefe und speziell in Flußbettmitte gleichen sich die Wassertemperaturen fast aus. Relativ selten lassen sich Bereich Flußmitte Differenzen zwischen 0.2 – 0.4°C feststellen. Durch die intensive und turbulente Verwirbelungen und infolge Träger thermischer Prozesse in den offenen Strömungen und infolge der raschen Lufttemperaturänderungen bleibt Wassertemperatur in Wassertiefe in den Grenzen zwischen 0.2 - 0.4°C. Die Wasserhöchsttemperatur beträgt im Januar 6°C, und die in August gemessene Wasserhöchsttemperatur liegt bei 27.5 °C.

Die maximale monatliche Wassertemperaturamplitude von 14.9 °C wird im April gemessen. .

Wärmebelastung

Die Schwankungen der Donauwassertemperaturen ist eine Folge der Einmündung der vom KKW „Kozloduy“ angewärmten Gewässer und ist eine spezifische Form der Belastung. Die zulässige Grenze der Wassertemperaturerhöhung im offenen Flusslauf liegt bei 3°C im wärmsten und bei 5°C im kältesten Monat. Des Jahres.

Bei einem Betrieb des KKW mit einer Leistung von 3760 MW (2002) und den entsprechenden Mengen angewärmten Wassers bis 180 m³/s müsste die Länge des thermischen um 3°C belasteten Wasserbereichs in den einzelnen Monaten zwischen 7.0 und 31 km bei einer Breite von 175 bis 320 m variieren. Doch der größte thermisch belastete Wasserbereich ist für Oktober typisch. Die Wärmeschleife weicht relativ rasch aus in Richtung Rechtufer, so dass nach etwa ca. 7-7.5 km nach der Einmündungsstelle der Unterschied zwischen der Flußwassertemperatur und Temperatur in der Schleife bis zu 1.8°C reicht (ca. 80% Zerstreuung). Daraus kann schließen, dass nach der Inbetriebnahme des KKW „Kozloduy“ bei Oryachovo eine gewisse Wärmebelastung (^{km}678) gegenüber Lom (^{km}743.3) festzustellen ist, was aber mit einem Wert von 3°C, sich noch in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen verhält.

Aus vorstehenden Angaben ist ersichtlich, dass vor der Inbetriebnahme des KKW in einem Zeitraum von fast 30 Jahre keine Differenzen zwischen den durchschnittlichen

Monatstemperaturen an beiden Messstationen bei Lom und Oryachovo gegeben hat. Im wasserarmen Jahr 1983, als die 4 Reaktoren in Betrieb waren, lagen die jährlichen durchschnittlichen Differenzen bei 1.84°C. Im wasserreichen Jahre 2006 betrug die Differenz lediglich 0.84°C. Im Zeitraum 2008-2010 betrug die jährliche Temperaturdifferenz bei zwei funktionierenden Reaktoren an beidem Messstationen 1.38°C. Die Temperaturunterschiede sind in den Wintermonaten wie auch den wasserärmeren Jahren höher gegenüber den Sommermonaten und reichen zu 2.3°C,

4.9.4.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

Im In der Baulaufzeit des neuen Reaktorblocks wird der Schwankungsbereich der Donauwassertemperatur unberührt bleiben, welcher Standort auch immer gewählt wird.

4.9.4.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Laut den in Bulgarien geltenden Vorschriften ist die Beurteilung der Wärmebelastung freier Flußläufe unter Berücksichtigung der Mindestwassermenge im Monatsdurchschnitt (im Jahr mit 95 % Absicherung) und der natürlichen Temperatur im freien Flusslauf vorzunehmen, und zwar unter Beachtung der durchschnittlichen Temperatur – im wärmsten oder im kältesten Monat im Jahr. Die Auswertung der Ergebnisse früherer Untersuchungen zeigt, dass bei einem Vollbetrieb aller 6 Reaktorblöcke im KKW “Kozloduy“ damals, eine Einmündung von 180 m³/s warmen Wassers mit einer Temperatur von 10°C über der normalen Wassertemperatur in die Donau über den vorhanden Entsorgungskanal zu erwarten wäre.

Die Wassertemperatur im Warmkanal vor der Einmündungsstelle folgt im Tagesstundentempo der natürlichen Temperaturerhöhung vor der Uferpumpstation mit einem Temperaturunterschied von 7.5°C - 8.5°C, und das bei normalen Betriebsverhältnissen.

Beim Betrieb des KKW mit einer Leistung von 3200 MW und entsprechenden Warmwassermengen von 160 m³/s wird die Länge des thermischen um 3°C belasteten Wasserbereich in den einzelnen Monaten zwischen 5.0 und 20 km bei einer Breite von 250 m variieren. Dieser thermisch belastete Wasserbereich wird im Oktober am größten sein. Es wurde festgestellt, **dass** die Wärmeschleife relativ rasch in Uferrichtung ausweicht, so dass in etwa ca. 7-7.5 km nach der Einmündungsstelle der Unterschied zwischen der Flußwassertemperatur und der Temperatur in der Schleife bis zu 1.8°C reicht (ca. 80% Zerstreuung). Bei Temperaturunterschieden von 0.2°C erreicht die maximale Breite der Schleife zwischen Ufer und Fahrwasser 195 m, und ihre Länge beträgt - ca. 20 km.

Im Sinne der vorstehenden Angaben kann man schließen, dass bei eingeleiteten Wassermengen bis zu $Q_r=160$ m³/s die Auswirkungen durch den Wärmeaustausch zwischen dem aus dem KKW „Kozloduy kommenden und in die Donau eingeleitetem Warmwasser und der Umwelt für den Kilometerabschnitt 687 (Einmündungsstelle

Warmkanal) und Kilometerabschnitt 678 (Hafen Oryachovo) unbedeutend und daher nicht zu beachten sind. Auch nach Bau des neuen Reaktorblocks würden die maximalen Schleifeparameter nicht erreicht werden können, die auf der Grundlage von Feldmessungen am KKW „Kozloduy“ beim einem Betrieb mit $Q_T=180 \text{ m}^3/\text{s}$. vorstehend zitiert wurden. Nach der Inbetriebnahme des KKW „Kozloduy“ konnte eine gewisse Wärmebelastung bei Oryachovo (^{km}678) gegenüber Lom (^{km}743.3) festgestellt werden, die jedoch den zulässigen Grenzwert von 3°C nicht überschritt.

In den letzten 10 Jahren gibt es einen bedeutenden Fortschritt beim Modellieren konservativer und nicht konservativer Schadstoffe in Flussläufen. Es empfiehlt in dieser Planungsetappe eine derartige Untersuchung anzustellen, um endgültig zu Lösungen betreffend diese spezifischen Schadstoff zu kommen.

4.9.4.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLLEGUNG

Nach der Stilllegung des neuen Reaktorblock wird es auch keine Einmündung von Betriebskühlabwasser mehr in die Donau geben und es ist mit einer raschen Wiederherstellung des thermischen Wasserhaushaltes im Abschnitt zwischen der Uferpumpstation und dem Wasserkörper Oryachovo zu rechnen.

4.9.5 EISBILDUNGS-AUSWIRKUNGEN

Eisstaus (Wasserstaus infolge aneinander gefrorener Eisschollen) bilden sich vornehmlich an Inselgruppen, wo ruhigere Strömungsverhältnisse herrschen. Typische Stauabschnitte, an denen solche Staus oft entstehen, sind die Abschnitte ^{km}246, ^{km}140 und ^{km}81. Alle drei Abschnitte sind außerhalb des bulgarischen Donauebietes.

Im bulgarischen Donauteil hat es im Laufe von über 70 Jahren nur 5 Eisstaue bei einer Wasserergiebigkeit von $4870 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $11\,910 \text{ m}^3/\text{s}$ gegeben. Die Tatsache, dass der letzte von 1963 stammt, spricht dafür, dass nach dem Bau der Wasserversorgungsanlage „Zhelezni vrata“ die Gefahr, dass das bulgarische Donauabschnitt einfriert, spürbar zurückgegangen ist. Phänomene wie Katastrophenwelle durch Havarie bei "Zhelezni vrata" I und II, und Eisstaue sind wenig unwahrscheinlich und dürften nicht kombiniert werden, zumal auch bei einem katastrophalen Hochwasser mit einer Wassermenge von $20\,000 \text{ m}^3/\text{s}$ Eisstaue gar nicht möglich sind. Ein Eisstau wäre bei niedrigem bis hohem Wasser (Höhe ca. $+25.00 \text{ m}$) möglich, was im Winter der Fall ist. Angenommen, dass, wenn auch sehr unwahrscheinlich, ein solches Phänomen möglich ist, dann würde es zu einem Stau von 2.5 m kommen und der durchschnittliche Stand würde von 25.00 m auf bis 27.00 m ansteigen. Aus diesem Grund sind ein Ansteigen des Wasserspiegels und eine Überschwemmung des KKW „Kozloduy“ durch Rückstaue infolge Eisgang wenig wahrscheinlich.

Die Daten aus früheren Studien zeigen, dass der Rückstau der Wasserstände im Bereich um die UPS bei Niedrigwasser $3,60 \text{ m}$ und bei Hochwasser bis $1,50 \text{ m}$ erreichen kann.

Die Gefahr vor Wassereinlagerungen infolge Staubildung bei ist Oryachovo 1 Mal in 10 Jahren möglich, und Stau infolge Wassereinlagerungen - einmal in 200, also eine Zyklizität von 0,5%. Bislang sind keine Untersuchungen betreffend mögliche Eisstau bei höheren Wasserständen angestellt worden, auch ist die Wahrscheinlichkeit solcher Erscheinungen nicht beurteilt worden.

4.9.5.1 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER BAUARBEITEN

In Anbetracht der vorstehenden auf Tatsachen beruhenden Informationen, ist es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass es während des Baus des NRB keine reelle Gefahr einer Überflutung des Baugeländes durch Überlauf der Schutzdämme bestehen würde. Selbst beim Auftreten extrem großer, bislang nicht ungekannter Eisstau, bestünde für Standorte 1 und 3 ein sehr geringes Risiko (eventueller Überlauf der Schutzdämme während des Baus vor Fertigstellung), während für Standorte 2 und 4 anzunehmen ist, dass sie vor Eisstauen im Bereich des KKW "Kozloduy" völlig geschützt sind.

Davon ausgehend sind wir der Meinung, dass aus der Sicht der Sicherheit des neuen Standortes, die Vorteile auf der Seite der vorgeschlagenen Varianten für Standorte 2 и 4 stehen, da bei ihnen die Geländehöhe sehr günstig ist und sie von den Donaustaumauern maximal entfernt sind. Bei ihnen gibt es einen natürlichen Überschwemmungsschutz selbst bei solchen Eisstauen bzw. Eissperren, bei denen katastrophales Hochwasser entstehen würde.

4.9.5.2 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DES BETRIEBES

Die Inbetriebnahme des NRB würde den Wasserhaushalt bzw. die Wärme- und Eisverhältnisse im Abschnitt zwischen der UPS und Oryachovo nicht wesentlich beeinträchtigen. Da die vorgeschlagenen vier Standort auf einer Höhe von 35.00 stehen, dürfte eine Überflutung des NRB infolge von Eisbildungen und Eisschollen in diesem Abschnitt nicht erwartet werden. Beim Anstieg des Donauwasserstandes über Deichmuerhöhe würden die Flußauen überschwemmt werden, was den Standort des KKW vor Überflutung schützen würde. Das einzige Problem wäre der Anstieg des Grundwasserspiegels für die Zeit eines Wasserstaus. Aus dieser Sicht wären Standorte 2 und 4 vor Standorten 1 und 3 vorzuziehen.

4.9.5.3 AUSWIRKUNGEN WÄHREND DER STILLEGUNG

Die Vorvoraussetzung bei der Stilllegung des NRB werden in etwa die gleichen sein, wie während des Betriebes - ein weiterer Grund zugunsten der Standorte 2 und 4 und diese vor Standorten 1 und 3 vorzuziehen.

4.10 GESUNDHEITLICHE UND HYGIENISCHE ASPEKTE DER UMWELT UND RISIKEN FÜR DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT

4.10.1 EINFLÜSSE IM ARBEITSUMFELD

Die Strahlenbeeinflussung des KKW „Kozloduy“ wird seit seiner Inbetriebnahme in 1974, im Rahmen langjähriger, mit den Aufsichtsbehörden – AKKR, MfUW, MfG – abgestimmter Programme untersucht. Die Programme legen die Überwachungsobjekte, die Regelmäßigkeit der Untersuchungen, Überwachungskennwerte und die Analyseverfahren, fest. Es wurden sowohl Laboruntersuchungen, als auch automatisierte Untersuchungen der Umweltkomponente durchgeführt, Für die Felduntersuchungen wird ein mobiles Fachlabor eingesetzt. Zum Zeitpunkt erfüllt der Kontrollumfang die Vorschriften der EU-Mitgliedstaaten, die KKWs betreiben.

An insgesamt 36 Kontrollstellen der 100km Zone erfolgt eine Probenauswahl zwecks Laboruntersuchungen der technogenen Radioaktivität in grundlegenden Umweltkomponenten – Luft, Boden, Pflanzen. Gemessen wird die radiologische Gamma-Hintergrundstrahlung. 33 der Stellen liegen in der 30km Überwachungszone (ÜZ), die restlichen 3 Stellen jeweils in den Städten Lom, Pleven und Berkovitsa. An anderen 7 Stellen wird das natürliche Wasser und die Bodenschlacke untersucht – an 4 Stellen entlang der Donau und jeweils eine an den Flüsse Ogosta und Tsibritsa und dem Stausee Kozloduy. Beobachtet wird die Radioaktivität der für die Region traditionellen Nahrungsmittel (Milch aus 3 ländlichen Betrieben, Fisch aus der Donau, landwirtschaftliche Kulturen aus der radiologisch überwachten Schutzzone). Kontrolliert werden 2 Auffangbrunnen der Trinkwasserversorgung in der Region.

In der Zone für präventive Schutzmaßnahmen (ZPSM) im Umkreis des Kernkraftwerks sind 10 Überwachungsstationen des Automatisierten Systems für externe radiologische Überwachung des KKW „Kozloduy „Berthold“, zur ununterbrochenen Kontrolle der Dosisstärke und dem Inhalt an ¹³¹I in der bodennahen Luft, positioniert. Zu diesem System funktionieren auch drei weitere automatisierte Wetterstationen, sowie fünf Wasserstationen zur Überwachung der Aktivität von Überlauf- und Abwasser. Das Automatisierte Systems für externe radiologische Überwachung des KKW „Kozloduy ist in das nationale System des MfUW integriert, ferner ist ein Informationsaustausch in beiden Richtungen gewährleistet. Die Ergebnisse der unternehmensinternen radiologischen Überwachung werden jedes Jahr mit Hilfe der Programmen für radiologische Umweltuntersuchungen des MfUW⁵² und des NZRBSS (MfG)⁵³ geprüft.

⁵² Unternehmensinterne radiologische Überwachung, MfUW

⁵³ Programme für radiologische Untersuchungen, NZRBSS

Während dem Betrieb von Kernkraftwerken besteht die Möglichkeit, dass radioaktive Stoffe in die Umwelt austreten. Die Hauptwege auf dem technogene Radionuklide in die Umwelt gelangen erfolgt über das Austreten von Gasen und Aerosolen (Gas- und Aerosol-Abfälle) und flüssiger radioaktiver Stoffe (flüssige Abfälle) in die bodennahe Luft.

Die Hintergrundstrahlung der die Bevölkerung aus der Region des Kernkraftwerks ausgesetzt ist, entsteht bei Normalbetrieb des KKW vorwiegend aus ausgetretenen Gas-Aerosole der Radionuklide in der bodennahen Luft. Gemäß Bewertungen des wissenschaftlichen Komitees der Vereinten Nationen für die Folgen von Strahlung (UNSCEAR)⁵⁴, bestimmen die Konzentrationen der radioaktiven Stoffe in der bodennahen Luft zirka 96% der Strahlungs dosis pro Jahr für die Bevölkerung.

Die Bewertung der Hintergrundstrahlung für die Bevölkerung ist von einer Reihe Faktoren abhängig, die wichtigsten davon sind:

- Die Aktivität der ausgetretenen radioaktiven Stoffe in die Atmosphäre;
- Klimatische und meteorologische Verhältnisse in der Region der potenziellen Einflüsse des Kernkraftwerks;
- Bodencharakteristik – dominierende Bodenarten in der Einflussregion;
- Demographische Kenngrößen;
- Konsum von Grundnahrungsmittel- örtlicher Herkunft.

Die aggregierten Ergebnisse aus den Messungen der radiologischen Gamma-Hintergrundstrahlung an den Kontrollstellen und den Ortschaften oder Überwachungszonen im Umkreis der KKW „Kozloduy“ für den Zeitraum 2007 – 2012 zeigen, dass die Äquivalentdosis der Gamma-Strahlung im Rahmen der Grenzwerte der natürliche Hintergrundstrahlung – **zwischen 0.05 bis 0.15 µSv/h** - schwankt.

Die im Wasser der offenen Wasserbecken der Region gemessene allgemeine Beta-Aktivität liegt im normalen Grenzbereich: zwischen < 0.018 bis 0.084 Bq/l, was zwischen 3.6% bis 16.8 % der Norm 0.5 Bq/l 0 darstellt⁵⁵. Für die Gewässer der Donau wurde der maximal gemessene Wert von 0.084 Bq/l im Hafen von Oryachovo festgestellt⁵⁶. Die Aufnahme radioaktiver Isotope in die biologische Kette KKW – Wasser – Boden und Biotop – Luft – Pflanzen – Tiere – Mensch trägt wesentlich zur internen Strahlungsbelastung der Bevölkerung mit langlebigen Radionukliden bei. Den größten Anteil an die Gestaltung der individuellen effektiven Äquivalenzdosis für die Bevölkerung in der Region des KKW „Kozloduy“, hat der Konsum von pflanzlichen Nahrungsmitteln, Fisch und Milch örtlicher Herkunft. Zur Feststellung des Transports der Radionuklide durch die Nahrungskette im Zeitraum 2009- 2010, hat die radiologische Umweltüberwachung des KKW „Kozloduy“ Milchproben aus den ländlichen Betrieben in den Städten Kozloduy und Oryachvo und dem

⁵⁴ Wissenschaftlichen Komitee der Vereinten Nationen für die Folgen von Strahlung (UNSCEAR)

⁵⁵ Verordnung Nr. H-4/14.09.2012 über die Charakteristik von Oberflächenwasser

⁵⁶ Verordnung № 9/2001 über die Qualität von Trinkwasser.

Dorf Harlets untersucht. Die ermittelten Werte unterscheiden sich kaum von denen vor und nach der Inbetriebnahme des KKW „Kozloduy“ und zeigen keinerlei Einfluss des KKW „Kozloduy“ auf die Ichtyofauna und den Grundnahrungsmittel der Bevölkerung.

Die zusätzliche Dosisbelastung der Bevölkerung in der 30km Zone mit technogenen Radionukliden, die in die Atmosphäre im Normalbetrieb des KKW „Kozloduy“ gelangen, liegt unter den Werten der Verfahrensanalyse. Der maximale Wert der individuellen effektiven Dosis pro Jahr, infolge ausgetretener gasartiger Stoffe aus dem Kernkraftwerk im Zeitraum 2010 – 2012, liegt im Bereich zwischen 8.02×10^{-7} und 2.72×10^{-6} Sv/y. Das ist weniger als die Hintergrundstrahlung und ist unter 0.27 % der Norm 1 mSv nach GNSS-2012. Die normierte jährliche kollektive effektive Dosis für die Bevölkerung der 30 km Zone aus Gas-Aerosol-Emissionen schwankt ab 8.44×10^{-3} bis 1.87×10^{-2} manSv/GW.a. Gemäß den Kennwerten für radioaktive Edelgase (REG) und ^{131}I liegen die Werte der Dosis niedriger als der Durchschnitt für die Länder, die KKW betreiben. Die Dosen, der die Bevölkerung durch ausgetretenen halbflüssigen und flüssigen Stoffen des KKW ausgesetzt sind, sind geringfügig und kaum nennenswert, die maximal berechnete beträgt 6.37×10^{-7} Sv.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass die Hintergrundstrahlung, obwohl auch geringfügig und in Bezug auf das Strahlenrisiko und die Gesundheit der Bevölkerung in der 30 km Zone kaum nennenswert, vorwiegend auf die aus den KKW entwichenen Gase und Aerosole in der bodennahen atmosphärischen Luft, zurückzuführen ist. Die restlichen Quellen der Hintergrundstrahlung für die Bevölkerung – äußere Strahlung aus den auf der Erdoberfläche abgelagerten Radionukliden und innere Strahlung durch Einatmen und mit der Nahrung inkorporierte Radionuklide – haben einen unbedeutenden Beitrag für die allgemeine Strahlenbelastung.

Die radiologische Situation in der 100km Zone unterscheidet sich nicht von den restlichen Regionen landesweit.

4.10.1.1 EINFLÜSSE WÄHREND DER BAUARBEITEN

Das größte Strahlenrisiko für die Gesundheit der Bauarbeiter während der Verwirklichung des IV, sind Staub, toxische Schadstoffe, Lärm, allgemeine und lokalen Vibrationen, ungünstiges Mikroklima und die physische Belastung, aus der Umwelt generierte Strahlung infolge des Lichtbogenschweißverfahrens und Prüfung aller Schweißmängel mit dem radiographischen Verfahren, die bei der visuellen Kontrolle nicht sichtbar sind.

Bei den Schweißarbeiten entsteht eine ionisierende Strahlung, die gesundheitsschädigend für die Arbeiter sein kann und erfordert den Einsatz von Schutzschildern im Bereich der Schweißarbeiten. Die Art des Schutzes hängt von der Zeit der Exposition und die Entfernung zur Quelle ab. Diese Tätigkeiten müssen in Übereinstimmung mit im Vorfeld in der Planungsetappe beschriebenen Unterlagen über die Spezifik der Schweißarbeiten, sowie sämtlicher geltender Verordnungen und Standards landesweit, erfüllt werden.

Der Prozess der zerstörungsfreien Kontrolle mit einem Röntgen-Defektoskop erfolgt zu den für solche Geräte festgelegten betrieblichen Sonderkonditionen und von hochqualifizierten Facharbeitern, ferner sind diesen persönliche dosimetrische Geräte zur Verfügung zu stellen und für medizinische Überwachung zu sorgen.

Die gesundheitlichen Risiken für die Bevölkerung in den zum KKW nächstliegenden Ortschaften, wie das Dorf Harlets, entstehen aus eventueller Luftverschmutzung während der Verwirklichung des Investitionsvorschlags und infolge von Notsituationen und aus radioaktiven Komponente, die in der Technologie des neuen Reaktors in der 30 km Zone inbegriffen sind.

Als chemische Risikofaktoren, die als Stoffzusammensetzung auftreten, sind Abgase, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), Kohlenstoff- und Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Harze, von wesentlicher Bedeutung.

Ungünstige Einflüsse während der Bauarbeiten sind vorübergehend, direkt und beziehen sich vorwiegend auf die Personen, die unmittelbar in die Bau- und Montagearbeiten auf dem Gelände des KKW's verwickelt sind

Das Verhindern und Mindern der Gesundheitsrisiken ist von der Erfüllung der Anforderungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz abhängig. Das Personal des KKW „Kozloduy“ in den Objekten, die dem Standort des Investitionsvorschlags nah liegen, wird vorübergehend den genannten ungünstigen Einflüssen ausgesetzt sein.

Für die mit der Verwirklichung des IV zu erbringenden Leistungen, wird eine „Plan für Sicherheit und Gesundheitsschutz“ erstellt, der Bestandteil der Technischen Spezifikation des Projekts ist. Der Plan wird in Übereinstimmung mit Verordnung Nr. 2 über die Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz bei Bau- und Montagearbeiten, harmonisiert mit Richtlinie 92/57/EWG⁵⁷, erstellt.

Das KKW „Kozloduy“ verfügt über eine ausgebaute Infrastruktur, gute und gefahrenlose Stromversorgung, Brandschutz, häusliche Trinkwasserversorgung, Kanalisation, Drainagen zur Verhinderung von Hochwasser bei Naturkatastrophen, interne Asphalt- und Betonverkehrswege. Das Kernkraftwerk hat sanitäre Einrichtungen, WC und Bad, eine Mensa und Schnellimbissgaststätten. Das Gelände des KKW's verfügt auch über Möglichkeiten für die qualifizierte medizinische Behandlung. All das gewährleistet einen normalen Aufenthalt und die ungefährliche Arbeit des Personals, das mit den Bau- und Montagearbeiten des IV „Bau eines neuen Reaktorblocks auf dem Standort des KKW „Kozloduy“ beauftragt wird.

⁵⁷ Gesetz zum Schutz vor schädlicher Einflüsse chemischer Stoffe, Präparate und Produkte, 2000 letzte Änderungen und Zusätze, SB. Nr. 63 vom 13.August 2010.

In der Bauphase sind keine mit dem Investitionsvorschlag verbundenen Einflüsse aus radiologischen Faktoren, wegen Mangel an bedeutender, dauerhafter und unreglementierter Quellen, sowie aufgrund der betrieblichen Sonderkonditionen bei der Prüfung mit Defektoskopen, unter Befolgung der Sicherheitsmaßnahmen und sämtlicher geltender Verordnungen und Standards landesweit, zu erwarten

4.10.1.2 EINFLÜSSE WÄHREND DES BETRIEB UND DER STILLLEGUNG

In diesem Punkt wurden die möglichen Einflüsse der nicht radiologischen und radiologischen Faktoren, während des Betriebs und der Stilllegung der Kernanlage, in den Vordergrund gebracht. Betrachtet werden die nicht radiologischen und radiologischen Einflüsse auf die Bevölkerung und die Umwelt. Beschäftigt hat man sich nur mit den möglichen, mit dem Betrieb und der Stilllegung des Reaktors verbunden radiologischen Einflüsse, mit betrachteten kumulativen Einflüssen auf die Umwelt durch den Betrieb des KKW's und des neuen Reaktorblocks.

Im nicht radiologischen Umfeld während des Betriebs

Die wesentlichen Risikofaktoren im nicht radiologischen Umfeld für die Beschäftigten während des Betriebs des neuen Reaktorblocks, stellen die gefährlichen Stoffe im Arbeitsumfeld, die physische und psycho-sensorische Belastung der direkt beschäftigten Schweißarbeiter, die Belieferung, Verschleißung, der Transport und die Ordnung im Kernkraftwerk und die Kontrolle zwecks Verhinderung von Störungen und Arbeitsunfällen, dar.

Die aggregierten Ergebnisse aus den Analysen der möglichen, nicht radiologischen Belastungen während des Betriebs auf den gesundheitlichen Zustand des Personals des neuen Reaktorblocks sind negativ, direkt, kombiniert und kumulativ mit dem Risiko von Einflüssen ungünstiger physikalischer, chemischer, psycho-sensorischer, physiologischer und ergonomischer Faktoren des Umfelds verbunden. **Die Beeinflussungsstufe dieser Faktoren ist gering.**

Die Prognose ist, dass bei **Stilllegung** des neuen Reaktorblocks, der nicht radiologische Einfluss auf die Gesundheit des Personals und der im KKW Beschäftigten mit dem während des Betriebs vergleichbar wäre, aber mit einem noch niedrigeren Niveau infolge der Erfahrung der Beschäftigten und des technischen Personals.

Es ist zu erwarten, dass die Exposition – Aussetzten des Einflusses der nichtradiologischen Stoffen in Bezug auf die Beschäftigten vorwiegend direkt, auf dem Luftweg erfolgt, ferner einen periodischen Charakter sowohl der Dauer nach, wie auch nach Intensität, vorwiegend auf die Beschäftigten, hat.

Die direkte Exposition liegt vor, wenn die umweltschädlichen Stoffe den menschlichen Körper erreichen, von ihm aufgenommen werden und sein biologische Umfeld metabolisieren.

Angesicht der Einschätzung des Expositionswegs lässt sich sagen, dass von den Bau- und Montagearbeiten und den Betrieb des neuen Reaktorblocks vorwiegen nichtorganisierte atmosphärische Emissionen zu erwarten sind und zwar:

- Abgase von Verbrennungskraftmaschinen, die mit der Arbeit auf dem Standort und den Transport außerhalb des Geländes verbunden sind;
- Staub;
- Lärmbelastung von Fahrzeugen.

Ein Teil der genannten Emissionen haben eine langfristige Perspektive, aber einen territorial begrenzten Umfang und hängen von den Maßnahmen, die für ihre Einschränkung getroffen werden, ab.

Im radiologischen Aspekt

Die radiologische Strahlenbelastung des Menschen in Bulgarien ist rechtlich durch die Verordnung über die Grundnormen für Strahlenschutz (GNSS-2012) geregelt.

Die Verordnung bestimmt die Anforderungen an den Strahlenschutz und die Maßnahmen, die bei der Ausführung der Tätigkeiten zur Nutzung der Kernenergie-Quellen für ionisierender Strahlung im Rahmen der Anforderungen des Gesetzes über die sicherer Verwendung der Kernenergie⁵⁸, getroffen werden müssen. Diese Verordnung kontrolliert zusätzlich auch die radioaktive Strahlenbelastung der Bevölkerung aus natürlichen radioaktiven Quellen.

Als Zusatz zu den durch diese Verordnung festgelegten Grenzwerte der radiologischen Strahlenbelastung, bestehen auch Grundanforderungen – es ist gewährleistet, dass alle radiologischen Strahlungen begründet sind und im Rahme des ALARA-Prinzips unter den von der Verordnung festgelegten Dosisgrenzwerten, unter Berücksichtigung der sozialen und wirtschaftlichen Bedingungen, liegen.

Die technische Spezifikation zur Planung und Bau des neuen Reaktorblocks bestimmt die Anforderungen an der angebotenen Anlage.

In Übereinstimmung mit der Verordnung über die Grundnormen des Strahlenschutzes (GNSS-2012), bestimmt der geschäftsführende Direktor des KKW „Kozloduy“ alljährlich administrativen Kontrollniveaus der Dosen für den Standort des KKW⁵⁹.

Das Projekt für die zukünftig zu verwirklichende Kernanlage gewährleistet, dass die radioaktive Strahlenbelastung der Beschäftigten mit den ALARA-Prinzipien übereinstimmt und durch die GNSS-2012 beschränkt ist. Man ist der Auffassung, dass die gewonnene Erfahrung bei der Einhaltung der Verfahren des KKW „Kozloduy“ im normalen betrieblichen Zustand und bei Notfällen zur Anwendung kommt und in Zukunft die Wahrscheinlichkeit einer radioaktiven Strahlung minimisiert wird.

⁵⁸ Gesetz über die sichere Verwendung der Kernenergie, 2002

⁵⁹ Verordnung über die Grundnormen für Strahlenschutz (GNSS-2012).

Es ist zu erwarten, dass bei Betrieb die erwarteten Einflüsse der Dosisbelastung für das Personal die rechtlichen Anforderungen, erfüllt.

Die Radioaktivität, infolge des Betriebs des neuen Reaktorblocks, wird auf geringfügig und kaum nennenswert im Vergleich zu anderen externen Quellen – ca. 0.01% der Gesamtstrahlung – bestimmt.

4.10.2 EINFLUSS AUF DIE BEVÖLKERUNG

4.10.2.1 IM NICHT RADIOLOGISCHEN ASPEKT

4.10.2.1.1 Einflüsse während des Betriebs

Die erarbeiteten Programme und Maßnahmen zur Erkennung der gesundheitlichen Risiken für die Bevölkerung in den 30 und 100 Kilometer Zonen im Umkreis des KKW „Kozloduy“ und deren Effektivität, haben sich während der verschiedenen nationalen und internationalen Prüfungen bewährt.

Sie reduzieren die Gefahr einer Verseuchung des Wohnumfeldes, der landwirtschaftlichen Flächen, auf denen vorwiegend Futterkulturen angebaut werden, des Grundwassers, des Trinkwassers und des Wassers für den häuslichen Gebrauch aus Bohrbrunnen auf der Donauterrasse, der Gewässer der Donau und des Flussufers.

Erarbeitet wurden auch die notwendigen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen im Kernkraftwerk und im nahliegenden Umkreis. Die Hauptanlagen werden zwecks schneller Reaktion im Notfall ferngesteuert.

Die europäischen Gesundheitsindikatoren der Umwelteinflüsse auf den Menschen sind: die Luftqualität, der Lärmpegel, der Lebensraum, einschließlich im Haushalt, mit dem Verkehr verbundene Unfälle, die Trinkwasserqualität, Unfälle mit chemischen Stoffen, Radioaktivität. Die gesammelte Information in Bezug auf den gegenwärtigen Zustand des KKW „Kozloduy“ und die mit dem Investitionsvorschlags verbundenen nicht radiologischen Risiken, geben Grund zu Annahme, dass innerhalb von 60 Jahren der Betrieb des neuen Reaktorblocks die Bevölkerung in der 100-Kilometer Zone im Umkreis des Kernkraftwerks in Bulgarien und Rumänien, nicht negativ beeinflussen werde.

Eine wesentliche soziale Beeinflussung wurde nicht prognostiziert.

4.10.2.1.2 Einflüsse bei Stilllegung

Die mit dem Einsatz schwerer Baufahrzeuge und den Transport großer Mengen an Bauschutt verbundenen negativen Einflüsse, werden sich nur im Rahmen der zu diesem Zeitpunkt festgelegten ZPSM um das Kernkraftwerk beschränken.

Es ist nicht zu erwarten, dass die Stilllegung der neuen Kernanlage einen negativen Einfluss auf die Bevölkerung außerhalb dieser Zone nehmen wird.

4.10.2.2 IM RADIOLOGISCHEN ASPEKT

4.10.2.2.1 Während des Betriebs

Der Einfluss der Radioaktivität (natürliche und künstliche) durch ionisierende Strahlung auf die lebenden Organismen, wird mit der aufgenommenen Strahlung bewertet.

Die aufgenommene ionisierende Strahlenbelastung pro Masseinheit der Substanz, worin die Aufnahme erfolgt, ist die wichtigste Kenngröße der radiologischen Dosimetrie. Man nennt sie Strahlendosis oder aufgenommene Strahlendosis. Diese Kenngröße und ihre Derivate werden weitgehend bei Strahlenschutz, in der Strahlenbiologie, Strahlenmedizin, Technologien u.a., eingesetzt Die gesamte Gruppe der dosimetrischen Kenngrößen sind direkt mit der von der durch ionisierende Substanzstrahlung übertragenen Energie verbunden. Die aufgenommene Energie ruft physikalische, chemische und biologische Prozesse hervor, die zu induzierten Strahleneffekte führen. In diesem Sinne sind die dosimetrischen Kenngrößen ein Maß für die erwarteten Folgen aus der Strahlenbelastung der lebenden Organismen.

Arten der Strahlung

Bei den Strahlenquellen handelt es sich um die in der Natur entstehende natürliche Strahlung und die in die Atmosphäre, Lithosphäre und Hydrosphäre entwichene künstliche Strahlung -**Abbildung 4.10-1** – als Ergebnis der menschlichen Tätigkeit. Die Quellen der künstlichen (technogenen) Strahlenbelastung können aus der Industrie (einschließlich der Energetik), Medizin, wissenschaftlichen Tätigkeit, Militärindustrie u.a., entstehen. Die Strahlenbelastung bildet sich aus ionisierten Strahlen und die Aufnahme von Radioaktivität durch die lebenden Organismen bzw. den menschlichen Körper.

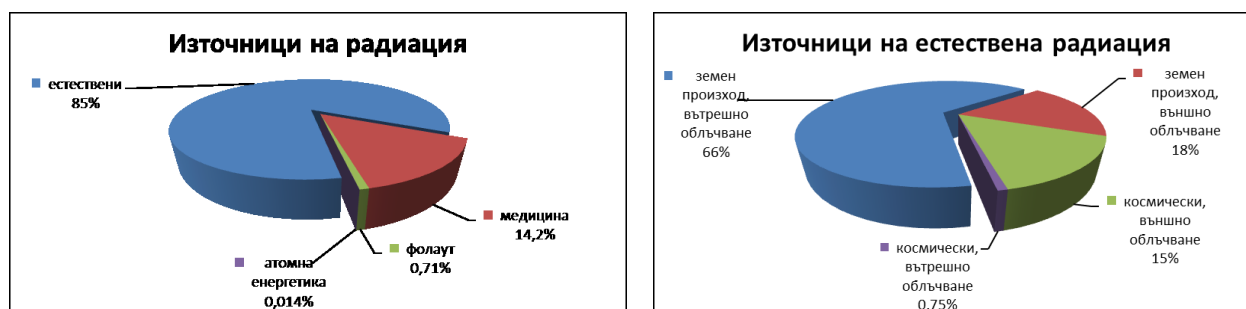


ABBILDUNG 4.10-1: ARTEN VON STRAHLENQUELLEN

Alle Naturstoffe enthalten Radioaktivität. So zum Beispiel sind in einer Tonne Erdboden ca. 5 g Kalium-40 (^{40}K), 2,5 g Uran-238 (^{238}U), 10 g Thorium-232 (^{232}Th), enthalten. Sogar der menschliche Körper strahlt Radioaktivität aus.

TABELLE 4.10-1: NATÜRLICHE RADIOAKTIVITÄT EINIGER DER IN DER NATUR ÖFTERS ANZUTREFFENDEN NATURSTOFFE

Objekt	Radioaktivität
Niederschlagswasser	0.5 Bq/l
Meereswasser	12 Bq/l (vorwiegend Kalium-40)
Nahrungsmittel	Bq/kg
-Kartoffeln	150 (Kalium-40)
-Milch	50-80 (Kalium-40)
-Obst	40-90 (Kalium-40)
-Weizen	140 (Kalium-40)
Der menschliche Organismus (80-90 kg) enthält zirka:	4500 Bq (Kalium-40)
	370 Bq (Kohlenstoff-14)

Um den biologischen Einfluss, unter Berücksichtigung der verschiedenen Arten ionisierter Strahlung, eingehend zu beschreiben, wurde die Kenngröße Äquivalentdosis eingeführt. Die Äquivalentdosis ist die grundlegende Kenngröße wenn es um Strahlenschutz geht, die sowohl die vom Organismus aufnehmende Energiemenge, als auch die Art und Weise wie sich diese Energie im Gewebe des Organismus verbreitet, berücksichtigt.

Äquivalentdosis H^{60} ist die für ein bestimmtes Organ durchschnittlich aufgenommene Dosis, multipliziert mit dem jeweiligen radiologischen Gewichtungsfaktor. Die Maßeinheit ist Sievert [Sv] - $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J.kg}^{-1}$.

Die Effektivdosis E^{61} ist die Summe der Erzeugnisse der Äquivalentdosis in den Organen und/oder dem Gewebe mit dem jeweiligen Gewebegewichtungsfaktor. Die Maßeinheit ist Sievert [Sv] - $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J.kg}^{-1}$. Bei einer gleichmäßigen Verstrahlung des gesamten Körpers ist die effektive Dosis zahlenmäßig der Äquivalentdosis gleich.

Die kollektive Effektivdosis ist die allgemeine Effektivdosis für eine bestimmte Gruppe der Bevölkerung. Die Maßeinheit ist Mensch-Sievert [man.Sv]

Die Auswertung der individuellen und kollektiven Dosen für die Bevölkerung ist ein grundlegender Faktor bei der Ermittlung der radiologischen Umwelteinflüsse aus dem Betrieb eines jeden KKW. Um einen Vergleich dieser Kennwerte international für die verschiedenen KKW weltweit zu gewährleisten, wurde der Begriff **normierte kollektive Dosis** eingeführt. Zu diesem Zweck bezieht sich die Dosis auf den erzeugten Strom für einen bestimmten Zeitraum, meistens einem Jahr. Die Maßeinheit ist **Mensch. Sievert/Gigawatt. Jahr [man.Sv/GW.a]**. Die so ermittelten Daten stellen den Einfluss der generierten Leistung auf die Dosisbelastung der Bevölkerung dar. Die direkte Messung und die Ermittlung der aufgenommenen Dosen aus einer bestimmten radioaktiven Strahlenquelle sind keinesfalls möglich. Beim Normalbetrieb des KKW sind so zum Beispiel die ausgetretenen radioaktiven Stoffe in die Umwelt gering, was eine direkte Ermittlung der

⁶⁰ Verordnung über die grundlegenden Normen für Strahlenschutz, verabschiedet mit Erlass des Ministerrats Nr. 229 vom 25.09.2012, geändert SB Nr.76 vom 5.Oktober 2012.

individuellen und kollektiven Strahlendosen der Bevölkerung unmöglich macht. In solchen Situationen werden mathematische Modellmethoden zur Auswertung der Migration und des quantitativen Inhalts der Radionuklide in der Umwelt verwendet, mit welchem man die Dosis der Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Region berechnet. Das ist eine bewährte Praxis unter Anwendung international anerkannter Methoden und geprüfter Modellprogramme. Somit wird im KKW „Kozloduy“ die von der EU anerkannte Methodik CREAM angewendet. Die ausgewerteten individuellen und kollektiven effektiven Dosen werden mit den rechtlichen Normen, die normierten kollektiven Dosen mit der jeweiligen bewährten Praxis der UNO-UNSCEAR verglichen. Die genannte Methodik wird auch bei den Prognoseergebnissen dieses Investitionsvorschlags für die Parameter des neuen Reaktorblocks angewendet.

Die Ergebnisse bestätigen geringfügige und kaum nennenswerte niedrige Niveaus der Strahlungsbelastung der Bevölkerung. So beträgt zum Beispiel die zusätzliche Dosisbelastung der Bevölkerung weniger als 0.1% im Vergleich zur Belastung der natürlichen Hintergrundstrahlung (landes- und weltweit im Durchschnitt 2.33 mSv) und die Jahresgrenzwerte der effektiven Dosis von 1 mSv, gemäß den Grundnormen für Strahlenschutz (GNSS-2012).

Die Grenzwerte für die radioaktive Belastung der Bevölkerung sind die folgenden:

Effektive Dosis pro Jahr von 1 mSv. Eine Belastung über diese Grenze kann nur unter speziellen Umständen und unter der Bedingung, dass die mittlere effektive Dosis im Laufe von 5 folgenden Jahren nicht 1 mSv überschreitet, zugelassen werden.

Die in Paragraph 1 und 2 genannten Grenzen der Äquivalentdosis pro Jahr, gemäß den Grenzen der effektiven Dosen, sind die folgenden:

- 15 mSv für die Augenlinsen;
- 50 mSv für die Haut (diese Grenze wird bei dem von einer Fläche von 1 cm² ermittelten mittleren Dosen, unabhängig der Fläche der verstrahlten Oberfläche, angewendet).

Aufgrund der im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung vorgenommenen Analysen und Feststellungen kann behauptet werden, dass die Stufe der potenziellen Einflusses der ionisierenden Strahlung auf die in der Nähe des KKW „Kozloduy“ lebenden Bevölkerung, im Normalbetrieb sehr gering ausfällt.

4.10.2.2.2 Bei Stilllegung

Aufgrund der verschiedenen Einflüsse während der Stilllegung der Kernanlage sind keine negativen Einflüsse auf die Bevölkerung außerhalb der bestimmten ZPSM der zur Zeit bestehenden Kernspaltungsanlagen auf dem Standort des KKW „Kozloduy“, zu erwarten. Die geplanten Tätigkeiten sollten die Generierung radiologischer Faktoren auf Böden und Bio-Nahrungsketten ausschließen.

Während der Stilllegung der Kernanlage sind Einflüsse im nicht radiologischen und radiologischen Aspekt auf materielle Vermögensgüter und eine Einschränkung der nicht erneuerbaren Ressourcen nicht zu erwarten.

Die Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung aus der nächsten Wohnsiedlung (Stadt Kozloduy) ist gering.

4.10.3 FAZIT

Der Investitionsvorschlag sieht ein Paket aus Maßnahmen zur Einschränkung, Minderung und Aussperrung der Risiken für die Umwelt und die Gesundheit der Beschäftigten und der Bevölkerung in der Bauphase des neuen Reaktorblocks. Die unterbreiteten Maßnahmen haben die Anforderungen der gesundheits-, arbeits- und umweltrechtlichen Vorschriften zur Verhinderung, Minderung oder Neutralisierung der Einflüsse des neuen Reaktorblocks und die Anforderungen für Strahlenschutz zu erfüllen. .

Der erwartete Beeinflussung in der Bauphase ist negativ (im Rahmen der Baustelle), direkt, primär, vorübergehend, von kurzer Dauer (nur am Tag bis Ende der Bauarbeiten), ohne kumulativen Effekt und rückgängig.

Während des Betriebs der nicht radiologischen Emissionen ist, unter Erfüllung der festgelegten technologischen Anforderungen und Durchführung regelmäßiger Umweltüberwachung, keine wesentliche negative Beeinflussung des neuen Reaktorblocks auf die Gesundheit der Bevölkerung zu erwarten.

Die potenziell beeinflussbare Zone beschränkt sich auf den bewachten Standort des KKW „Kozloduy“. Zu dieser Zone hat die Bevölkerung keinen Zutritt. Ein grenzübergreifender Einfluss ist nicht zu erwarten.

Der radiologische Einfluss auf die menschliche Gesundheit während des Betriebs ist kaum wahrscheinlich, indirekt, zweitrangig, vorübergehend, mit sehr geringer Bedeutung ohne kumulativen Effekt und rückgängig. Jegliche mögliche negativen Einflüsse des neuen Reaktorblocks auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit, einschließlich wenn man die synergischen Effekte der Hintergrundstrahlung berücksichtigt, liegen im zugelassenen Rahmen gemäß Rechtsvorschriften. Eine wesentliche negative Auswirkung des neuen Reaktorblocks auf die Gesundheit der Bevölkerung und negative Abweichungen von der Erkrankungsrate und der demographischen Verhältnisse, ist nicht zu erwarten.

Der Beitrag des neuen Reaktorblocks zur Hintergrundstrahlung der Umgebung der Stadt Kozloduy aus externer radiologischer Strahlung ist klein. Der kumulative Einfluss auf die Umwelt wird gering ausfallen, grenzübergreifende Einflüsse sind nicht zu erwarten.

Die erwarteten Einflüsse während der Stilllegung werden ähnlich wie in der Bauphase negativ (im Rahmen der Baustelle), direkt, primär, vorübergehend, von

kurzer Dauer (nur am Tag bis Ende der Stilllegung), ohne kumulativen Effekt und rückgängig ausfallen. Es werden keine grenzübergreifenden Einflüsse erwartet.

4.11 STRAHLENRISIKO FÜR DIE BEVÖLKERUNG BEIM AUSTRETEN VON RADIOAKTIVITÄT

4.11.1 CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE UMWELT IM NORMALBETRIEB UND ERWARTETE BETRIEBSEREIGNISSE

Die Bewertung des Strahlenrisikos für die Bevölkerung aus der austretenden Radioaktivität im Normalbetrieb des neuen Reaktorblocks beinhaltet folgendes:

- ✓ Bewertung der individuellen und kollektiven Dosen für die Bevölkerung;
- ✓ Bewertung der radiobiologischen Effekte und Strahlenrisiko.

Zur Bewertung der inneren und äußeren Strahlenbelastung der Bevölkerung aus freigesetzten Gas-Aerosolen im Bereich des NRB, wurden folgende beeinflussende Wege berücksichtigt:

- ✓ Äußere Strahlenbelastung der radioaktiven Wolke;
- ✓ Äußere Strahlenbelastung infolge Ablagerungen auf der Erdoberfläche;
- ✓ Innere Strahlenbelastung durch Einatmen;
 - Innere Strahlenbelastung beim Konsum radioaktiv belasteter Nahrungsmittel;

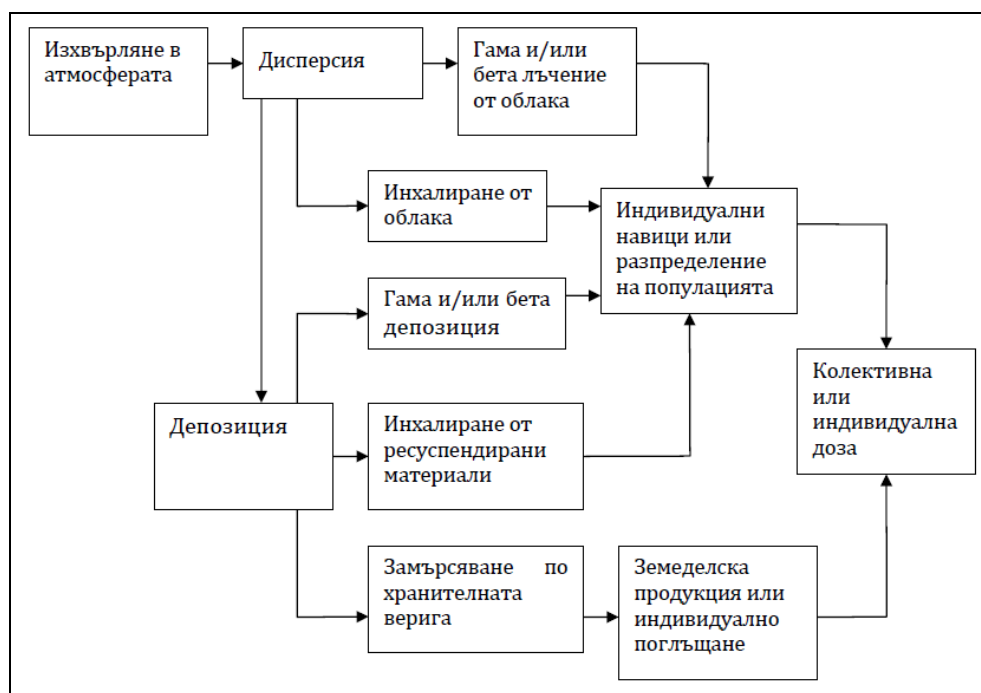
Zur Bewertung der äußeren und inneren Strahlenbelastung der Bevölkerung aus austretenden flüssigen Stoffen in der Region des NRB, wurden folgende beeinflussenden Wege berücksichtigt:

- ✓ Beim Aufenthalt in den Donaugewässern – äußere Strahlenbelastung beim Schwimmen oder Bootsfahrten;
- ✓ Beim Kontakt mit den Ufersedimenten der Donau – äußere Strahlenbelastung infolge Bodenschlamm und Strandaufenthalte;
- ✓ Beim Konsum von Produkten (Fisch) aus dem Donaugewässer – innere Strahlenbelastung infolge Fischkonsum;
- ✓ Während des Aufenthalts auf Gelände, das mit Wasser aus der Donau bewässert wurde – äußere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Pflanzenkulturen die mit Wasser aus der Donau (Obst, Gemüse u.a.) bewässert wurden – innere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Fleisch und Milch vom mit Donauwasser getränktem Vieh – innere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Fleisch und Milch von Tiere, die mit aus dem Donaugewässer bewässerten Futterpflanzen, gefüttert wurden – innere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Trinkwasser – innere Strahlenbelastung.

Die Bewertung des Strahlenrisikos durch das Austreten von Radioaktivität hat folgenden Umfang:

- (1) Krebs-Risiko durch radioaktive Strahlung für die gesamte Bevölkerung und der Personen im erwerbsfähigen Alter;
- (2) Erbkrankheiten-Risiko für die gesamte Bevölkerung und der Personen im erwerbsfähigem Alter;
- (3) Risiko zur Schädigung einiger Gewebe der Bevölkerung als Gesamtheit;
- (4) Erbkrankheiten-Risiko für die nachfolgende erste Generation und weitere zwei Generationen;
- (5) Erbkrankheiten-Risiko für den reproduktiven Teil der Bevölkerung, bewertet für zwei Generationen bei Verstrahlung der ersten vor der zweiten Genration;
- (6) Erbkrankheiten-Risiko für den reproduktiven Teil der Bevölkerung, bewertet für die erste Generation nach der Verstrahlung.

4.11.1.1 DOSEN AUS AUSGETRETENEN GAS-AEROSOLEN



АББИЛУНГ 4.11-1: НУПТВЕУЕ ЗУР АУФНУМЕ ДЕР ИНДИУИДЕЛЕН УНД КОЛЕКТИУЕН ДОСИС АУС ДЕН ИН ДИЕ АТМОСНУЭРЕ ФРЕИГЕСЕТЗТЕН ГАС-АЕРОСОЛЕ

Дие уеруендетен Моделл-Проурамме зуру Бетуерунуу дер индиуиделен унд колектиуен ефектиуен Доуен фюру дие Бетуулерунуу аус аусуеуеретенер Радиоактиуитет ин дие Умуелту ууруден уеуруфт унд уалидиерт.

Ergebnisse

Die ausgeführten mathematischen Modellbewertungen haben gezeigt, dass die zusätzliche Dosisbelastung der Bevölkerung in der 30km Zone des neuen Reaktorblocks geringfügig und kaum nennenswert ist.

Die ermittelten Bewertungen der effektiven Dosis pro Jahr und pro Person der Bevölkerung wurden mit folgenden Kenngrößen verglichen: die zugelassene Normen für die Bevölkerung landesweit von 1 mSv/a (GNSS-2012); die Grenze für die Kontrollfreigabe 10 μ Sv/a (GNSS-2012); das Strahlungslimit aus ausgetretener Radioaktivität vom KKW in allen betrieblichen Zuständen .05 mSv/a (Vorgaben der AKKR mit Schreiben Nr. 47-00-171/12.02.2013) und die für diese Region charakteristische Hintergrundstrahlung von 2.33 mSv/a. Die normierten kollektiven Dosen wurden mit den durchschnittlichen Daten für PWR-Reaktoren (UNSCEAR Report-2000, 2008) weltweit verglichen.

Die maximale jährliche individuelle effektive Dosis in der 30km Zone aus ausgetretenen gasaerosolischen Stoffen, wurde gemäß EUR auf 6.13×10^{-7} Sv/a mit mikroklimatischen Daten festgelegt. Die maximalen Werte wurden in Richtung Süd-Südost in einer Entfernung von 2.5km für eine Altersgruppe zwischen 7-12 Jahren berechnet.

Die maximale jährliche individuelle effektive Dosis in der 30km Zone aus geplant freigegebene gasaerosolischen Stoffen des AP1000 in die Atmosphäre wurde auf 5.99×10^{-7} Sv/a mit mikroklimatischen Daten festgelegt.-Die maximalen Werte wurden in Richtung Süd-Südost in einer Entfernung von 2.5km für eine Altersgruppe zwischen 1-2 Jahren berechnet.

Die maximale jährliche individuelle effektive Dosis in der 30km Zone aus geplant freigegebenen gasaerosolischen Stoffen von ASE BBEP-1000/B466 in die Atmosphäre wurde auf 1.79×10^{-8} Sv/a mit mikroklimatischen Daten festgelegt. Die maximalen Werte wurden in Richtung Süd-Südost in einer Entfernung von 2.5km für eine Altersgruppe zwischen 1-2 Jahren berechnet. .

Auf der **Abbildung 4.11-2** wurde eine Verteilung der individuellen effektiven Dosen in der 30km Zone um das KKW "Kozloduy" dargestellt.

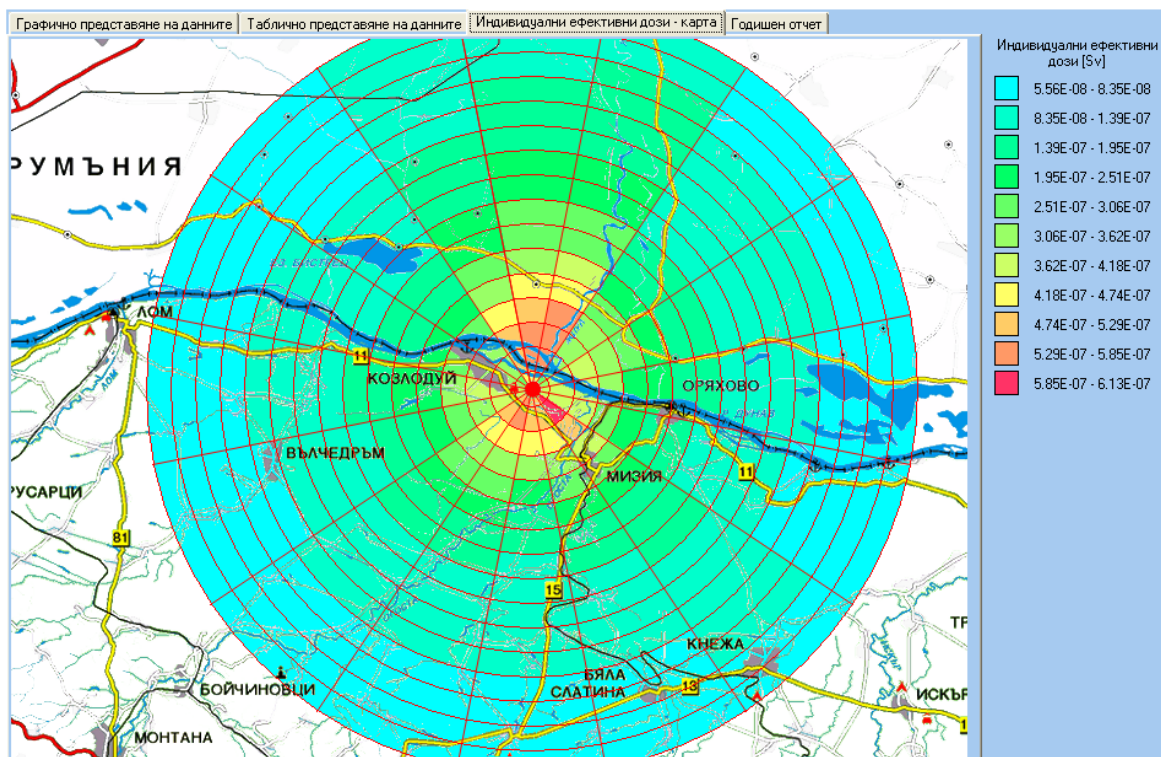


ABBILDUNG 4.11-2: VERTEILUNG DER INDIVIDUELLEN EFFEKTIVEN DOSIS FÜR ERWACHSENE AUF ALLEN WEGEN DER VERSTRÄHLUNG UND BELASTUNG MIT RADIOAKTIVEN EMISSIONEN IN DER ATMOSPÄRE, GEMÄß EUR, Sv

Bei radioaktiven Emissionen in der Atmosphäre wurde die kollektive Dosis pro Jahr, gemäß EUR, auf 2.49×10^{-2} manSv/a bewertet. Die normierte kollektive Dosis der Bevölkerung pro Jahr in der 30 km Zone aus gasaerosolischen Emissionen beträgt 1.84×10^{-2} manSv/GW.a.

Bei den austretenden gasaerosolischen Stoffen aus AP 1000 in die Atmosphäre wurde die kollektive Dosis pro Jahr auf 1.93×10^{-2} manSv/a festgelegt. Die normierte kollektive Dosis für die Bevölkerung pro Jahr in der 30km Zone aus gasaerosolischen Emissionen beträgt 1.79×10^{-2} manSv/GW.a.

Bei den austretenden gasaerosolischen Stoffen aus ASE BBEP-1000/B466 wurde die kollektive Dosis pro Jahr auf 1.59×10^{-4} manSv/a festgelegt. Die normierte kollektive Dosis für die Bevölkerung pro Jahr in der 30km Zone aus gasaerosolischen Emissionen beträgt $1.77 \cdot 10^{-4}$ manSv/GW.a.

Die Bewertungen für den NRB sind vollkommen mit den Daten für einen Großteil der PWR-Reaktoren (UNSCEAR–2000, 2008) weltweit vergleichbar.

4.11.1.2 DOSIS AUS DEM AUSTRETEN FLÜSSIGER STOFFE

Das Austreten flüssiger radioaktiver Stoffe in die Donau verbreitet sich infolge der grundlegenden Wasserbewegungen und die Sedimentation. Die Wege auf die das radioaktiv verseuchte Wasserbecken den Menschen beeinflussen können sind vielfältig,

können aber auch gleichzeitig in zwei Gruppen zusammengefasst werden: innere und äußere Strahlenbelastung, Die Erste wird mit dem Aufenthalt des Menschen am Fluss angeknüpft (z.B. schwimmen, segeln usw.). Der Zweite verbindet sich mit der Aufnahme vom Menschen über Nahrung und Wasser und das Gelangen von Radionukliden in den menschlichen Organismus durch die Nahrungsketten, an der Produkte unmittelbar aus dem Wasserbecken oder solche, für dessen Herstellung das Wasser aus dem Wasserbecken benutzt wurde (Viehtränke, Bewässerung), beteiligt sind.

All diese Wege werden beobachtet. Berücksichtigt werden die physische Bewegung und die Dispersion der Wassermassen, mitsamt dem radioaktiven Zerfall der Radionuklide. Die ermittelte Konzentration der radioaktiven Stoffe im Wasser und der Bodenschlämme gestalten die Ausgangsbasis zur Berechnung der vom Menschen durch Hautkontakt und Verschlucken aufgenommenen und nachfolgenden individuellen und kollektiven Dosen.

Die verwendeten Modell-Programme zur Bewertung der individuellen und kollektiven effektiven Dosen für die Bevölkerung aus umweltbelastender Radioaktivität sind geprüft und validiert.

Ergebnisse

Maximale individuelle effektive Dosis in der 30km Zone aus austretenden flüssigen Stoffen wurde, gemäß EUR, auf 3.07×10^{-7} Sv/a und für einen Vertreter der kritischen Gruppe der Bevölkerung entlang der Donau (Stadt Oryachovo und die Dörfer Leskovets, Ostrov und Gorni Vadin) auf 2.26×10^{-6} Sv/a festgelegt.

Die maximale individuelle effektive Dosis in der 30km Zone aus geplant freigegeben flüssigen Stoffe aus AP 1000 wurde auf 9.89×10^{-7} Sv/a und für einen Vertreter der kritischen Gruppe der Bevölkerung entlang der Donau (Stadt Oryachovo und die Dörfer Leskovets, Ostrov und Gorni Vadin) auf 6.97×10^{-6} Sv/a festgelegt.

Diese Strahlenbelastung ist geringfügig und kaum nennenswert und liegt unter 0.7% der Grenze der effektiven Dosis von 1 mSv (GNSS-2012) und hundertfach niedriger als die natürliche Hintergrundbelastung - 2.33 mSv/a. Gegenüber dem Strahlungslimit der austretenden Radioaktivität des NRB in allen betrieblichen Zuständen (Vorgaben der AKKR mit Schreiben Nr. 47-00-171/12.02.2013r), bestimmt auf 0.05 mSv/a, beträgt die maximal berechnete Dosis nur 2% von dieser Quote.

Die kollektive Dosis für die Bevölkerung in der 30km Zone aus dem Austreten radioaktiven flüssiger Stoffe, gemäß EUR, wurde auf 2.45×10^{-3} man.Sv/a festgelegt. Die normierte kollektive Dosis pro Einheit erzeugte Stromenergie beträgt 1.81×10^{-3} man.Sv/GW.a.

Die kollektive Dosis für die Bevölkerung in der 30km Zone aus den geplant freigelassenen flüssigen Stoffen des AP 1000 wurde auf 7.32×10^{-3} man.Sv/a festgelegt. Die normierte kollektive Dosis pro Einheit erzeugte Stromenergie beträgt 5.42×10^{-3} man.Sv/GW.a.

Die Bewertungen für den NRB sind vollkommen mit den Daten eines Großteils der PWR-Reaktoren (UNSCEAR-2000, 2008) weltweit vergleichbar.

4.11.1.3 BEWERTUNG DER RADIOBIOLOGISCHEN EFFEKTE UND DAS STRAHLENRISIKO FÜR EIN REFERENZINDIVIDUUM

Die Verwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung ist mit einem Risiko für den menschlichen Organismus verbunden. Nutzen und Gesundheitsrisiken für die Menschen sind beide Seiten der Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung. Sie sind gleich wichtig und müssen deshalb gemeinsam betrachtet werden. Dieses Konzept ist logisch, aber seine Umsetzung in der Praxis ist schwierig, weil das Risiko und der Nutzen quantitativ bewertet werden müssen. Zu diesem Zweck hat die Internationale Strahlenschutzkommission eine Methodik zur Bewertung des Risikos aus ionisierender Strahlung erarbeitet.

Das Modell-Programm bewertet:

Deterministische Effekte

Effekte, bei denen sich auch bei sehr geringen Strahlendosen herausstellen kann, dass in einem bestimmten kritischen Volumen der Zelle eine solche Energie übermittleit werden kann, die ausreichen würde sich zu verändern oder die Zelle zu zerstören. Der Tod nur einer einzigen oder einer kleinen Zahl an Zellen führt in den meisten Fällen zu keinen Veränderungen der Funktionen der Gewebe. Die Veränderungen aber in einer einzelnen Zelle als genetische Modifikation oder Transformation, können zur Entwicklung krebserregender Prozesse mit gravierenden Folgen führen. Diese Effekte, die infolge der Schädigung einer einzigen Zelle entstehen, werden deterministische Effekte genannt. Es besteht eine bestimmte Wahrscheinlichkeit der Entstehung deterministischer Ereignisse auch bei sehr kleinen radioaktiven Dosen, deshalb kann man sagen dass es keine Schwellendosis gibt. Da es keine Schwelle gibt, wurde ein Niveau der Dosis festgelegt, worunter alle Schäden wiederherstellbar sind. Mit der Steigerung der Dosis steigt auch die Wahrscheinlichkeit für solche Ereignisse, mangelt es aber an anderen modifizierenden Faktoren ist es nicht zu erwarten, dass die Last der entstehenden Effekte steigt, was sie von den Gewebereaktionen unterscheidet. Das Modell-Programm reproduziert zusätzliche und aggregierte Bewertungen der Grenzen der aufgenommenen Dosis bei einer Gesamtkörperverstrahlung eines erwachsenen Individuums, die 1% Erkrankung und Todesfall entspricht. Dargestellt sind Effekte in verschiedenen Organen und Gewebe, entsprechend der Zeit der Auftretung nach der Exposition.

Stochastische Effekte (Bewertung des Krebsrisikos)

Das Konzept der Strahlenschäden wird für eine quantitative Bewertung der schädlichen Effekte durch ionisierender Strahlungen (IS) auf die verschiedenen Organismen eingesetzt. Man ermittelt es, indem man von der Kenngröße für das Normalrisiko ausgeht und die Schwierigkeitsstufen der Krankheiten, die durch Todesfälle und der Zahl der verlorenen

Lebensjahre ermittelt werden, berücksichtigt. Summierte Schädigung – das ist die Summe eines jeden geschädigten Körperteils (Gewebe und/oder Organe).

Bei der Modellierung des Risikos und die Ermittlung der Schäden durch Krankheiten, wurden neue Daten über das Risiko des durch Strahlung verursachten Krebses und die erblichen Effekte eingesetzt, um die Kenngröße des nominalen Risikos zu bewerten.

Aufgrund dieser neuen Ermittlungen wurden, unter Berücksichtigung der durch Krebs verursachten Todesfälle, Kenngrößen für nominales Risiko unterbreitet, die 5.5×10^{-2} für die Bevölkerung als Gesamtheit und $4.1 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ für die Erwerbstätigen im Alter zwischen 18-64 Jahre gleich sind. Für die erblichen Effekte sind die Kenngrößen für nominales Risiko, unter Berücksichtigung der Sterbefälle in der Bevölkerung, als Gesamtheit gleich $0.2 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ und für die Erwerbstätigen auf $0.1 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ bestimmt.

Das Programm liefert eine eingehende Bewertung der Schäden – Prozentsatz der Todesfälle, das Gewicht der Fälle ohne Sterberisiko, sowie die relativen Verluste an Leben für die verschiedenen Krebslokalisierungen im menschlichen Körper.

Risiko durch Erbkrankheiten

Der Begriff „genetisches Risiko“ steht für wahrscheinliche schädliche genetische Effekte, die sich in die Generation der verstrahlten Population, entfalten. Diese Effekte drücken sich in der Überschreitung der Hintergrundfrequenz der genetischen Erkrankungen in der Population pro Strahlendosis mit niedriger linearer Verbreitung der Energie (LVE) bei chronischer Strahlenbelastung mit niedrigen Dosen aus.

Das Programm liefert die Risikokenngrößen sowohl für den reproduktiven Teil der Population, als auch für die gesamte Population, mit einer Bewertung für zwei Generationen und die Risikokenngrößen nur für die erste Generation nach der Verstrahlung.

Die eingesetzten Modell-Programme zur Bewertung der individuellen und kollektiven effektiven Dosen der Bevölkerung aus ausgetretener Radioaktivität in die Umwelt sind geprüft und validiert.

Ergebnisse

Die ermittelten Bewertungen für die Dosisbeeinflussung aus ausgetretenen Stoffen des NRB sind vollkommen mit der weltweiten Erfahrung nach offiziellen Angaben der UNO vergleichbar (UNSCEAR-2000, 2008).

Laut statistischen Angaben des Nationalen Instituts für Statistik aus der Volkszählung am 01.02.2011, beträgt die Bevölkerungszahl in der 30km Zone im Umkreis des KKW „Kozloduy“ in der Republik Bulgarien 65 994 Einwohner und in Rumänien 75 150 Einwohner. Für die so betrachtete Population können folgende Schlüsse über die radiobiologischen Effekte und das Strahlenrisiko, infolge des Betriebs des NRB, gezogen werden:

Deterministischer Effekt

Es besteht kein Risiko für die Bevölkerung aus der Entwicklung deterministischer Effekte in der 30km Zone um das KKW „Kozloduy“.

Die individuellen Dosen aus ausgetretenen Gas-Aerosolen liegen im Grenzbereich von 1.79×10^{-8} – 6.13×10^{-7} Sv.

Diese Dosen sind weitaus geringer als die Schwelle, die nach Art. 10 GNSS als Grenze der effektiven Dosis pro Jahr, die 1 mSv für die Bevölkerung beträgt, bestimmt wurde.

Man kann aus diesem Grund behaupten, dass kein Risiko aus der Entwicklung deterministischer Effekte für die Bevölkerung in der 30km Zone um das KKW besteht.

Stochastische Effekte

Das Risiko durch stochastische Effekte ist gering und kaum nennenswert.

Die Wahrscheinlichkeit für die gesamte Population durch Strahlenbelastung an Krebs zu erkranken ist dementsprechend: 3.29×10^{-8} für AP-1000, 9.85×10^{-10} für AES BBEP-1000/B466 und 3.37×10^{-8} für EUR Grenzen für austretende Stoffe, und die Wahrscheinlichkeit für Erbkrankheiten ist dementsprechend: 1.2×10^{-9} für AP-1000, 3.58×10^{-11} für AES BBEP-1000/B466 und 1.23×10^{-9} für EUR Grenzen für austretende Stoffe.

4.11.2 FAZIT

In Bezug auf die Dosisbelastung aus dem Investitionsvorschlag erfüllen beide alternative Technologien die Anforderungen und die Vorgaben des NRB und zwar – die durch das Austreten flüssiger und gasartiger Stoffe in die Umwelt beeinflusste individuelle effektive Dosis pro Person der Bevölkerung pro Jahr, ist in allen Betriebszuständen bis zu 0.05 mSv zu beschränken (Schreiben Nr. 47-00-171/12.02.2013).

In der Bauphase besteht kein Strahlenrisiko für die Bevölkerung.

Das Strahlenrisiko für die Bevölkerung ist gering wahrscheinlich, vorübergehend ohne kumulative Effekte und rückgängig.

Ein Strahlenrisiko für die Bevölkerung während der Stilllegung ist nicht zu erwarten.

4.12 ERWARTETE EINFLÜSSE AUF OBJEKTE DES UNBEWEGLICHEN HISTORISCHEN KULTURERBES

Eine direkte Beeinflussung der Objekte des unbeweglichen Kulturerbes ist nicht direkt zu erwarten.

4.12.1 EINFLÜSSE IN DER BAUPHASE

In der Bauphase – Die Ausführung von Aushubarbeiten und massiven Tragbauwerken, Anlagen, Verlegung beständiger Kommunikationsleitungen unter und auf der

Erdoberfläche usw. ist mit einer nicht mehr rückgängigen Beschädigung des ursprünglichen Reliefs und der jetzigen Erdoberfläche verbunden. Der Bau der Anlagen auf die aufgeschütteten Standorte setzt auch eine volle Beschädigung der sich im Laufe von Jahrtausenden ausgebildeten Reliefformen und Erdoberfläche voraus. Die Nutzung von Geländen als Deponien für Erdmassen, nichtregenerierbare und andere Materialein, Entsorgung von Bauschutt und anderen Abfälle sind auch mit einer Schädigung der ursprünglichen Oberfläche verbunden.

Archäologische Artefakte und vielfältige und nach der Art unterschiedliche Stätten und Zeugnisse des alttümlichen menschlichen Lebens sind gerade in den Oberflächen-Bodenablagerungen anzutreffen. Die archäologischen Strukturen, die aufgrund der Jahrtausende langen Bewirtschaftung und Nutzung entstanden sind, haben den Öfteren einen «negativen» Charakter (sie liegen tief in der Erde ab der Geländeoberkante des alttümlichen Terrains), d.h. sie sind vielleicht nicht sichtbar und bei der Begehung der Oberfläche feststellbar, besonders wenn das Gelände stark überwuchert ist oder darauf wurden künstliche rezente Böschungen angelegt.

Bei der Wahl der **Standorte 1 und 2** ist zu erwarten, dass bis zu diesem Zeitpunkt unbekannte unbewegliche historische Kulturgüter freigelegt werden können.

Bei der Wahl des **Standorts 3** ist zu erwarten, dass man archäologische Funde und Strukturen, die mit der vorbeiziehenden Donaustraße aus der römischen Epoche und der römischen Festung in der Gegend Magura Pjatra (Regiana) verbunden sind, freilegt. Es ist möglich dass Strukturen und Objekte „negativen“ Charakters existieren, die auf der heutigen rezenten Oberflächen keine sichtbaren Spuren hinterlassen haben (aus der Zeit der Urgeschichte oder frühes Mittelalter).

4.12.2 EINFLÜSSE WÄHREND DES BETRIEBS

Während des Betriebs sind keine direkten Einflüsse zu erwarten, es sei denn eine «Erschließung» von neuem betrieblichem Gelände ist erforderlich. Mit einem kumulativen Effekt ist nicht zu rechnen.

4.12.3 EINFLÜSSE WÄHREND DER STILLEGUNG

Bei der Stilllegung – Einflüsse sind nicht zu erwarten, sollte die Nutzung neuer Standorte mit unberührten ursprünglichen Oberflächen nicht vorgesehen sein.

Die durch die Bauarbeiten für den Neubau (egal welcher Standort) erwartenden Einflüsse auf die Objekte des unbeweglichen Kulturerbes, werden als **direkt, positiv** (die freigelegten Artefakte werden für die Öffentlichkeit zugängliche sein), **von sehr großer Bedeutung** zur Erhaltung des historischen Kulturerbes bewertet.

5 KUMULATIVE EINFLÜSSE

Zur Bewertung des kumulativen (gesamten) Einflusses wurde eine Analyse der Dosisbelastung der Bevölkerung in der 30km Zone des KKW „Kozloduy“ durch das Austreten gasaerosolischer und radioaktiver flüssiger Stoffe in die Umwelt im Normalbetrieb und die erwarteten Betriebseinflüsse auf alle Blocks und Anlagen, die auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ (5. und 6. Block des KKW vom Prozess zur Stilllegung der Energieblocks 1÷4, Endlager für abgebrannte Brennelemente unter Wasser, Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente und nationales Endlager für radioaktive Abfälle, aus den Emissionen vom Betrieb der Anlage zur Plasmaverbrennung (APV) und des NRB) stehen und stehen werden, ausgefertigt. .

Die Bewertung der Risiken für die Bevölkerung aus dem Austreten von Radioaktivität beinhaltet:

- ✓ Bewertung der individuellen und kollektiven Dosen der Bevölkerung;
- ✓ Bewertung der radiobiologischen Effekte und des Strahlenrisikos.

Zur Bewertung der inneren und äußeren Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Region des NRB aus austretenden Gas-Aerosolen, wurden folgenden Wegen der Beeinflussung berücksichtigt:

- ✓ Äußere Strahlenbelastung durch radioaktive Wolke;
- ✓ Äußere Strahlenbelastung durch Ablagerungen auf der Erdoberfläche;
- ✓ Innere Strahlenbelastung durch Einatmen;
- ✓ Innere Strahlenbelastung beim Konsum radioaktiv belasteter Nahrungsmittel.

Zur Bewertung der äußeren und inneren Strahlenbelastung der Bevölkerung aus ausgetretenen flüssigen Stoffen in der Region des NRB, wurden folgende beeinflussenden Wege berücksichtigt:

- ✓ Beim Aufenthalt in den Donaугewässern – äußere Strahlenbelastung beim Schwimmen oder Bootsfahrten;
- ✓ Beim Kontakt mit den Ufersedimenten der Donau – äußere Strahlenbelastung infolge Bodenschlamm und Strandaufenthalte;
- ✓ Beim Konsum von Produkten (Fisch) aus dem Donaугewässer – innere Strahlenbelastung infolge Fischkonsum;
- ✓ Während des Aufenthalts auf Gelände, dass mit Wasser aus der Donau bewässert wurde – äußere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Pflanzenkulturen die mit Wasser aus der Donau (Obst, Gemüse u.a.) bewässert wurden – innere Strahlenbelastung;

- ✓ Beim Konsum von Fleisch und Milch vom mit Donauwasser getränktem Vieh – innere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Fleisch und Milch von Tiere, die mit aus dem Donaugewässer bewässerten Futterpflanzen, gefüttert wurden – innere Strahlenbelastung;
- ✓ Beim Konsum von Trinkwasser – innere Strahlenbelastung.

Die Bewertung des Strahlenrisikos hat folgenden Umfang:

1. Krebs-Risiko durch radioaktive Strahlung für die gesamte Bevölkerung und der Personen im erwerbsfähigen Alter;
2. Erbkrankheiten-Risiko für die gesamte Bevölkerung und der Personen im erwerbsfähigem Alter;
3. Risiko der Schädigung einiger Gewebe der Bevölkerung als Gesamtheit;
4. Erbkrankheiten-Risiko für die nachfolgende erste Generation und weitere zwei Generationen;
5. Erbkrankheiten-Risiko für den reproduktiven Teil der Bevölkerung, bewertet für zwei Generationen bei Verstrahlung der ersten vor der zweiten Genration;
6. Erbkrankheiten-Risiko für den reproduktiven Teil der Bevölkerung, bewertet für die erste Generation nach der Verstrahlung.

Bewertung der radiobiologischen Effekte und des Strahlenrisikos

Laut statistischen Angaben des Nationalen Instituts für Statistik aus der Volkszählung am 01.02.2011, beträgt die Bevölkerungszahl in der 30km Zone im Umkreis des KKW „Kozloduy“ in der Republik Bulgarien 65 994 Einwohner und in Rumänien 75 150 Einwohner. Für die so betrachtet Population können folgende Schlüsse über die radiobiologische Effekte und des Strahlenrisikos, infolge kumulativer Einflüsse der bestehenden und neuen Kernanlage, gezogen werden:

- ✓ Es besteht keine Risiko für das Auftreten von Krankheiten, die durch Strahlenbelastung hervorgerufen werden, wie: Strahlenkrankheit, Beeinträchtigung der Sehfähigkeit, dauernde Unfruchtbarkeit bei Frauen, vorübergehende Unfruchtbarkeit bei Männern usw. Diese Effekte hängen absolut von der Dosis ab und die bemessenen Dosen sind weitaus geringer als die, nach Art.10 GNSS als Grenze der effektiven Dosis pro Jahr, die 1 mSv für die Bevölkerung beträgt, festgelegte Schwelle.

Insofern kann behauptet werden, dass das Risiko einer durch radioaktive Strahlung hervorgerufenen Krebserkrankung für die gesamte Population der Bevölkerung in der 30km Zone des KKW als gering eingeschätzt wurde

6 CHARAKTERISTIK DER RISIKEN FÜR DIE UMWELT BEI POETNZIELLEN UFÄLLEN UND STÖRFÄLLEN

In Übereinstimmung der Grundnormen für Strahlenschutz (GNSS-2012) und der weltweit anerkannten Definitionen wird in Bezug auf die Kernkraftwerke, jedes nicht geplante Ereignis (einschließlich Fehler beim Betrieb, Geräte- oder Anlagenschäden und sonstige Störfälle), dessen Folgen (oder potentielle Folgen) aus Sicht der Sicherheit und des Schutzes nicht unbeachtet bleiben dürfen und dass zu einer potentiellen Strahlung führen könnte als Havarie bezeichnet.

6.1 CHARAKTERISTIK DER EREIGNISSE GEMÄß DER INTERNATIONALEN BEWERTUNGSSKALA

Die Internationale Bewertungsskala für nukleare Ereignisse (INES - The International Nuclear Event Scale) wurde in März 1990 gemeinsam von der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEA) und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD/NEA) eingeführt.

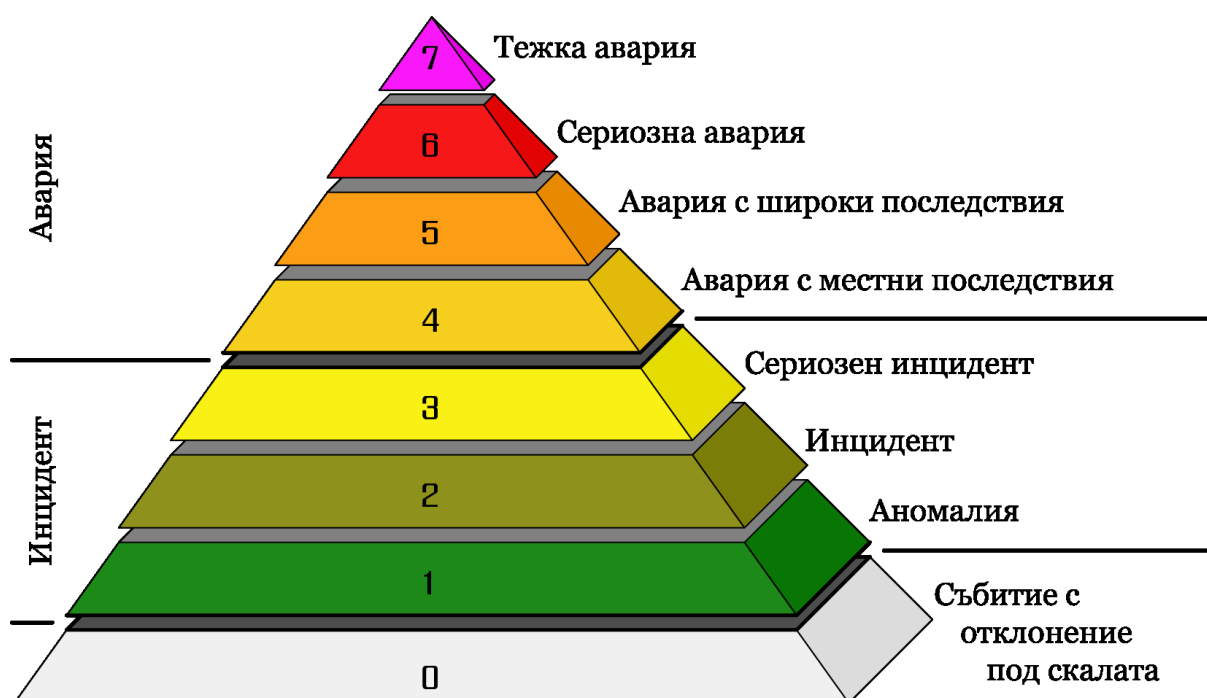


ABBILDUNG 6.1-1: INES-BEWERTUNGSSKALA FÜR NUKLEARE EREIGNISSE

Die Skala (**Abbildung 6.1-1**) stuft Ereignisse in sieben Stufen ein: die hohen Stufen (von 4 bis 7) werden als „Unfälle“, die niedrigen (von 1 bis 3) als „Störfälle“ klassifiziert. Die Ereignisse, die für die Kernkraftsicherheit nicht von Belang sind, werden der Stufe 0

zugeordnet und werden als „Abweichungen“ bezeichnet. Ereignisse, die nicht mit der Sicherheit verbunden sind, werden als Ereignisse „außerhalb der Skala“ bewertet.

Bis März 2011 wurde ein Unfall der Stufe 7 (Tschernobyl-Havarie) und ein Unfall der Stufe 6 (Havarie im Kernkraftwerk Majak) registriert. Am 12. April 2011 hat die japanische Atomaufsichtsbehörde den Unfall in Fukushima „vorläufig“ auf die Höchststufe 7 eingeordnet.

Für die gesamte Betriebslaufzeit der bestehenden Anlagen (ca. 150 Reaktor/Jahre) wurden auf dem Standort des KKW „Kozloduy“ keine Ereignisse höher als Stufe 2 der INES-Bewertungsskala registriert. Als Summe wurden insgesamt 52 Vorfälle der Stufe 1 und 2 Vorfälle der Stufe 2 registriert und gemeldet. Für all diese Ereignisse wurde keine zusätzliche Strahlenbelastung außerhalb des Geländes des KKW „Kozloduy“ festgestellt.

6.1.1 AUSLEGUNGSSTÖRFÄLLE

Zur Bewertung der Einflüsse bei Auslegungsstörfällen wurden die meteorologischen Bedingungen der ersten Variante gewählt. Bestimmt wurden zwei verschiedene Austrittsniveaus. Der Höhenaustritt wurde auf einer Höhe von 100 m, der bodennahe Austritt auf 45 m, modelliert.

6.1.2 SCHWERER UNFALL

Zur Modellierung der Effekte der großen Unfälle wurden zwei Varianten der meteorologischen Bedingungen ausgewählt. Hierbei hat man sich bei den langfristigen Maßnahmen auf die erste Variante mit Niederschlägen, die ihren Einfluss auf kurzen Distanzen steigert, festgelegt.

Ein großer Unfall erfordert dringende Schutzmaßnahmen. Die Größe der Zone zur potentiellen Evakuierung ist Maximum 1 km. Die Größe der Zone, wo man sich potentiell in Schutz bringen kann, ist Maximum 8 km.

Die Aufnahme je nach Bewertung ist an der Gesamtdosis mit ca. 52% der Grenze der Zone zur Notfallplanung bei Entfernungen 12-14km und ca. 71% bei Entfernung 45-50km, beteiligt.

6.1.3 FAZIT

Die Strahlenergebnisse der analysierten Unfälle, wie aus den durchgeführten Analysen zu schließen ist, deuten auf die Akzeptanz der Risiken für die Umwelt.

Die Ergebnisse der Auslegungsstörfälle zeigen, dass für einen beliebigen hypothetischen Auslegungsstörfall die Strahlenbelastung für den Menschen keine Umsetzung jeglicher dringender Schutzmaßnahmen, sogar für die in der nächstens bewohnbaren Zone des NKB - Stadt Kozloduy, verlangt.

Bei der Modellierung der Strahleneffekte aus großen Unfällen werden die Grenzwertwerte, die den Einsatz dringender Schutzmaßnahmen außerhalb der bestehenden Zonen zur Notfallplanung des KKW „Kozloduy“ erfordern, nicht überschritten.

Spricht man über Folgeschutzmaßnahmen, ist sogar im nächst bewohnten Gebiet um den neuen Reaktorblock - Stadt Kozloduy keine dauerhaft Verbreitung zu erwarten. In diesem Fall sollte man eine Regulierung des Handels und Konsums landwirtschaftlicher Produktion in einer Entfernung bis 30 Kilometer, je nach Richtung der Verschmutzung, nicht ausschließen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass im Einvernehmen mit den Erwartungen, mehr als die Hälfte der gesamten Strahlung auf dem Wege des Verschluckens erfolgt. Daraus kann man schließen, dass die Einführung kurzweiliger Vertriebs- und Konsumbeschränkungen der örtlich angebauten Produkte eine wesentliche Bedeutung für die Minderung der aufgenommenen Dosis haben würde.

Das tatsächliche Ausmaß und der Ort der Durchführung der Folgeschutzmaßnahmen würden von der Bewegung und Entwicklung des Unfalls und den realen meteorologischen Bedingungen abhängen, im Falle langfristiger Maßnahmen – von der komplexen Überwachung des betroffenen Gebiets.

Die Ergebnisse der Auslegungstörfälle zeigen, dass für einen beliebigen hypothetischen Auslegungstörfall die Strahlenbelastung für den Menschen keine Umsetzung jeglicher dringender Schutzmaßnahmen, sogar für die an der nächst bewohnbaren Zone des neuen Reaktorblocks Kozloduy, verlangt.

6.2 BEZIEHUNG ZU DEN BESTEHENDEN ZONEN FÜR NOTFALLPLANUNG

Die konkreten Bedingungen in der Region des KKW „Kozloduy“ sind so ausgelegt, dass die Lage der nächst bewohnten Zone weitaus den Umkreis von 800m vom Gebäude des zukünftigen Reaktors überschreitet, und unabhängig welcher der potenziellen Standorte bevorzugt wird, erreichen die Entfernungen bis zu ca. 3km. Daraus folgt, dass das Gebiet, wo die größte Gefahr droht, nicht bewohnt ist.

Die Analyse der Betriebserfahrung des KKW „Kozloduy“ zeigt, dass das Kernkraftwerk eine hohe administrative Kapazität, einschließlich in Bezug auf die Reaktion bei Unfällen und Störfällen, besitzt. Im KKW „Kozloduy“ EAD wurden Unterlagen, Analysen über Betriebsereignisse und Vergaben und Kontrollen der Ausführung der angepassten Maßnahmen, verfasst.

Die Notfallzonen, gemäß Notfallplanung sind folgende:

- ✓ Zone für Notfallplanung – Schutzzone Nr. 1, Standort des KKW „Kozloduy“ EAD. Das Integrieren eines neuen Reaktorblocks könnte die Zone Nr. 1 beeinflussen, da die Schutzzone auf dem Standort erweitert und sogar getrennt und eine neue

Schutzzone auf dem Standort errichtet werden kann, je nach Wahl des Standortes für den Bau und die Technologie.

- ✓ Zone für präventive Schutzmaßnahmen (ZPSM). Zone Nr. 2, mit einem Umkreis von 2 km und Zentrum zwischen den Rohrleitungen der Blöcke 5 und 6.

Die Schutzzone wird dementsprechend übereinstimmend mit den Kriterien definiert:

1. Die individuelle effektive Dosis für die Bevölkerung pro Jahr beim Normalbetrieb des Reaktorblocks oder Anlage mit ionisierender Strahlung darf nicht die normativ vorgeschriebenen Grenzbereiche der Dosis in Art. 26, Paragraph 3 des Gesetzes über die sichere Verwendung der Kernenergie, überschreiten;
2. Die jährliche individuelle effektive Dosis im Falle eines Auslegungsstörfalls darf nicht 5 mSv der Grenzwerte der Strahlungsschutzzone überschreiten

Gemäß den EUR-Anforderungen hat der Radius der Schutzzone um das Gebäude mit den Reaktoren 800 m zu betragen. Die Grenzen dieser Schutzzone für alle drei alternativen Reaktorvarianten erfüllen die EUR-Anforderungen, ferner entspricht diese Schutzzone, gemäß den Anforderungen der Rechtsunterlagen in der Republik Bulgarien, der ZPSM.

6.3 BEWERTUNG DER PARAMETER DER ANTHROPOGENEN EINFLÜSSE AUF DEN STANDORT DER KERNANLAGE

6.3.1 FLUGZEUGAUFPRALL

In Bezug auf den Einfluss „Flugzeugaufprall“ kann man zwei grundlegende Einflüsse betrachten – ein Zufallsaufprall auf dem Gelände des Kernkraftwerks und eine böswillige Handlung mit gezielter Steuerung des Flugzeugs auf einer bestimmten Anlage des Kernkraftstandortes.

Die Gefahr dass ein Flugzeug auf das Kernkraftwerk abstürzt hängt vor der Intensivität des Flugverkehrs (Zahl der Flüge) in der das Kernkraftwerk umkreisenden Zone und die Häufigkeit der Flugzeugunglücke (Zahl verunglückter Flüge) ab. Zweck dieser Untersuchung wurden Statistiken der Flüge der Zivilluftfahrt in Zonen mit einem Umkreis von 30 und 100 Kilometer um das KKW „Kozloduy“ studiert. Die eingehend geleistete Bewertung im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung zeigt, dass diese Zonen **keine Gefahr** für eine „Flugzeugabsturz“ auf die betrachteten Standorte **generieren können und die Einwirkung eines Flugzeugsabsturzes nicht zu erwarten ist.**

6.3.2 ENTWEICHEN GEFÄHRLICHER FLÜSSIGER STOFFE UND GASE

Das Entweichen gefährlicher (explosionsgefährlicher, brennbarer, korrosiver und toxischer) flüssiger Stoffe und Gase in der Nähe des Standortes des Kernkraftwerkes ist ein weiteres Ereignis, was zu Problemen für die Sicherheit des neuen Reaktorblocks führen könnte.

Die Risikoanalyse für die Entstehung von Notsituationen ist von einer niedrigen Stufe der Wahrscheinlichkeit, aus diesem Grunde ist keine Beeinflussung zu erwarten.

6.3.3 EXTERNE ÜBERSCHWEMMUNGEN

Als Quellen eventueller externer Überschwemmungen fungieren die maximal möglichen natürlichen Hochwasserpegel der Donau, die Zerstörung des Hydrokomplexes „Zhelezni vrata“, ein Unfall am Stausee „Schischmanov val“, Hangwasser aus dem Gebiet „Marischkin dol“, Wasser aus dem Einzugsgebiet „Marichin valog“ und andauernde starke Niederschläge auf dem Standort des Kernkraftwerks. .

Die durchgeführten Analysen im Bericht EUROPÄISCHE „STRESSTESTS“ FÜR KERNKRAFTWERKE 2010, nationaler Bericht Bulgariens, bestätigen, dass die Anforderungen der „Verordnung zur Gewährleistung der Sicherheit der Kernkraftwerke“, erfüllt wurden. Es wurden MWP und die Dauer bestimmt, erforscht wurde die Möglichkeit einer Flussblockade mit Eisschollenden, bewertet wurde eine Kombination von MWP mit anderen ungünstigen Erscheinungen. Die Analyse der Ergebnisse bestätigt, dass das **KKW „Kozloduy“ vor Überschwemmungen sicher ist**. Dieses Fazit gilt auch für die alternative Positionierung der Standorte des neuen Reaktorblocks.

6.3.4 EXTREME WINDE UND LUFTWIRBEL (TORNADOS)

In der Region des KKW „Kozloduy“ wehen vorwiegend Westwinde, gefolgt von den Ost- und Nordwestwinden. Bei einer Gewährleistung von $P=1\%$ (1 Mal auf 100 Jahre) beträgt die Windgeschwindigkeit für die Städte Kozloduy und Oryachovo jeweils 37-42 m/s. Vorherrschend sind die Westwinde mit einer Windhäufigkeit von 34.9-35.5% bei Geschwindigkeiten 4.2-5.6 m/s.

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Tornado in einem Bereich mit einer Fläche von 100 000 km² im Laufe eines Jahres bildet, wird auf 5.05×10^{-6} geschätzt.

Folgeeinflüsse, wegen der Berücksichtigung im zukünftigen Projekt des neuen Reaktorblocks solcher Einflüsse auf die Tragbauwerke und die Anlagen, die die Kernkraft- und Strahlungssicherheit gewährleisten, sind nicht zu erwarten. .

6.3.5 BRANDRISIKO

Anlagen auf dem Standort des KKW „Kozloduy“

Auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ werden wesentliche Mengen brennbarer Flüssigkeiten gelagert, die unter bestimmten Voraussetzungen aus den Behältern auslaufen können, sich entflammen und zur Entstehung von sich schwerentwickelnde Brände führen. Solche Brände können vor allem im Ölwirtschaftsbetrieb entstehen, wo eine wesentliche Menge an Dieselmotorkraftstoff und Öle gelagert werden. Im Dokument **Analysen über die eventuelle Entstehung von industriellen Notfällen außerhalb der Gebäude der**

Energieblocks auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“ EAD 2007, wurde festgestellt, dass auf dem Gelände des KKW „Kozloduy“, **unter Einhaltung der Brandschutzvorschriften über die Lagerung von Stoffen, die für die Löschung von Bränden und brennbaren Stoffen oder sonstigen schädlichen Stoffe vorgesehen sind, die Einflüsse nur örtlich begrenzt, für den Standort des Geschehens, vorübergehend, kurzfristig und rückgängig ausfallen würden.**

6.4 NICHT RADIOLOGISCHE RISIKEN IN DER BAUPHASE

Die oben genannten Risiken können nicht der Bauphase zugeordnet werden. Die normalen Risiken, die die Ausführung der Bauarbeiten begleiten, sind mit den gewöhnlichen für solche Fälle Mitteln lösbar.

6.5 NICHT RADIOLOGISCHE RISIKEN IN DER BETRIEBSLAUFZEIT DES NEUEN REAKTORBLOCKS

Der Betrieb des neuen Reaktorblocks, nach erteilter Genehmigung als KKW, stellt kein Risikofaktor für eine mögliche Entstehung von Notfällen, die wesentliche negative Folgen für die Umwelt und die Bevölkerung haben könnten.

6.6 NICHT RADIOLOGISCHE RISIKEN IM ZEITRAUM DER NRB-STILLEGUNG

Die Risiken zum Zeitpunkt der Stilllegung des NRB werden diese des Zeitraums der Vorbereitung und der Verwirklichung des Investitionsvorschlags nicht überschreiten und andere als die geläufigen Maßnahmen werden nicht erforderlich sein. .

7 INFORMATION ÜBER DIE VERWENDETE METHODIK ZUR PROGNOSE UND AUSWERTUNG DER UMWELTEINFLÜSSE

Bei der Verfassung des Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung des Investitionsvorschlags wurden einige allgemeine Methoden, die für solche Untersuchungen prägend sind, verwendet, und zwar:

- ✓ Analysen von Texten, Graphiken und digitaler Information;
- ✓ Komplexe Mehrfaktorenanalyse der Natur- und Anthropogenkomponente der Umgebung und ihre Wechselwirkung;
- ✓ Komplexe Gruppenanalyse von Experten;
- ✓ Geographisches Informationssystem.

7.1 METHODEN ZUR PROGNOSE UND AUSWERTUNG DER EINFLÜSSE

Die verwendeten spezifischen Methoden auf dessen fachlichen Prognosebewertungen für die Einflüsse des Investitionsvorschlags beruhen, sind im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung dargestellt.

7.2 BEGRÜNDUNG DER GEWÄHLTEN ALTERNATIVEN

7.2.1 BEGRÜNDUNG DER GEWÄHLTEN ALTERNATIVE NACH WOHNORT

Die auf NRB vorgesehenen 4 alternativen Standorte wurden im Vorfeld nach Kriterien, die durch rechtliche Verwaltungsakten verbotenes und die der Gesetzgebung für Umweltschutz nicht entsprechendes Gelände ausschließen, ausgewählt. .

Aufgrund der im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung ausgeführten Bewertungen der Einflüsse auf die Komponente und Faktoren der Umwelt, die in der Matrix zur Bewertung der potenziellen Einflüsse bei der Verwirklichung des Investitionsvorschlags (Kapitel 4, **Tabelle 4.13-1**) dargestellt sind, wurde ein integriertes Konzept aufgrund farblicher Codes zur Bestimmung einer der alternativen Standorte, erarbeitet. Mit **grün** wurde die Zelle gekennzeichnet, wenn keine Einflüsse vom Investitionsvorschlag auf eine bestimmte umweltliche Komponente oder Faktor zu erwarten sind, **weiß** bis **dunkelrosa** - die Stufe der erwarteten Einflüsse mit einer Note zwischen 1 und 5.

Einzig für die Komponente des **unbeweglichen Kulturerbes** sind positive Einflüsse zu erwarten, was mit **blau** gekennzeichnet ist.

Vorrangig bei Auswahl des Standorts ist derjenige Standort, der die niedrigste Einflussstufe hat und die größte Sicherheit für Personal, Bevölkerung und Umwelt gewährleistet – **Tabelle 7.2-1**.

Aus den Angaben in der Tabelle kann man schließen, dass **am geeignetsten STANDORT 2, der als Variante zur Positionierung des NKB angeboten wird, erscheint**.

TABELLE 7.2-1 BEWERTUNG DER EINFLUSSSTUFE NACH EINZELNEN STANDORTEN

Nr.	Etappe	Atmosphärische Luft	Oberflächenwasser	Grundwasser	Radioaktivreie Böden	Radioaktive Böden	Bodengrundl	Landschaft	Radioaktivreie Abfälle	Feste und flüssige RAA	Gefährliche Stoffe	Pflanzenwelt	Tierwelt	Lärm	Nicht ionisierende Strahlung	Gesundheits- und Hygieneaspekte personal	Gesundheits- und Hygieneaspekte Bevölkerung	Kulturerbe
Standort 1	Bauphase				2							2	2			2		
	Betrieb		2							2						2		
	Stilllegung			2						2						2		
Standort 2	Bauphase				2									2		2		
	Betrieb		2							2				2		2		
	Stilllegung			2						2						2		
Standort 3	Bauphase				2							2	2	2		2		
	Betrieb		2							2				2		2		
	Stilllegung			2						2						2		
Standort 4	Bauphase				2											2		
	Betrieb		2							2						2		
	Stilllegung			2						2						2		

7.2.2 ALTERNATIVE MÖGLICHKEITEN FÜR DIE BEGLEITENDE INFRASTRUKTUR IN DER BAUPHASE UND WÄHREND DES BETRIEBS

Die Planung des angebotenen Standorts zum Bau des Investitionsvorschlags muss einige wichtige Parameter berücksichtigen: die Arbeitshöhe des bestehenden Standorts des Kernkraftwerks, die +35.00 m nach BS beträgt, Anschluss des für den Bau des NRB bestimmten Standorts an die bestehenden betriebswichtigen Anlagen – Anschluss zum Kaltkanal (KK) und Warmkanal (WK), bauliche Erfassung und Anschließung an das Stromnetzes durch eine Freiluftverteilungsanlage (FLVA)r, den Grunderwerb, Zufahrten für die nötigen Baufahrzeuge durch Umleitungen der bestehenden Straßeninfrastruktur.

In **Tabelle 7.2-2** ist das Ergebnis aus den erarbeiteten Vorgehensweise zur Bewertung dargestellt. In den einzelnen Spalten wurden die Kriterien für Eignung und in den Zeilen zwischen **(1)÷(4)** wurde mit einer Note zwischen 1 und 5 die Eignung der alternativen Standorte in Bezug auf die begleitende Infrastruktur aufgezählt.

TABELLE 7.2-2: EIGNUNGSANALYSE DER ALTERNATIVEN STANDORTE

Standort	Anschluss zur FLVA	Anschluss alter WK-1	Anschluss zum KK-1 genau vor Überflutung des Standorts	Zerstörung der bestehenden Infrastruktur	Passend für den Bau von NRB	Flächen für den Grunderwerb	Verbindung zur bestehenden Infrastruktur	ALLGEMEINE Bewertung	% Vergleich	Lfd. Nr.	
Kriteriumstufe	4	5	5	5	2	2	3	3		(0)	
Bewertung (Punkte 1+5)											
Standort 1	2	3	5	1	3	4	3	4	25	(1)	
Standort 2	4	5	4	4	4	4	2	4	31	(2)	
Standort 3	1	1	1	1	2	4	1	4	15	(3)	
Standort 4	4	2	4	4	1	1	5	4	25	(4)	
Gewichtet Bewertungen (Stufe * Punkte)											
Standort 1	8	15	25	5	6	8	9	12	88	25.4%	(5)
Standort 2	16	25	20	20	8	8	6	12	115	33.2%	(6)
Standort 3	4	5	5	5	4	8	3	12	46	13.3%	(7)
Standort 4	16	10	20	20	2	2	15	12	97	28.0%	(8)

In Zeile **(0)** aus der Tabelle für Präzision wurde die Stufe des jeweiligen Kriteriums, das die anteilige Gewichtung dieses Kriteriums für die integrierte Bewertung bestimmt, eingetragen.

In den Zeilen **(5)÷(8)** wurde in Prozenten die endgültige Bewertung der Eignung der alternativen Standorte angegeben.

Wie man sehen kann, **am geeignetsten** für die Verwirklichung des NRB, in Bezug auf den Anschluss zum bestehenden KKW „Kozloduy“, erscheint **STANDORT 2** – mit einer Bewertung der Eignung von **33.2 %**.

7.2.3 ALTERNATIVE MÖGLICHKEITEN FÜR DIE AUSTRÜSTUNG DES NBR

Gemäß technische Aufgabenstellung des Auftraggebers für die Verwirklichung des Investitionsvorschlags sind zwei Varianten für den Bau des neuen Reaktorblocks der neusten Generation (III oder III+, Generation), entsprechend der gegenwärtigen Anforderungen für sicheren Betrieb, möglich:

- **A-1:** (Hybrid) maximale Nutzung der Ausrüstung aus der Kerninsel, bestellt für KKW „Belene“ und Turbineninsel eines anderen Lieferanten.
- **A-2:** Vollkommen neues Projekt – zwei Reaktormodelle: AES-2006 und AP-1000, die die den von den bulgarischen normativen Dokumenten, den Dokumenten der IAEA und der European Utility Requirements (EUR) for LWR Nuclear Power Plants festgelegten Kriterien für Sicherheit entsprechen müssen.

Nicht alle Komponente und Faktoren der Umwelt identifizieren den Einfluss aus dem Ausrüstungstyp, da alle drei unterbreiteten Varianten den Anforderungen der europäischen betreibenden Organisationen für KKW mit Leichtwasserreaktoren entsprechen Diejenigen Faktoren, bei denen ein Einfluss, der quantitativ bewertet werden kann, zu erwarten ist, sind **Tabelle 7.2-3** zu entnehmen.

TABELLE 7.2-3: BEWERTUNG NACH AUSTRÜSTUNGSMÖGLICHKEITEN

Reaktortyp	ETAPPE	Wasserbedarf	Verschmutzende Belastung	Verwaltung von RAA	Strahlenrisiko
		Nicht radiologischen Aspekt		Radiologischen Aspekt	
AES-92	Betrieb	[Dunkelgrün]		[Hellgrün]	
	Stilllegung.				
AP-1000	Betrieb	[Hellgrün]		[Dunkelgrün]	
	Stilllegung.				
AES-2006	Betrieb	[Dunkelgrün]		[Hellgrün]	
	Stilllegung.				

Aus nicht radiologischer Sicht wird nach 2 Kenngrößen bewertet: Wasserbedarf für technologische Zwecke (für die Kondensatoren der Turbinen und für technologische Zwecke bei Wasseraufbereitung) und Verschmutzung der Belastung (Biochemischer Sauerstoffgebrauch, nichtlösliche Stoffe und sonstige chemische Stoffe), und im radiologischen Aspekt – in Bezug auf die Verwaltung von RAA und Strahlenrisiko nach Modellierung der Einflüsse einer Reaktor-Variante beim Austreten von Gas.-Aerosolen.

In **hellgrün** wurde die Zelle markiert, die in Bezug auf diesen Kennwert die Reaktor-Variante den niedrigsten Wert (besser als die anderen) zeigt, und in **dunkelgrün** –wenn nach diesem Kennwert die Bewertung höher ausfällt.

Alle drei Reaktortypen erfüllen die Anforderungen der europäischen betreibenden Organisationen von KKW mit Leichtwasserreaktoren, d.h. sie überschreiten keine Normen, demzufolge sind alle drei Reaktormodelle **in Bezug auf Umweltschutz (ökologischer Aspekt)** für die Verwirklichung des NRB geeignet. .

7.3 FAZIT

Bei Betrachtung der sich auf die Umwelt beziehenden Kriterien nach einzelnen umweltbeeinflussenden Komponenten und Faktoren, einschließlich Schutz der biologischen Vielfalt, hat die Wahl von Standort 2 für den Bau des NRB Priorität.

In Bezug auf die Varianten für einen Reaktortyp kann kein bestimmtes Modell identifiziert werden, da alle drei technischen Lösungen eine Option für die Verwirklichung der Investitionsabsicht darstellen.

8 BESCHREIBUNG DER VORGEGEHENEN MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, VERMINDERUNG ODER, WO MÖGLICH, EINSTELLUNG DER BETRÄCHTLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN IM STRAHLUNGSTECHNISCHEN UND NICHT STRAHLUNGSTECHNISCHEN ASPEKT SOWIE DES UMSETZUNGSPLANS FÜR DIESE MAßNAHMEN

8.1 MAßNAHMEN UND UMSETZUNGSPLAN

In der unteren Tabelle sind die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder, wo möglich, Einstellung der beträchtlichen Umweltauswirkungen im strahlungstechnischen und nicht strahlungstechnischen Aspekt sowie der Umsetzungsplan für diese Maßnahmen beschrieben.

P – Planung; **B** – Bau und Montagearbeiten; **Be** – Betrieb, **SL** - Stilllegung.

TABELLE 8.1-1: PLAN FÜR DIE UMSETZUNG DER MAßNAHMEN

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
1. Atmosphärische Luft			
1.1	Ein Organisationsplan für das Transportschema ist zu entwerfen.	B, Be und SL	Beschränkung der schädlichen Abgasemissionen in der Atmosphäre und Reduzierung des negativen Einflusses auf die atmosphärische Luft im Gebiet auf ein Minimum.
1.2	Die Bau- und Transporttechnik ist instand zu halten	B, Be und SL	Immissionschutz und Gesundheitsschutz für die Beschäftigten und die Bevölkerung im Gebiet.
1.3	Die vorgesehene Technik und Fahrzeuge haben den Anforderungen der Verordnung Nr. 10/2004 (Gesetzblatt, Nr. 11/2004) – Maßnahmen zur Verminderung von gasförmigen und Staubverunreinigungen durch Verbrennungsmotoren, die auf Maschinen außer der Straße und auf Baumaschinen installiert sind – zu entsprechen.	B, Be und SL	Beschränkung der schädlichen Abgasemissionen in der Atmosphäre und Reduzierung des negativen Einflusses auf die atmosphärische Luft im Gebiet auf ein Minimum.
1.4	Es ist keine Überlastung der Fahrzeuge durch Erdmassen und Schotter zuzulassen.	B und SL Während Ladearbeiten	Nichtzulassung einer Verstreuerung, Zerstückelung und Zerdrückung dieser Materialien, die in der Folge zusätzliche Quellen nicht organisierter Staubemissionen werden; Immissions-, Bodenschutz und Gesundheitsschutz für die Beschäftigten und die Bevölkerung im Gebiet.
1.5	Beim Betrieb der Bau- und Transportmaschinen ist keine Leerlaufarbeit der Motoren zuzulassen.	B, Be, SL	Verminderung der schädlichen Gase in der Atmosphäre. Immissionschutz und Gesundheitsschutz für die Beschäftigten und die Bevölkerung im Gebiet.
1.6	Einsatz eines (beweglichen) Rieselwerks zur Unterdrückung der Staubabscheidung bei den jeweiligen Betriebsarten (Laden und Entladen, Aushub, Aufschüttung u. a.)	B, SL	Verminderung der Verstaubung der atmosphärischen Luft. Gesundheitsschutz für die Beschäftigten im Gebiet.
1.7	Lagerflächen für Schüttbaustoffe (v. a. Sand) und Bauabfälle sind	B, SL Bei	

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
1.8	bei trockenem und windigem Wetter zu berieseln. 1. Koordinierung des Transportschemas mit den lokalen Gemeinden und Bürgermeisterämtern; 2. Beschränkung des Durchfahrens des Schwerverkehrs durch die Wohnorte. Wenn dies unvermeidlich ist, so ist ein schnelles und unbehelligtes Durchfahren durch den Wohnort mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit zu gewährleisten (ohne Anhalten und Verringern der genehmigten Geschwindigkeit)	entsprechender Wetterlage B und SL	Sicherstellung einer stabilen Temperaturführung des Motors, bei der die Emissionsniveaus der Verunreinigungen viel niedriger sind
1.9	Fahrzeuge haben beim Transport von Erdmassenaushub, Baustoffen, Bauabfällen u. a. überdeckt zu sein.	B, SL	Nichtzulassung von Staubemissionen
1.10	Verwendung eines schwefelarmen Dieseltreibstoffs	B, Be, SL	Verminderung der Schwefeloxide in der Atmosphäre
1.11	Lagerflächen für Schüttbaustoffe sind unmittelbar nach Abschluss der Bauarbeiten zu räumen (rekultivieren)	Unmittelbar nach Abschluss des B, SL	Immissionsschutz, Abfallbewirtschaftung
2. Oberflächen- und Grundwasser			
2.1	Das Hausabwasser ist in chemische Toiletten abzuführen, bis eine KA mit einer Aufnahme- und Verarbeitungskapazität für das vor Ort während der Bau- und der Betriebsetappe des NRB generierte Haus- und Fäkalabwasser errichtet wird.	P, B	Schutz vor Wasserverschmutzung
2.2	1. Die el. mechanische Ausrüstung der Kläranlagen ist instand zu halten. 2. Betriebsanweisungen für alle Kläranlagen sind zu erarbeiten und einzuhalten.	Be, SL	Optimale Betriebsführung des Kraftwerks
2.3	Keine Wasserverschmutzung ist in der Bau-, Betriebs- und Stilllegungsperiode des IV	B, Be, SL	Reduzieren der Auswirkung des Objekts auf das Wasser und die biologische Vielfalt im Gebiet auf

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
	zuzulassen		ein Minimum
2.4	Das Kanalisationssystem ist aus Materialien auszuführen, die einen hohen Wasserdichtigkeitsgrad gewährleisten	P, B	Schutz vor dem Eindringen von Verunreinigungen in das Grundwasser und in das Erdinnere
2.5	Die Betonbauwerke sind in wasserdichtem Beton zu planen und auszuführen.	P, B	Nichtzulassung von Leckagen. Schutz vor Boden- und Grundwasserverschmutzung
2.6	Ein Spezialplatz für die Bautechnik ist vorzusehen, die in der Art einzusetzen ist, dass keine Oberflächen- und Grundwasserverschmutzung durch Erdölprodukte zugelassen wird.	P, B	Nichtzulassung einer Boden-, Grund- und Oberflächenwasserverschmutzung durch Erdölprodukte
2.7	Planung und Realisierung einer geeigneten technischen Möglichkeit für die Trinkwasserversorgung aus dem bestehenden Wasserleitungssystem des Kraftwerks und für die Industriewasserversorgung aus den bestehenden WBW zu Kühlungs- und anderen Zwecken	P, B	Reduzieren der Auswirkung des Objekts auf die Wassermenge und -qualität im Gebiet auf ein Minimum. Vermeidung des Risikos einer übermäßigen Grundwasserausnutzung.
2.8	Ein Trennwasserkanalnetz für das Haus- und Fäkalabwasser, für das Produktions- und Regenabwasser mit Puffer-Regenwasseraufhaltbecken ist aufzubauen.	P, B	Vermeidung der Oberflächenwasser- und Bodenverschmutzung
2.9	Planung und Aufbau eines Grundwasserabsenkungssystems	P, B	Baugrubenschutz vor dem schädlichen Wassereinfluss
2.10	Planung und Aufbau eines wasserabführenden Dränsystems als Teil des Überwachungssystems des NRB. Das Dränwasser ist nach Durchlaufen eines Absetz-Aufhaltbeckens und erfolgter Qualitätskontrolle in den Fluss Donau einzuleiten.	P, B, Be, SL	Schutz vor dem schädlichen Wassereinfluss
2.11	Neue Genehmigungen nach dem Wassergesetz sollen erteilt/geltende Genehmigungen nach demselben Gesetz sollen geändert werden	P, B, Be, SL	Einhaltung aller Rechtsanforderungen in Bezug auf den Oberflächen- und Grundwasserschutz
2.12	Planung und Aufbau eines	P, B, Be, SL	Gewährleistung einer effektiven

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
	Überwachungssystem des NRB für Grund- und Oberflächenwasser als Bestandteil des Überwachungssystem des KKW Kozloduy, das während des Betriebs und der Stilllegung des NRB funktionieren wird		Kontrolle des Wasserzustands. Verschmutzungsvermeidung.
3. Erdinneres			
3.1	Die Planung des NRB hat auf aktuellen Baugrunduntersuchungen und hydrogeologischen Erkundungen zu basieren.	P	Begründete Projektlösungen für die Nichtzulassung großer und ungleichmäßiger Setzungen und für den Schutz des Erdinneren und des Grundwassers.
3.2	Konstruktive Lösungen in Übereinstimmung mit den Normen über die erdbebensichere Planung und den Bau der Ausrüstungen von Kernkraftanlagen, die sich aus den seismischen Eigenschaften des Standortgebiets ergeben	P	Ertragen der maximalen möglichen Auswirkung des seismischen Auslegungsereignisses ohne Verletzung der konstruktiven Ganzheit der Ausrüstungen oder einen anhaltenden Operativitätsverlust.
3.3	Aufbau eines Zementbodenbetts (ZBB) unter den Fundamenten der Ausrüstungen des NRB	B	Erhöhung der Tragfähigkeit des Unterbaus, Beseitigung der Lößsetzung und Schaffung einer Barriere gegen die Verbreitung von Radionukliden in die Tiefe.
3.4	Kontinuierliche Überwachung des Grundwasserspiegels (GWS) und Haltung des natürlichen Spiegels durch Beseitigung der Ursachen, die zu seiner Erhöhung geführt haben	B, Be, SL	Nichtzulassung einer Erhöhung des GWS; Aufrechterhaltung der Stabilität des Bodengrunds und Nichtzulassung einer Kürzung des Wegs des Gelanges von Radionukliden ins Grundwasser.
4. Flächen und Böden			
4.1	Nicht-radiologischer Aspekt		
4.1.1	Der Humus ist separat von den anderen Erdmassen zu lagern.	B	Erhaltung der Bodenschicht
4.1.1	Minimierung der vorübergehenden und dauerhaften Enteignungen vom Grundbesitz	P – Voruntersuchungen	Schutz des Grund- und Forstbestands
4.1.3	Verwendung eines Teils des Erdmassenaushubs zur Hinterfüllung, Gestaltung der Störungen durch den Bau und bei der Rekultivierung des Objekts	P, B	Etappenrekultivierung der gestörten Gelände

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
4.1.4	Rekultivierung des durch den Bau betroffenen Territoriums, Löschung der temporären Plätze und Kippen für Erdmassen und Wiederherstellung der gestörten Boden- und Vegetationsdecke.	P, B	Wiederherstellung der gestörten Bodendecke und Landschaft im Gebiet.
4.1.5	Verbauung der gestörten Gelände mit lokaler Vegetation	P, B	Erhaltung der für das Gebiet charakteristischen Vegetation
4.1.6	Umwidmung der durch die Realisierung des Objekts betroffenen Fläche und Bepflanzung der Freiräume	P, B	Einhaltung der Rechtsanforderungen
4.1.7	Verwertung einer maximalen Menge an Humusvorräten bei einer minimalen Beeinträchtigung der Böden der Nachbargelände	P, B	Bodenschutz nicht nur auf dem Territorium des Standorts sondern auch der benachbarten anliegenden Flächen
4.1.8	Nichtzulassung einer Überschreitung der Grenzen der festgelegten Objektkonturen	B, SL	
4.1.9	Nichtzulassung einer Bodenverschmutzung außerhalb des Territoriums des Standortes durch Baustoffe	B, SL	Bodenschutz
4.1.10	Nichtzulassung von Wilddeponien für Hausmüll und andere Abfälle	B, BE, SL	Bodenschutz
4.1.11	Maßnahmen zum freien Oberflächenwasserabfluss und – Dränieren sind bei der Wahl der neuen Zufahrts- und Bedienstrassen für den gewählten Standort des NRB vorzusehen.		Minderung des Überschwemmungsrisikos und Minimierung von Verfallsprozessen wie Versumpfung
4.1.12	Rekultivierung der gestörten Gelände auf dem Standort und Verwendung des vor dem Baubeginn gesammelten und auf einer Sonderkippe gelagerten Humusmaterials	B, Be, SL	Wiederherstellung der gestörten Bodendecke und Landschaft im Gebiet
4.1.13	Vollständige Rekultivierung der gestörten Gelände nach dem Betriebsende des NRB	SL	Wiederherstellung der gestörten Bodendecke und Landschaft im Gebiet
4.2	Radiologischer Aspekt		
4.2.1	Aufnahme eines ursprünglichen radiologischen Bodenstatus	P, vor B	Prävention für die Bevölkerung und beim Umweltschutz
4.2.2	Ein Bodenüberwachungsplan ist aufzustellen und periodisch zu aktualisieren.	Be, SL	Gewährleistung eines optimalen Umwelt-, Wasser- und Bevölkerungsschutzes
4.2.3	Zur Verringerung des Eintritts radioaktiver Isotope aus dem Boden in die Pflanzen:	Be, SL	Prävention für die Produktion sicherer Nahrung für die Bevölkerung bzw. Futter für die

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis	
4.2.5	Bodenkalken Einbringung organischer Dünger Mineralisches Düngen und Düngen mit Mikrodüngern		Tiere. Minimierung der Auswirkung auf Umwelt, Boden und Wasser	
	Auswahl an Kulturen und Sorten, die weniger radioaktive Elemente anhäufen.	Be	Minimierung der Auswirkung auf Umwelt, Boden und Wasser	
	Anwendung von Methoden unter Nutzung natürlicher Mineralien – natürlicher Zeolithe – oder unter Nutzung nicht traditioneller chemischer Mittel	Be, SL	Prävention gegen Strahleneinwirkungen auf Boden und Wasser	
	Monatliche Bodenüberwachung, Deponieren von bewiesen gemessenen, schwach und mittelaktiven kurzlebigen radioaktiven Böden auf dem Standort Kalkwirtschaft.	SL	Sichere Aufbewahrung und Minimierung der Umweltauswirkung	
	Rekultivierung der betroffenen Bodengelände und Wiederherstellung der gestörten Bodendecke durch Böden, deren physikalische und chemische Eigenschaften niedrigere Transferkoeffizienten bestimmen	B, SL	Wiederherstellung der gestörten und verschmutzten Böden unter strenger Einhaltung der Rechtsanforderungen	
	Verbauung der gestörten Gelände mit lokaler Vegetation	P, B	Erhaltung der für das Gebiet charakteristischen Vegetation	
	5. Landschaft			
	5.1	Die Entwicklung eines Projekts für die Landschaftsraumordnung ist für die Etappe der Schließung des Investitionsvorschlags vorzusehen.	P	Landschaftsschutz
	5.2	Keine Verschmutzung benachbarter Landschaften ist bei einer Ausschüttung von Treibstoffen und Ölen aus der Technik auf der Baustelle zuzulassen.	BMA, SL	Landschaftsschutz
5.3	Es ist notwendig, dass parallel zu und nach der Bauphase Maßnahmen für die Wiederherstellung der gestörten Gelände sowie für ihre Gestaltung mit geeigneter Vegetation ergriffen werden.	P, BMA, Be, SL	Landschaftsschutz	
5.4	Durchführung einer biologischen und technischen Rekultivierung und Umsetzung eines Projekts zur	3	Landschaftsschutz	

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
	Landschaftsraumordnung		
6. Biologische Vielfalt. Naturschutzgebiete			
6.1	Durchführung einer regulären Überwachung des ökologischen Zustands des Flusses Donau im Gebiet des KKW Kozloduy	B, Be	Kontrolle über die Wasserqualität und rechtzeitige Benachrichtigung des MUWW und anderer Kontrollorgane über entstandene unberechtigte Verschmutzungsquellen organischer und inerter Stoffe
6.2	Durchführung einer Überwachung der invasiven gebietsfremden Wasserarten im Hafengebiet des KKW während des Baus des NRB	B	Neue invasive gebietsfremde Wasserarten sind sofort nach ihrer Introduktion festzustellen und Maßnahmen für ihre Vernichtung sowie Präventions- und Kontrollmaßnahmen sind bei Bedarf vorzuschlagen, damit der kumulative Effekt durch die Navigation verringert wird.
6.3	Durchführung einer regulären Überwachung der invasiven gebietsfremden Wasserarten im Fluss Donau im Gebiet des KKW während des Betriebs des NRB	Be	Neue invasive gebietsfremde Wasserarten sind sofort nach ihrer Introduktion festzustellen und Maßnahmen für ihre Vernichtung sowie Präventions- und Kontrollmaßnahmen sind bei Bedarf vorzuschlagen, damit das Risiko einer Introduktion neuer gebietsfremder Wasserarten, die Auswirkung der bereits in der Zone festgestellten invasiven gebietsfremden Wasserarten und der kumulative Effekt durch die Wärmebelastung des Wassers reduziert werden.
6.4	Regelmäßige mechanische Reinigung der Warmkanäle, besonders bei der Bildung von Blüten, Bewuchs, Muschelanhäufungen u. a.	B, Be	Vernichtung neu eingeführter invasiver Wasserarten und Kontrolle zwecks einer Reduzierung der Auswirkung der bereits festgestellten neuen invasiven Wasserarten.
6.5	Reinigung der Brennstoffschiffe vor ihrem Eintritt in das Gebiet der Warmkanäle – Bewuchsreinigung, Verwendung von Bewuchsschutzanstrichen für die Böden, das Schiffswasser für den technischen Bedarf ist in Spezialcontainer und keinesfalls in den Fluss Donau oder die Kanäle auszuscheiden.	B, Be	Vermeidung der Introduktion und der Verbreitung neuer invasiver Wasserarten

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
6.6	Die Anfangsbauarbeiten an der Reinigung des Standorts von der Vegetation und die Bauvorbereitung <u>haben außerhalb</u> der Nistperioden der Vögel und der Fortpflanzungsperioden der Fauna (01.04.-15.06.) <u>zu beginnen</u> .	B, SL	Reduzieren der Auswirkung des IV auf sich fortpflanzende und nistende Vögel sowie auf andere Tierarten im Gebiet auf ein Minimum
6.7	Gebietstypische Pflanzenarten sind bei den vorgesehenen Aufforstungs- und Rekultivierungsmaßnahmen zu verwenden.	B, Be, SL	Unerwünschte, mit unnatürlichen Konkurrenzbeziehungen zwischen lokalen und nicht lokalen Pflanzenarten zusammenhängende Erscheinungen, genetische Verunreinigungen sowie Erosionsprozesse werden vermieden.
6.8	Es ist erforderlich, dass für die problemlose Integration des gestörten Geländes in seine natürliche Umgebung nach den neu eingetretenen Änderungen die charakteristische biologische Vielfalt auf dem Objekt wiederhergestellt wird.	B, SL	Erhaltung der biologischen Vielfalt im Gebiet
6.9	Die Ausführung der Projektdokumentation ist während des Baus strikt einzuhalten und keine Anhäufung von Abraum und Bauabfällen ist außerhalb der im Voraus abgestimmten und hierfür bestimmten Plätze und Orte zuzulassen.	B	Vermeidung einer überflüssigen Beschädigung der Pflanzendecke in Nachbarschaft mit den Grundstücken des IV
6.10	Nach Abschluss der Hauptbautätigkeit sind Bepflanzungsmaßnahmen durchzuführen, die lokale Strauch- und Baumarten einschließen sollen.	Nach Abschluss der Hauptbautätigkeit	Es werden günstige Bedingungen für die Habitate der Kleinfafa geschaffen.
6.11.	Der gewählte Standort ist vor Baubeginn von einem Zoologen zu begehen und bei Feststellung von Exemplaren erhaltungsrelevanter Tierarten (Lurche, Kriechtiere u. a.) sind die letzteren zu fangen und in geeignete Habitate im Gebiet umzusiedeln. Es ist empfehlenswert, dass diese Tätigkeit in der ersten Hälfte des	B, Be	Erhaltung erhaltungsrelevanter Tierarten vor Vernichtung

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
	Monats Mai erfolgt, wobei das RAfUG im Voraus benachrichtigt werden soll.		
7. Abfälle			
7.1	Aufstellung eines Plans für Bauabfallbewirtschaftung	B, SL	Einhaltung der Rechtsanforderungen
7.2.	Es sind Berichtsbücher für die Abfälle einzuführen und Jahresberichte gemäß Art. 44 Abfallwirtschaftsgesetz zu erstellen.	Be	Einhaltung der Rechtsanforderungen
7.3	Rechtzeitige Beseitigung der generierten Abfälle	Be	Schutz vor Boden- und Wasserverschmutzung
7.4	Die Bauabfälle sind nach Abschluss der Bauarbeiten zu einer Bauabfalldeponie zu befördern.	Nach Abschluss der BMA	Bodenschutz. Abfallbewirtschaftung
7.5	Es sind Plätze für die vorübergehende Deponierung von Hausmüll bis zu seiner Beförderung durch eine Fachfirma vorzusehen.	P, BMA, Be	Erhaltung des Gebiets und der anliegenden Gelände vor Verschmutzung. Abfallbewirtschaftung
7.6	Maximale Ausnutzung der Erdmassen bei der Ausführung der vertikalen Planierung des Standortes des IV	P, B, Be	Erhaltung des Gebiets und der anliegenden Gelände vor Verschmutzung. Abfallbewirtschaftung
7.7	100% Humusverwertung	P, B, Be	Erhaltung des Gebiets und der anliegenden Gelände vor Verschmutzung
7.8	Es sind Entsorgung- und Recycling-Verträge für die gefährlichen Abfälle mit lizenzierten Firmen abzuschließen.	P, B, Be	Abfallbewirtschaftung
7.9	Hausmüll ist zur Desinfektion periodisch mit Kalk oder Chlorkalk zu bestreuen.	P, B, Be	Vermeidung eines Gesundheitsrisikos
8. Gefährliche Stoffe			
8.1	Erstellung von Anleitungen zum gefahrungsfreien Arbeiten und Nutzen persönlicher Schutzmittel	B, Be, SL	Vermeidung des Gesundheitsrisikos für die Beschäftigten auf dem Objekt
8.2	Einhaltung aller Anleitungen zum gefahrungsfreien Arbeiten mit gefährlichen Stoffen. Erforderlich ist eine strikte Einhaltung aller Anforderungen an die Sicherheit, die Arbeitshygiene und den Feuerschutz beim Bau des	B, Be	Vermeidung des Gesundheitsrisikos für die Beschäftigten auf dem Objekt

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
8.3	<p>Objekts, vor allem beim Verlegen eines Asphaltbelags.</p> <p>Gewährleistung der Anforderungen an Lager für die Aufbewahrung von Reagenzien. Es ist zur Verminderung möglicher ungünstiger Effekte der gefährlichen Stoffe erforderlich, die Anforderungen an das Laden und Entladen der staubförmigen, in Papier- oder Polymersäcken zu liefernden Rohstoffe und Materialien sowie eine geeignete Lagerung der gefährlichen Stoffe zu gewährleisten.</p>	P, B, Be, SL	Vermeidung der Luftverschmutzung der Arbeitsumwelt. Gesundheitsschutz für die Arbeiter
8.4	<p>Die für die Tätigkeit des Objekts zu liefernden Rohstoffe und Materialien sollen von Analysezertifikaten, Sicherheitsdatenblättern, Anleitungen zur sicheren Anwendung, einschließlich Maßnahmen bei Ausschüttungen, Zerstäubungen und Gesundheitsschädigung des Personals, begleitet werden. Jede Originalverpackung soll mit einem Etikett versehen sein, auf dem Angaben über das Gesundheits- und Umweltrisiko und die Sicherheitsmaßnahmen enthalten sind. Die gefährlichen Stoffe und Produkte werden von den Organen des MfG kontrolliert.</p>	B, Be, SL	Vermeidung eines Gesundheitsrisikos für die Beschäftigten auf dem Objekt. Gesundheitsschutz für die Arbeiter
9. Schädliche physikalische Faktoren - Lärm, Vibrationen u. a.			
9.1	<p>Ein Transportplan für den Verkehr des den Bau bedienenden Lasttransports ist aufzustellen und mit der Gemeinde Kozloduy abzustimmen.</p> <p>Die Fahrgeschwindigkeit der Lastkraftwagen beim Durchfahren durch die Wohngebiete der Wohnorte im Gebiet ist auf 20 km/h zu begrenzen.</p>	P, B	Begrenzung der Lärmeinwirkung in den Wohnorten
9.2	Der Baumaschineneinsatz für die Realisierung des	B	Verringerung der Lärmemissionen in der Umwelt, (Schutz?) der

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
	Investitionsvorschlags hat mit der Verordnung über die wesentlichen Anforderungen und die Konformitätsbewertung der Maschinen und Anlagen, die im Freien eingesetzt werden, in Bezug auf den von ihnen in die Luft ausstrahlenden Lärm (Gesetzblatt Nr. 11/2004) in Übereinstimmung zu sein.		Gesundheit der Arbeiter und der Bevölkerung
9.3	Vorzusehen sind Geräuschkämpfer für ausserhalb der Produktionsgebäude eingebaute Ventilatoren mit Lärmemissionen, die den Grenzwert für Produktions- und Lagergelände überschreiten.	P, B	Einhaltung der hygienischen Norm für Lärm für Produktions- und Lagerzonen
9.4	Die Verwendung persönlicher Lärmschutzmittel ist bei einer Lärmbelastung während des Baus für die persönliche Sicherheit der Arbeiter erforderlich.	B, SL	Gesundheitsschutz für die Arbeiter und die Bevölkerung im Gebiet
9.5	Die einzusetzenden Maschinen haben intakt zu sein und allen Anforderungen der modernen Technik, Spezifikationen und obligatorisch in der EU einzuhaltenden Normen zu entsprechen.	B, SL	Gesundheitsschutz für die Arbeiter und die Bevölkerung im Gebiet
9.6	Damit die lokale Ornithofauna durch den Lärm nicht gestört wird, empfehlen wir für ihren Schutz, dass lärm erzeugende Maschinen nur im hellen Teil des Tages bis 17,00 Uhr eingesetzt werden. Die Lärmeinwirkung soll außerhalb des Gebiets auf 50 dBA reduziert werden.	B, SL	Gesundheitsschutz für die Arbeiter und die Bevölkerung im Gebiet. Erhaltung der Ruhe der Vögel im Gebiet.
9.7	Einsatz moderner Baumaschinen und -Ausrüstung mit guten technischen, einschließlich akustischen Daten. Geeignete Geräuschkämpfer sind für die Ventilationssysteme vorzusehen. Instandhaltung der Maschinen und Ausrüstungen.	B	Gesundheitsschutz für die Arbeiter und die Bevölkerung im Gebiet. Erhaltung der Ruhe der Vögel im Gebiet
9.8	Gewährleistung technischer Parameter und Abmessungen der Systeme in der	P, Be	Prävention für die Arbeitenden in einer Hochspannungs-FLSA

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
9.9	<p>Freiluftschaltanlage, die durch die Anwendung der nationalen Gesetzgebung zur Planung derartiger Anlagen (Verordnung Nr. 41, Gesetzblatt Nr. 53 von 2005 „über technische Regeln und Normen für die Planung, Errichtung und Nutzung der Objekte und Anlagen zur Erzeugung, Umwandlung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie“) keine Bestrahlung der Arbeitenden mit Werten EMF über den zulässigen für die Arbeitsumwelt zulassen.</p> <p>Einhaltung der nationalen Gesetzgebung in Bezug auf den Schutz der Arbeitenden unter den Bedingungen EMF – Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Verordnung Nr. 7, Gesetzblatt Nr. 88 von 1999, Verordnung Nr. 3, Gesetzblatt Nr. 14 von 2008 über die Bedingungen und die Ordnung für die Ausübung der Tätigkeit des AMD</p>	B, Be, SL	Sicherheit und Gesundheitsschutz für die Arbeitenden gemäß der nationalen Gesetzgebung
10. Gesundheitsschutz und Risikomanagement			
10.1	Einhaltung aller Anleitungen über Sicherheit, Arbeitshygiene und Brandsicherheit (SAHBS) für die einzelnen Arten von Arbeitsplätzen	P, B, Be	Vermeidung eines Gesundheitsrisikos
10.2	Bei allen Bau- und Reparaturtätigkeiten sind die Mindestanforderungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz bei der Durchführung von Bau- und Montagearbeiten zu berücksichtigen.	B, SL	Verminderung des Gesundheitsrisikos für die Arbeitenden

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
10.3	Einhaltung aller Anforderungen der Gesundheitsvorbeugung in Bezug auf die physiologischen Arbeits- und Ruhebedingungen und die physiologischen Normen über manuelle Arbeit mit Lasten, die in den Verordnungen des MfG aufgeführt sind	B, Be, SL	Verminderung des Gesundheitsrisikos für die Arbeitenden
10.4	Strikte Verwendung der vorgesehenen persönlichen und kollektiven Schutzmittel	B, Be, SL	Prävention
10.5	Obligatorische Anweisung für die Arbeiter von kompetenten Fachleuten	B, Be, SL	Prävention
10.6	Prophylaktische medizinische Untersuchungen sind mindestens einmal im Jahr mit der Teilnahme der folgenden Spezialisten: Internist, Otorhinolaryngologe, Kardiologe, Neurologe und Ophthalmologe (bei Schweißen) durchzuführen.	B, Be, SL	Vorbeugung für die Arbeiter und gleichzeitige Diagnostik
10.7	Keine Ausschüttungen von Erdölprodukten sind zuzulassen. Im Fall einer Ausschüttung sind Sofortmaßnahmen für ihre Lokalisierung, Beseitigung und Beförderung zu geeigneten Deponien zu ergreifen.	B, Be	Prävention
10.8	Instandhaltung und optimale Baumaschinenauslastung zum einen zwecks einer Verminderung der Mengen an Auspuffgasen und zum anderen zwecks einer Verminderung des Lärms und der Vibrationen	B, SL	Prävention
10.9	Die Arbeits- und Ruhebedingungen sind bei Vibrationseinwirkung so zu gestalten, dass die summarische Exposition pro Schicht (pro Kontakt mit Vibrationen) 90-120 min nicht überschreiten soll.	B, SL	Prävention

Nr.	Maßnahmen	Umsetzungs- periode (Phase)	Ergebnis
10.10	In allen beruflichen Tätigkeiten sind für die Saison geeignete Arbeitskleidung, persönliche Schutzmittel beim Vorhandensein schädlicher Faktoren der Arbeitsumwelt (Staubfiltermasken, Gehörschutzmittel, Vibrationsschutzhandschuhe) obligatorisch zu verwenden und rationale Arbeits- und Ruhebedingungen zu gewährleisten.	B, Be, SL	Prävention
10.11	Ein Erste-Hilfe-Kasten ist instandzuhalten.	B, Be, SL	Rechtzeitige Erste-Hilfe-Leistung für Verletzte
10.12	Aktualisierung aller Strahlenschutzprogramme und -Verfahren	Be, SL	Verminderung der Strahleneinwirkung auf Umwelt und Personal
11. Materielles Erbe und Kulturerbe			
11.1	Sollten bei der Durchführung der Bauarbeiten Funde entdeckt werden, die Merkmale von Kulturdenkmälern aufweisen, wird die Arbeit vorübergehend eingestellt und die Gemeinde, auf deren Territorium sich der Fund befindet, unverzüglich benachrichtigt, und der Fund wird durch die Verwendung zerstörungsfreier Methoden untersucht.	B	Kulturdenkmalschutz

9 ÜBERWACHUNG

Die Monitoring /die Überwachung/ als ein Mechanismus ist mit dem Management, der Entwicklung und dem Treffen tätigkeitsbezogener Entscheidungen eines jeden Wirtschaftsträgers verbunden. Die Umweltüberwachung als Teil der übrigen Managementprogramme ist ein bewährtes Instrument im modernen Verständnis für eine gute Planung und eine effiziente Betriebsführung.

9.1 NICHT STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG

In der AEZ Kozloduy EAD sind eine eigene Überwachung im nicht strahlungstechnischen Aspekt, eine radiologische Umweltüberwachung und eine überblicksweise dienstliche Umweltüberwachung eingeführt worden und sie funktionieren erfolgreich. Das Ziel der nicht strahlungstechnischen Überwachung ist es, für Konformität und Erfüllung der

Bedingungen in den von dem MUWW, der UVB, des WafGVDR und des RAfUG-Vratsa erteilten Genehmigungen zu sorgen.

Eine nicht strahlungstechnische Überwachung der atmosphärischen Luft wird vom KKW Kozloduy mangels organisierter Punktquellen, die Emittenten konventioneller Verunreinigungen sind, nicht durchgeführt.

Die nicht strahlungstechnische Überwachung umfasst alle Messungen und Laboranalysen wesentlicher Umweltkomponenten des Grundwassers, des Oberflächenwassers und des Abwassers, die in den Bedingungen der Umweltgenehmigungen enthalten sind. Sie ist in zwei Teile geteilt – obligatorische nicht strahlungstechnische Überwachung und innerbetriebliche Kontrolle.

Die obligatorische eigene nicht strahlungstechnische Überwachung in der AEZ Kozloduy EAD umfasst alle obligatorischen Einmessungen und Analysen, die sich aus den Rechtsanforderungen und den Bedingungen in den Genehmigungen für Wasserentnahme und Gewässernutzung, die der Gesellschaft erteilt worden sind, ergeben und enthält:

- ✓ eine Messung der genutzten Wassermenge aus dem Fluss Donau und der Verunreinigungskonzentration hierin;
- ✓ eine Messung der Abwassermenge und der Verunreinigungskonzentration hierin, für die in den der Gesellschaft nach dem Wassergesetz erteilten Genehmigungen bestimmte einzelne Emissionsgrenzwerte vorliegen;
- ✓ eine Mengenummessung des zu fördernden Grundwassers;
- ✓ eine Überwachung der Wasserspiegel und des chemischen Zustands des Grundgewässers, das zur Wasserförderung genutzt wird.

Die innerbetriebliche Kontrolle umfasst zusätzliche häufigere Wasseranalysen; sie wird von Laboratorien des KKW durchgeführt und enthält eine Prüfung von:

- ✓ genutztem Wasser aus dem Fluss Donau;
- ✓ Abwasser;
- ✓ dem Abwasser von externen Organisationen (EO), das vertraglich in das Abflussnetz der AEZ Kozloduy EAD eingeleitet wird;
- ✓ dem Grundwasser des Industriestandorts, einschließlich des Territoriums, auf dem die Gebäude und die Anlagen der SESI und der SERA des SU-RA stehen.

Die betriebliche Kontrolle erfolgt mittels regulärer innerer Rundgänge und Prüfungen. Die institutionelle Kontrolle der nicht strahlungstechnischen Überwachung wird während des Jahres von den Organen des MUWW, des Wasserwirtschaftsamts für Gewässerverwaltung im Donauraum und des RAfUG-Vratsa durchgeführt.

Nach einem vom MUWW bestätigten Zeitplan für den Betrieb der mobilen automatischen Stationen (MAS), welche zusätzliche Messungen in Gebieten, in denen stationäre Stellen fehlen oder ihre Anzahl eingeschränkt ist, durchführen, nimmt das Regionale Labor Pleven

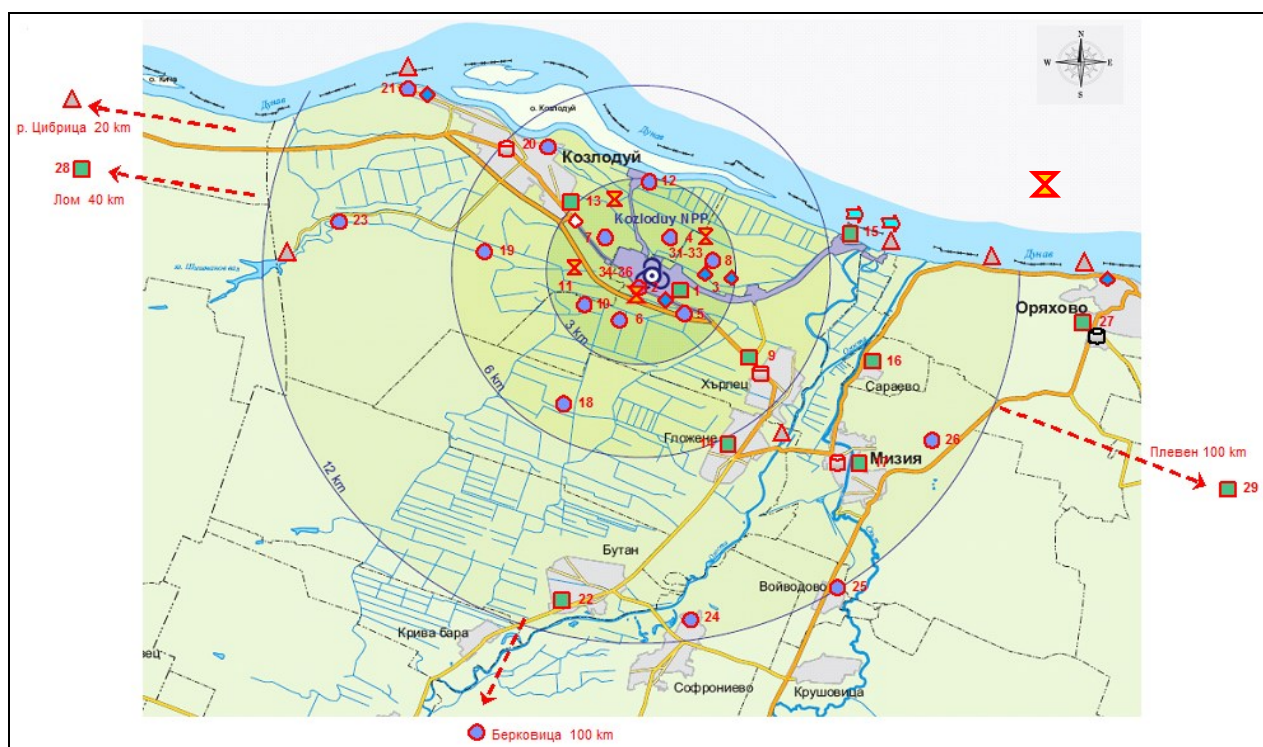
im Gebiet für Qualitätsbewertung und -Management der atmosphärischen Luft Nord/Donau in der Gemeinde Kozloduy Messungen für die Qualitätskontrolle der atmosphärischen Luft alle paar Jahre vor – die letzten erfolgten 2008 und 2011.

9.2 STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG

Die von der AEZ Kozloduy EAD durchzuführende radiologische Umweltüberwachung umfasst alle Umweltkomponenten – Luft, Wasser, Boden, Vegetation, landwirtschaftliche Kulturen, typische Nahrungsmittel, die im Gebiet produziert werden, u. a.

Die europäischen Anforderungen hinsichtlich der Anwendung des Art. 35 des EURATOM-Vertrags über die Überwachung des Radioaktivitätsgehaltes der Umwelt zur Ermittlung der Exposition der Gesamtbevölkerung werden durch die Empfehlung der Europäischen Kommission 2000/473/Euratom, 08.06.2000, geregelt. Diese Empfehlung hat eine grundlegende Bedeutung für die Standardisierung und die Vereinheitlichung der anzuwendenden Praktiken im Bereich der radiologischen Umweltüberwachung in den EU-Mitgliedsländern. Definiert sind die Begriffe und die allgemeinen Anforderungen hinsichtlich der Überwachungsarten, der Überwachungs- und Probenahmernetze (engmschig und weitmaschig), der Häufigkeit der Kontrolle, des Überwachungsumfangs und die Anforderungen hinsichtlich der Probenahme und der Analysen der grundlegenden zu kontrollierenden Probemedien. Die Kontrolle der probebegleitenden Informationen, das Management und die Übermittlung der Daten der Überwachung sind ebenfalls geregelt.

Die strahlungstechnische dienstliche Umweltüberwachung wird durch ein langfristiges Programm der AEZ Kozloduy EAD für die strahlungstechnische Umweltüberwachung **geregelt**. Das Programm basiert auf den Anforderungen des Regelwerks in diesem Bereich sowie der guten internationalen Praxis und den Betriebserfahrungen der Abteilung ROEM. Das Programm ist mit dem Ministerium für Umwelt und Wasser /MUWW/, dem Ministerium für Gesundheit /MfG/ und der Agentur für Kernkraftregulierung /AKKR/ abgestimmt worden und entspricht den internationalen Empfehlungen in diesem Bereich, dem Art. 35 des EURATOM-Vertrags und der Empfehlung 2000/473/EURATOM. Programme für strahlungstechnische Überwachung werden von den Kontrollorganen UVB/MUWW und NZRBSS/fMG umgesetzt, damit eine unabhängige Kontrolle gewährleistet wird.



Legende:

- – Kontrollstelle Typ “A”: Aerosole, atmosphärische Ablagerungen, Boden, Vegetation, Gamma-Hintergrund (TLD) – 11 Stück
- – Kontrollstelle Typ “B”: atmosphärische Ablagerungen, Boden, Vegetation, Gamma-Hintergrund (TLD) – 15 Stück
- ▲ – Kontrollstelle Typ “C”: Wasser, Bodensätze, Algen, Gamma-Hintergrund – 7 Stück
- ◆ – Trinkwasser; □ – Milch; → – Fisch; ✕ – Getreide

ABBILDUNG 9.2-1: AUFSTELLUNGSPLAN DER STELLEN FÜR STRALUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG UM DAS KKW KOZLODUY

Zur Lokalisierung und Bewertung der eventuellen Auswirkung des KKW Kozloduy auf die Umwelt und die Bevölkerung wurden um das Kraftwerk 2 Kontrollzonen mit verschiedenen Radien eingerichtet: Zone für präventive Schutzmaßnahmen – ZPSM /2 km/ und Überwachungszone /30 km/. Überwachungsgegenstand ist auch das Territorium des Industriestandorts selbst. Zum Vergleich erfolgen Probenahmen und Messungen an Bezugspunktstellen in einer Entfernung von bis zu 100 km um das KKW, wo kein Einfluss durch den Kraftwerksbetrieb erwartet wird. Es wird eine Labor- und automatisierte Kontrolle der Umweltkomponenten durchgeführt.

In der ÜZ von 30 km sind insgesamt 36 Kontrollstellen für das Landökosystem und 7 Stellen für das Wasserökosystem aufgestellt, an denen Probenahmen für Laboranalysen und Messungen der Aktivität technogener Radionuklide in den Proben erfolgen. Luft-, Boden-, Vegetations-, Wasser- und Bodensatzproben werden analysiert, die Gamma-Hintergrundstrahlung wird gemessen. Außerhalb der genannten Stellen werden Proben von Trinkwasser, Milch, Fisch, landwirtschaftlichen Getreide- und Futterkulturen aus dem

Gebiet analysiert. Die Aufstellung und der Typ der Kontrollstellen sind in **Abbildung 9.2-1** gegeben.

Über die radiologische Umweltüberwachung hinaus erfolgen in der 100 km Zone um das KKW Strahlungsmessungen am Industriestandort. Kontrollgegenstand sind die Gamma-Hintergrundstrahlung, das Grundwasser, die Luft, die atmosphärischen Ablagerungen, die Vegetation und der Boden.

Wasserproben aus über 115 Bohrbrunnen werden viermal im Jahr auf allgemeine Beta-Aktivität und auf Tritiumgehalt analysiert.

Die strahlungstechnische Überwachung im Normalbetrieb des KKW Kozloduy erfolgt nach einem konservativen Ansatz in Übereinstimmung mit den folgenden Grundregeln:

- ✓ die Messungen und/oder die Probenahmen erfolgen an potentiell ungünstigen Punkten in Bezug auf den Einfluss des KKW;
- ✓ Parallelmessungen oder Probenahmen erfolgen parallel auch an Bezugspunkten, an denen kein Kraftwerkseinfluss erwartet wird;
- ✓ die zu untersuchenden Proben sollen die grundlegenden Umweltkomponenten umfassen, die Elemente der Verbreitungskette der Radioaktivität bis an den menschlichen Körper sind;
- ✓ die Nahrungsprouben sollen für das Gebiet um das Kraftwerk charakteristisch sein;
- ✓ die zu untersuchenden Radionuklide sollen für WWER-Kernreaktoren typisch sein und die Schlüsselradionuklide gemäß der Empfehlung EK Euratom 2004/2 umfassen;
- ✓ gleichzeitig sind Bezugspunkt-Radionuklide natürlichen Ursprungs zu untersuchen, die in einer relativ ständigen Menge in den Proben enthalten sind (z. B. ^7Be für Luft, ^{40}K für Boden und Biota);
- ✓ die aufdeckbaren Minima sollen so niedrig sein, dass sie die Ermittlung von Hintergrundaktivitäten aus der globalen Ablagerung technogener Radionuklide und die Erfassung geringster Änderungen in der Strahlungsumgebung im Keim erlauben.

Die Praxis zeigt, dass die Ergebnisse der radiologischen Umweltüberwachung Werte aufweisen, die deutlich niedriger als die in den Normen festgelegten Werte sind. Aus diesem Grund wird der Vergleich der laufenden Ergebnisse mit Ergebnissen, die aus vorhergehenden Betriebsjahren und vor der Inbetriebnahme des KKW stammen, am häufigsten verwendet. Dieser Ansatz erlaubt es, selbst minimale Änderungstendenzen in der Strahlungsumgebung zu erfassen und zu analysieren.

9.3 EMPFEHLUNGEN ÜBER DIE NICHT STRAHLUNGSTECHNISCHE UND DIE STRAHLUNGSTECHNISCHE ÜBERWACHUNG NACH DER ERRICHTUNG DES NRB

In der AEZ Kozloduy EAD sind eine eigene Überwachung im nicht strahlungstechnischen Aspekt, eine radiologische Umweltüberwachung und eine überblicksweise dienstliche Umweltüberwachung eingeführt worden und sie funktionieren erfolgreich. Dieses

aufgebaute System ist eine Grundlage für die Entwicklung, Erweiterung und Weiterentwicklung des neuen Umweltüberwachungsprogramms des NRB in allen Aspekten, einschließlich einer Überwachung zur Bewertung der Auswirkung des Betriebs des NRB auf die Gesundheit der Bevölkerung in der ZPSM und der ÜZ.

Dieses Programm soll sowohl die nationale Gesetzgebung als auch die europäischen Anforderungen hinsichtlich der Anwendung der Art. 35 und Art. 36 des EURATOM-Vertrags über die Überwachung des Radioaktivitätsgehalts der Umwelt zur Ermittlung der Exposition der Bevölkerung, die von der Empfehlung der Europäischen Kommission 2000/473/Euratom, 08.06.2000, geregelt ist, berücksichtigen. Diese Empfehlung hat eine grundlegende Bedeutung für die Standardisierung und die Vereinheitlichung der anzuwendenden Praktiken im Bereich der radiologischen Umweltüberwachung der EU-Mitgliedsländer, wobei die Begriffe und die allgemeinen Anforderungen hinsichtlich der Überwachungsarten, der Überwachungs- und Probenahmernetze (engmaschig und weitmaschig), der Häufigkeit der Kontrolle, des Überwachungsumfangs und die Anforderungen hinsichtlich der Probenahme und der Analyse der grundlegenden zu kontrollierenden Umweltobjekte definiert sind. Der Umfang der probebegleitenden Informationen, das Management und die Übermittlung der Daten der Überwachung sind ebenfalls geregelt.

Die Struktur des detailliert betrachteten und analysierten bestehenden Überwachungssystems soll aktualisiert und optimiert werden, indem darin folgendes aufgenommen wird:

1. Ermittlung der Verunreinigungen durch das KKW und den NRB im Fluss Donau und eine genauere Bewertung der Wasserqualität im Fluss an einem bestimmten Überwachungspunkt am Fluss Donau vor der Einmündung des Abwassers des KKW Kozloduy und des NRB hierin sowie nach der Einmündung des WK-1, wo mindestens einmal im Monat die Wassermengen und die physikalisch-chemischen und biologischen Elemente, die den Wasserzustand im Fluss charakterisieren, gemessen werden sollen.
2. Feldmessungen der Fundamentsetzungen der Gebäude und der darin befindlichen Anlagen. Auf der Basis der gesammelten Erfahrungen bei der Messung der Setzungen durch den Betrieb der Kraftwerksblöcke 5 und 6 wird empfohlen, dass die Qualität der Messtätigkeit verbessert wird.
3. Ein separater Plan für die eigene Überwachung der lokalen Abwasserkläranlagen (LAWKA) und der anderen lokalen Kläranlagen ist aufzustellen, in dem auch die Abfälle enthalten sind, die beim Betrieb des NRB entstehen.
4. Die Menge des abgesonderten Bodensatzes ist periodisch zu messen, wobei seine Feuchtigkeit und Gehalt an Erdölprodukten bestimmt werden und dieser an eine lizenzierte Firma zur Entsorgung abgegeben werden soll. Eine Rechnungslegung für anzunehmende und vorhandene nichtradioaktive gefährliche Stoffe hat zu erfolgen.

5. Die gute Praxis beim Aufbau eines integrierten Managementsystems für die RA im KKW Kozloduy soll auch bei der Errichtung der neuen Anlage übernommen werden.
6. Probenahmen im Fluss Donau an der Einmündung der zwei Warmkanäle sowie an mindestens 2 weiteren Stationen, die oberhalb und unterhalb des Gebiets des KKW Kozloduy gelegen sind, im Fall der Introduktion neuer invasiver Arten.
7. In der Betriebsetappe soll eine Lärmüberwachung in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Methodik zur Bestimmung der von einem Industrieunternehmen in die Umwelt auszustrahlenden Gesamtschalleistung und zur Bestimmung des Lärmpegels am Einwirkungsort, MUWW, 2012, erfolgen. Für das Gebiet des KKW und des NRB ist eine Lärmkarte zu erstellen, die die Lärmbelastung durch den Anlagenbetrieb darstellt und kritische Überwachungspunkte festlegt.
8. Zum Anzeigen der Änderung der Temperaturführung des Flusses im Ergebnis der Einmündung des durch das KKW Kozloduy und den NRB aufgewärmten Wassers hat eine monatliche Überwachung vor und nach der Einmündung des abgearbeiteten Kühlwassers zu erfolgen, indem am Einmündungspunkt WK-1 die Wassermenge und die Temperatur des Rohwassers und des abgearbeiteten Wassers gemessen werden.
9. Jährliche prophylaktische Untersuchung des Personals.

10 STELLUNGNAHMEN UND MEINUNGEN DER BETROFFENEN ÖFFENTLICHKEIT, DER ENTSCHEIDUNGSZUSTÄNDIGEN ORGANE FÜR DIE UVP ODER VON IHNEN BERECHTIGTER AMTSPERSONEN UND ANDERER FACHBEHÖRDEN UND INTERESSIERTER STAATEN IN EINEM GRENZÜBERSCHREITENDEN KONTEXT IM ERGEBNIS DER DURCHGEFÜHRTEN KONSULTATIONEN

Im Laufe der Erstellung des BUVP wurden Stellungnahmen erhalten von:

1. ViK OOD (Wasserversorgung und Kanalisation) Stadt Vratsa, Schreiben Ausg.-Nr. 264 vom 04.04.2013,
2. SU-RA, Ausg.-Nr. П-06-00-533 vom 05.04.2013,
3. MUWW, Ausg.-Nr. 26-00-1035/09.04.2013,
4. RGA-Vratsa, Ausg.-Nr. КД-04-846/05.04.2013,
5. BEH (Bulgarische Energieholding), Ausg.-Nr. 01-0913/1 vom 09.04.2013,
6. MWET, Ausg.-Nr. 26-A-120/09.04.2013,
7. RAfUG-Vratsa, Ausg.-Nr. B-825/10.04.2013,
8. Gemeinde Kozloduy, Reg.-Index 7300-28/1/11.04.2013,
9. WafGV Donaauraum mit Zentrum Pleven, Ausg.-Nr. 3804/12.04.2013,
10. UVB, Ausg.-Nr. 26-00-8/18.04.2013,

11. Hauptdirektion Brandsicherheit und Bevölkerungsschutz, Reg.-Nr. ПО-31414/18.04.2013,
12. MI, Reg.-Nr. I-10057, Ex. 1 vom 23.04.2013,
13. NEK EAD, Ausg.-Nr. 73-01-55/26.04.2013,
14. AKKR, Ausg.-Nr. 47-00-58/13.05.2013,
15. NZRBSS, Ausg.-Nr. ПД-02-08-17(12J.)/2013.05.20,
16. Ministerium für Landwirtschaft und Nahrungsmittel, Ausg.-Nr. 76-1457/22.04.2013,
17. MfG, Ausg.-Nr. 26-00-621/30.05.2013,
18. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft von Österreich, Ausg.-Nr. 541402 vom 26.06.2013,
19. Ministerium für Umwelt und Klimawandel (Republik Rumänien), Ausg.-Nr. 3072/RP/06.08.2013;

diese Stellungnahmen sind bei der Erstellung des Berichts berücksichtigt worden.

11 GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNG

Der Prüfungsansatz für die Umweltverträglichkeit des Investitionsvorschlags im grenzüberschreitenden Kontext, der angewendet wurde, umfasst:

- die Feststellung der potentiellen grenzüberschreitenden Umweltauswirkung auf dem Territorium eines anderen Staates oder Staaten im Ergebnis der Realisierung des Investitionsvorschlags für den Aufbau eines neuen Reaktorblocks auf dem Standort des KKW Kozloduy;
- besondere Berücksichtigung der Aspekte mit grenzüberschreitender Auswirkung, indem konkrete Maßnahmen zu ihrer Vermeidung und Einschränkung vorgeschlagen werden.

Der vorliegende Punkt **sieht es darauf ab, die Umweltverträglichkeitsprüfung in einem grenzüberschreitenden Kontext** gemäß dem Verfahren darzustellen, das in der anwendbaren bulgarischen Gesetzgebung und konkret im Art. 98, Abs. 1 des Umweltschutzgesetzes und Art. 25 der Verordnung über die Bedingungen und die Ordnung für die Durchführung der UVP vorgesehen ist, sowie in Übereinstimmung mit der Konvention über die UVP in einem grenzüberschreitenden Kontext (Espoo Konvention). Die Konvention wurde im Jahre 1991 zu einem Zeitpunkt erstellt, als die Europäischen Gemeinschaften einige Jahre dauernde Erfahrungen aus der Umsetzung der Richtlinie 85/337/EG über die Umweltverträglichkeitsprüfung hatten. Die Bestimmungen der Konvention sehen eine Erweiterung des nationalen UVP-Verfahrens in Bezug auf den Prüfungsgegenstand, die beteiligten Personen und die Verpflichtungen der zuständigen Behörden vor.

Die internen bulgarischen Mechanismen zur Anwendung der Espoo Konvention sind im Art. 98 des Umweltschutzgesetzes (USG) und im Kapitel acht (Art. 23-26) der Verordnung

über die Bedingungen und die Ordnung für die Durchführung der UVP (VBODUVP) geregelt.

11.1 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER AUSWIRKUNG DER BESTEHENDEN ANLAGEN AM STANDORT DES KKW KOZLODUY

Am Standort des KKW Kozloduy sind 6 Kernkraftwerksblöcke des Typs WWER nach einer russischen Auslegung errichtet worden. Die Blöcke 1÷4 sind Bauart WWER-440, und die Blöcke 5 und 6 sind Bauart WWER-1000. Die Hauptmerkmale der sechs Blöcke sind in der **Tabelle 11.1-1** dargestellt.

TABELLE 11.1-1: HAUPTMERKMALE DER SECHS BLÖCKE

Block		Reaktortyp - Leistung MW	Jahr des Netzgangs	Brennstoff- kampagnen	Block- abschaltungen
Block 1		WWER-440	1974	23	31.12.2002
Block 2		WWER-440	1975	24	31.12.2002
Block 3		WWER-440	1980	22	31.12.2006
Block 4		WWER-440	1982	21	31.12.2006
Block 5	Lebensdauer 2017*	WWER- 1000	1987	18	nicht anwendbar
Block 6	Lebensdauer 2021*	WWER- 1000	1991	17	nicht anwendbar

* vorausgesetzt, dass das Programm für die Lebensdauererlängerung nicht zustande kommt.

Während der Betriebsjahre des KKW Kozloduy erfolgt, wie unter **Punkt 9 – ÜBERWACHUNG** - des vorliegenden Berichts beschrieben, eine ständige Kontrolle der Auswirkung des Kernkraftwerksbetriebs auf die Bevölkerung und die Umwelt. Die Äquivalentdosisleistung wird auch gemessen. Bewertet wird ebenfalls die Strahlendosisbelastung der Bevölkerung durch die gasaerosolischen Emissionen und die flüssigen Emissionen in der 30 km Überwachungszone des KKW Kozloduy⁶².

Analysiert und verglichen wurden die Daten von zwei Perioden bei betriebenen sechs Blöcken (1998-2002) und betriebenen zwei Blöcken (2011 und 2012), wobei die Schlussfolgerungen wie folgt sind:

- ✓ Die Messergebnisse für die Gamma-Hintergrundstrahlung, gemessen an Punkten des Zauns des KKW und an den Kontrollstellen und in Orten der 100 km Zone, sind in den Grenzen der natürlichen Hintergrundstrahlung durchaus vergleichbar.
- ✓ Die Ergebnisse der während der Jahre durchgeführten Aerosolüberwachung vermitteln eine reale Bewertung der vernachlässigbaren Auswirkung des KKW Kozloduy auf die Aerosolaktivität der Luft. Dieser Indikator ist in der Praxis durch

⁶² Ergebnisse der Umweltstrahlungskontrolle für die Periode 1998-2002, 2011 und 2012 Jahre – УБ-ПКОС-008/009/010/011/012.

den Kraftwerksbetrieb unbeeinflusst. Die festgestellten Höchstwerte für ^{137}Cs sind tausend Mal so niedrig als die normativen Begrenzungen.

- ✓ Der Strahlungsstatus der Trinkwasserquellen im Gebiet ist durch den Betrieb des KKW Kozloduy nicht beeinflusst und entspricht völlig den sanitären Normen. Die festgestellten Höchstwerte für ^{137}Cs und ^{90}Sr sind tausend Mal so niedrig als die normativen Begrenzungen.
- ✓ Es wurde keine Umweltauswirkung des Betriebs des KKW Kozloduy auf den radioökologischen Status der Böden festgestellt. Die Werte für den Gehalt an ^{90}Sr sind für bulgarische Böden typisch.
- ✓ Der Strahlungsstatus der landwirtschaftlichen Kulturen weist typische natürliche Niveaus auf. Die festgestellten Höchstwerte für ^{137}Cs und ^{90}Sr sind tausend Mal so niedrig als die normativen Begrenzungen.
- ✓ Die in der Milch gemessene Gesamtaktivität liegt innerhalb typischer natürlicher Grenzen und ist völlig auf das natürliche Isotop ^{40}K zurückzuführen. Es besteht keine Auswirkung des Betriebs des KKW Kozloduy auf die Strahlungsfreiheit der Milch aus dem Gebiet. Die festgestellten Höchstwerte für ^{137}Cs und ^{90}Sr sind hundert Mal so niedrig als die normativen Begrenzungen.
- ✓ Während dieser Betriebsperioden variiert die maximale Personeneffektivdosis der Bevölkerung durch die flüssigen und gasförmigen Emissionen in der 30 km Zone innerhalb von $1 \div 4 \mu\text{Sv/a}$, was nicht mehr als 0.4 % von der Norm für die Bevölkerung (1 mSv) ausmacht und unterhalb der für eine Kontrollbefreiung festgelegten Grenze von $10 \mu\text{Sv/a}$, Grundnormen für Strahlungsschutz-2012, liegt.
- ✓ Die radiobiologischen Effekte und das Strahlungsrisiko⁶³ zeigen, dass ein Risiko der Entwicklung strahlungsbezogener Krankheiten sowie ein Risiko des Erscheinens von strahlungsinduziertem Krebs für die gesamte Population in der 30-km-Zone des KKW Kozloduy fehlen.

Auf Grund der Ergebnisse der in der Periode 2007–2012⁶⁴ durchgeführten **eigenen nicht strahlungstechnischen Überwachung** lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen und Zusammenfassungen formulieren:

- ✓ Die Wasserentnahme und die Gewässernutzung zur Einmündung des Abwassers erfolgen in Übereinstimmung mit den in den Genehmigungen festgelegten Jahreslimits;
- ✓ Das zu fördernde Grundwasser entspricht dem Qualitätsstandard, der in Anlage Nr. 1 der Verordnung Nr. 1 von 2007 über die Grundwasseruntersuchung, -Nutzung und -Schutz gesetzt ist;

⁶³ Ergebnisse der Umweltstrahlungskontrolle für 2011 - 12.PM.ДOK.111.

⁶⁴ Jahresberichte über die Ergebnisse der eigenen nicht strahlungstechnischen Umweltüberwachung um das KKW Kozloduy 2007, 2008, 2009, 2010 und 2012.

- ✓ Während der untersuchten Periode wurden keine Überschreitungen der einzelnen Emissionsgrenzwerte (EEGW) für die verschiedenen Indikatoren beim Wasser von Warmkanal – 1 und Warmkanal – 2 beobachtet, wobei die Menge des eingeleiteten Abwassers kleiner als die genehmigte ist;
- ✓ In Bezug auf das Grundwasser wurden am Standort Kozloduy bei einigen Indikatoren einzelne episodische Überschreitungen der Normen des Qualitätsstandards mit Rücksicht auf die in der Verordnung über die Grundwasseruntersuchung, -Nutzung und -Schutz festgelegten Anforderungen des Qualitätsstandards beobachtet;
- ✓ Vorwiegend Haus- und nicht verwertbarer Gewerbemüll ging während der untersuchten Periode in die Deponie für nichtradioaktiven Haus- und Gewerbemüll (DfNRHGM) ein;
- ✓ Die DfNRHGM wird im Ergebnis der überwiegenden Hausmüllmenge und der höheren Verdichtungsziffer im Vergleich zur Auslegungskapazität langsamer als in der Auslegung vorgesehen, gefüllt, wobei während des Elfjahresbetriebs 85% der Etappe I gefüllt sind;
- ✓ Beim Abwasser von der DfNRHGM wird keine Änderungstendenz für die kontrollierten Indikatoren beobachtet;
- ✓ In den Jahren 2011 und 2012 sowie in den vorhergehenden Jahren überwiegen die Fälle eines stabilen und neutralen Atmosphärenzustands der Klasse DE. Die stark instabilen Zustände sind eine seltene Erscheinung für das Gebiet des KKW und der DfNRHGM und werden vorwiegend in den warmen Sommermonaten beobachtet, wenn das Scheinen der Sonne stark ist.

Die Analyse der Betriebserfahrungen der AEZ Kozloduy EAD zeigt, dass das Kraftwerk eine hohe verwaltungstechnische Kapazität aufgebaut hat, einschließlich in Bezug auf die Reaktion bei Unfällen und Störfällen.

Die Prinzipien, die bei der Festsetzung der Endziele bei der Berichterstattung und der Analyse von Betriebsereignissen und der Rückkopplung aus den internen Betriebserfahrungen befolgt werden, sind wie folgt:

- ✓ der Schutz des Lebens und der Gesundheit der Menschen und der Umweltschutz ist von erstrangiger Bedeutung gegenüber der Energieerzeugung und kann kein Gegenstand von Kompromissen sein;
- ✓ vorhanden ist eine ständige Erhöhung des Sicherheitsniveaus, der Qualität und der Sicherheitskultur durch die Einführung, Analyse und Entwicklung eines Systems von Methoden und Mitteln zur Selbstkontrolle, Selbstbewertung und Rückkopplung aus den Betriebserfahrungen;

- ✓ gewährleistet ist die Einhaltung der Anforderungen für nukleare Sicherheit, Strahlen-, Bevölkerungs- und Umweltschutz, die sich aus den von der Republik Bulgarien ratifizierten internationalen Konventionen und Verträgen ergeben.

Die Hauptanforderungen, welche die in den Dokumenten beschriebenen Kriterien und Tätigkeiten regeln, ergeben sich aus:

- ✓ den Anforderungen der bulgarischen Gesetzgebung im Bereich der sicheren Nutzung der Kernenergie;
- ✓ den Anforderungen der IAEO.

In der AEZ Kozloduy EAD wurde ein Verfahren zur Nutzung und Verbreitung der Betriebserfahrungen entwickelt. Ziel des Verfahrens ist, die Ordnung für folgendes zu regeln:

- ✓ Verbreitung und Nutzung der Informationen aus internen und externen Betriebserfahrungen (BE);
- ✓ Unterrichtung der Atomgemeinschaft über eingetretene Ereignisse in der AEZ Kozloduy EAD durch die Weltassoziation nuklearer Betreiber (WANO – World Association of Nuclear Operators).

Während der gesamten Betriebsperiode der bestehenden Anlagen (circa 150 Reaktor/Jahre) sind am Standort des KKW Kozloduy keine Ereignisse registriert worden, die eine höhere Stufe als Stufe 2 nach der INES-Skala⁶⁵ aufweisen. Summarisch sind insgesamt 52 Ereignisse der Stufe 1 und zwei Ereignisse der Stufe 2 registriert und gemeldet worden. Für all diese Ereignisse sind keine zusätzlichen radiologischen Auswirkungen außerhalb des Standorts des KKW Kozloduy festgestellt worden.

11.2 ZUSAMMENFASSENDER BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN DES GEMEINSAMEN BETRIEBS DER BESTEHENDEN UND DER ZUR INBETRIEBNAHME VORGESEHENEN KERNKRAFTANLAGEN AM STANDORT DES KKW KOZLODUY UND IN SEINER NÄHE⁶⁶

11.2.1 LAGE DER ALTERNATIVEN STANDORTE FÜR DIE ANORDNUNG DES NRB

Der Standort des KKW Kozloduy befindet sich am rechten Ufer (am 694. km) des Flusses Donau. Er ist 3.7 km südlich vom Talweg des Flusses und der Staatsgrenze zur Republik Rumänien entfernt. Geradewegs ist er circa 120 km nördlich, und über das Republikstrassennetz circa 200 km von der Hauptstadt Sofia entfernt.

⁶⁵ Die INES Skala ist eine akzeptierte Internationale Bewertungsskala für nukleare Ereignisse und wurde 1990 von der IAEO eingeführt, um die Verständigung sicherheitsrelevanter Informationen bei der Entstehung nuklearer Störfälle zu erleichtern. Die Skala hat 7 Schweregrade (Stufen) und eine Nullstufe, welche das Fehlen einer Gefahr bedeutet. Die Skala ist logarithmisch, und jeder Grad bezeichnet einen Störfall, der ungefähr 10 Mal so schwer im Vergleich zum vorherigen (niedrigeren) Grad ist.

⁶⁶ Anforderung des MUWW gemäss einem Schreiben mit Ausg.-Nr. OBOC-220/09.01.2013.

Er ist im nördlichen Teil der ersten überflutungsfreien Terrasse des Flusses Donau (Kote +35.0m nach dem Baltischen Höhensystem) gelegen und hat eine Fläche von 4471.712 Dekar.

Er grenzt im Norden an die Donauniederung. Der Hang des Wasserscheideplateaus ist südlich vom Standort relativ hoch (100 - 110 m), im Westen ist er 90 m hoch, und im Osten ist er niedriger und sinkt auf 30 m über dem Meeresspiegel.

Die beim KKW Kozloduy am nächsten gelegenen Wohnorte sind: die Stadt Kozloduy - 2.6 km südwestlich, das Dorf Harlets - 3.5 km südöstlich, das Dorf Glozhene - 4.0 km südöstlich, die Stadt Mizia - 6.0 km südöstlich, das Dorf Butan - 8.4 km südlich und die Stadt Oryachovo - 8.4 km östlich vom Standort gelegen.

Der für das Installieren des neuen Reaktorblocks gewählte Standort wird in Übereinstimmung mit der Verordnung über die Gewährleistung des physischen Schutzes von Kernanlagen, Kernmaterial und radioaktiven Stoffen (Gesetzblatt Nr. 44 vom 9.05.2008) umzäunt und gesichert, und es werden eine Schutzzone, eine ZPSM und eine ZfSSM in Übereinstimmung mit den Anforderungen der VERORDNUNG über die Havarieplanung und Havariebereitschaft bei einem nuklearen Unfall und einer Strahlenhavarie (veröffentlicht, Gesetzblatt, Nr. 94 vom 29.11.2011) festgelegt.

Die Nähe der alternativen Standorte für die Anordnung des NRB am Fluss Donau, der die Staatsgrenze zwischen der Republik Bulgarien und der Republik Rumänien ist, bedingt die Möglichkeit einer zu erwartenden indirekten Umweltauswirkung auf das Territorium des benachbarten Rumänien mittels einer eventuellen Verschmutzungsübertragung im Ergebnis der Realisierung des Investitionsvorschlags.

11.2.2 KUMULIERUNGSMÖGLICHKEIT FÜR DIE AUSWIRKUNGEN DES GEMEINSAMEN BETRIEBS DER BESTEHENDEN UND DER ZUR INBETRIEBNAHME VORGESEHENEN KERNKRAFTANLAGEN AM STANDORT DES KKW KOZLODUY UND IN SEINER NÄHE

Derzeit befinden sich am Standort des KKW Kozloduy die folgenden kerntechnischen Anlagen in Betrieb:

1. Blöcke 5 und 6 mit WWER-1000-Reaktoren mit einer gesamten installierten elektrischen Leistung von 2000 MWe in industriemässigem Betrieb;
2. Ein Endlager für abgebrannte Brennelemente unter Wasser (ELABE);
3. Wiederaufbereitungsanlagen für radioaktive Abfälle, die von der SERA betrieben werden;
4. Blöcke 1÷4 als Wiederaufbereitungsanlagen für radioaktive Abfälle, die einer Stilllegung unterliegen.

Neue kerntechnische Anlagen, die zur Inbetriebnahme am Standort des KKW Kozloduy vorgesehen sind:

1. Ein neuer Reaktorblock der neuesten Generation, der den modernen Sicherheitsanforderungen für die 3. Generation von Kernreaktoren entspricht;
2. Eine Plasmaverbrennungsanlage für schwach- und mittelaktive radioaktive Abfälle (Kategorie 2a) mit einem hohen Raumverminderungskoeffizienten;
3. Ein Endlager für trockene Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente.

Als Ergänzung befindet sich an der Grenze des Standorts des KKW Kozloduy der Standort Radiana, an dem ein nationales Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle errichtet wird.

Bewertung der potentiellen Auswirkungen der zur Inbetriebnahme vorgesehenen kerntechnischen Anlagen:

1. Bei der Errichtung einer neuen Kernkraftanlage wird die Auswirkung des Betriebs von Reaktoren der 3. Generation unter Betriebsbedingungen und Auslegungsunfällen gemäß den Anforderungen der bulgarischen Gesetzgebung sowie derjenigen der EUR [Europäischen Vorschriften] innerhalb des Standorts der kerntechnischen Anlage (0.8 km), und bei einem schweren Unfall innerhalb der 3 km Zone [EUR Volume 2] eingeschränkt.
2. Die Errichtung einer Plasmaverbrennungsanlage für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Standort des KKW Kozloduy nutzt eine moderne Reinigungstechnologie für flüssige und gasförmige Ausgangsemissionen und führt somit zu keiner wesentlichen Erhöhung des Strahlungsrisikos außerhalb des Standorts, wobei die Auswirkung auf eine kritische Bevölkerungsgruppe als vernachlässigbar gering und weit von den Rechtsanforderungen für eine Strahlendosisbelastung geschätzt wird. Der Beitrag zur Dosis beträgt außerhalb des Gebäudes auf dem Niveau des Bodens im Normalbetrieb der Anlage $0.003 \pm 0.002 \mu\text{Sv/h}$; [ISAR PMF].
3. Die Errichtung eines nationalen Endlagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle wird zu keiner wesentlichen Erhöhung des Strahlungsrisikos am Standort führen, wie es im Bericht über die UVP geschätzt wurde ⁶⁷. Beim Betrieb des Endlagers und nach seiner Schließung wird während der Kontrollperiode keine Migration radioaktiver Abfälle von der Endlagerungsanlage erwartet.
4. Ein Endlager für trockene Aufbewahrung ABE im KKW Kozloduy wurde mit einem passiven Kühlsystem und unter Nutzung des Lagerungskonzepts in "Null-Leck"-Containern geplant, was eine hohe Sicherheit und ein sehr niedriges Strahlungsrisiko gewährleistet.

Wenn man berücksichtigt, dass die Energiestillegung der Blöcke 1÷4 des KKW Kozloduy und die Beseitigung des Kernbrennstoffs von ihren Abklingbecken sowie

⁶⁷ Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung des Investitionsvorschlags des SU-RA für die Errichtung eines nationalen Endlagers für kurzlebige schwach- und mittelaktive Abfälle – NELRA – 2011.

die zu erwartenden niedrigen potentiellen Auswirkungen (eingeschränkt innerhalb der 3 km Zone) des zur Inbetriebnahme vorgesehenen NRB zu einer spürbaren Reduzierung des Strahlungsrisikos am Standort führen, kann man prognostizieren, dass mit keiner kombinierten (kumulativen) Auswirkung auf die Umweltkomponenten und die Bevölkerung gerechnet wird, die grösser als die oben beschriebene Auswirkung beim gleichzeitigen Betrieb von 6 Kraftwerksblöcken der zweiten Generation ist.

11.3 BESCHREIBUNG DER UMWELTKOMPONENTEN UND -FAKTOREN AUF DEM TERRITORIUM DER REPUBLIK RUMÄNIEN IN DER 30 KM ZONE

11.3.1 KLIMAPARAMETER

Nach Angaben Nr. 615/RP/15.03.2013, die vom Kabinett des Ministeriums für Umwelt und Klimawandel der Republik Rumänien bereitgestellt worden sind, wurden die meteorologischen Parameter für das Territorium der Republik Rumänien analysiert und mit denjenigen für das Territorium der Republik Bulgarien verglichen.

Der Vergleich der jahresdurchschnittlichen Temperaturen, die aus Messungen in der Station Bechet für die Periode von 1961-2011, in der Station Lom für die Periode 1961-1998 ermittelt wurden, und der Daten, die vom Auftraggeber von den lokalen Stationen am Standort des KKW Kozloduy für die Periode 1997-2011 bereitgestellt wurden, zeigt, dass die jahresdurchschnittlichen Temperaturen für Lom und Bechet einen gleichen Trend wie diejenigen in Lom haben, jedoch um durchschnittlich 0.5°C höher als diejenigen in Bechet für die letzte Klimaperiode (1961-1990) sind.

Die Dynamik der Luftübertragung in der erdnahen Schicht wird durch die Windrose – die in 16 Richtungen gemessenen Windgeschwindigkeit und –Richtung - charakterisiert: Der Wind in einem gegebenen Ort ist eines der meteorologischen Elemente, das sehr stark von den lokalen Verhältnissen und besonders von den Reliefformen abhängt. Für ein Gebiet wie das betrachtete übt auch die Nähe eines großen Wasserbeckens wie der Fluss Donau (Lüftungskanal) einen Einfluss aus.

Die Windrose für die Station Bechet folgt der zonalen West-Ost-Übertragung, die für unsere geografische Breite charakteristisch ist, wobei die überwiegende Windhäufigkeit vom Westen ist (18.9%). Der Anteil des sog. "stillen Wetters" – der Anzahl der Fälle mit einer Windgeschwindigkeit von unter 1 m/s – beträgt 11.1% von der Anzahl der Messungen während dieser Periode, was wegen der Nähe des Flusses Donau einem niedrigen Verschmutzungspotential für die unteren Schichten der Atmosphäre entspricht.

Aus Karten des Windpotentials⁶⁸ des gemittelten Windgeschwindigkeitsfeldes für 2008, 2009, 2010 und 2011 ist ersichtlich, dass die überwiegenden mittleren Windgeschwindigkeiten im Gebiet um das KKW Kozloduy nicht höher als 3.7 m/s sind, was

⁶⁸ http://windtrends.meteosimtruewind.com/wind_anomaly_maps.php?zone=RBG

bedeutet, dass das Potential des Windfeldes für eine Verunreinigungsübertragung in weiten Entfernungen niedrig ist.

Abschließend kann zusammengefasst werden, dass keine Klimavoraussetzungen für eine grenzüberschreitende Verschmutzung vorliegen.

11.3.2 OBERFLÄCHENWASSER

Der funktionierende Standort des KKW Kozloduy befindet sich am rechten Ufer (am 694. km) des Flusses Donau. Er ist im nördlichen Teil der ersten überflutungsfreien Terrasse des Flusses Donau (Kote +35.0 m nach dem Baltischen Höhensystem) gelegen. **Er wird von keinem natürlichen Gewässer durchflossen.**

In der im Schreiben 297/01.04.2013 an den Auftraggeber AEZ Kozloduy-NM EAD gesendeten Information des UWFM Rumäniens mit Daten der Überwachung des Flusses Donau und des Flusses Jiu sind keine Daten enthalten, die auf eine Auswirkung des Betriebs des funktionierenden KKW Kozloduy auf das Gewässer auf dem rumänischen Territorium hinweisen.

11.3.3 FLÄCHEN UND BÖDEN

Die Daten über die dauerhaften Flächennutzungsarten in der 100 Kilometerzone von sechs Kreisen (DOLJ, GORJ, MEHEDINTI, OLT, TELEORMAN und VALCEA) decken eine Fläche von **1 452 589.55** ha und sind wie folgt aufgeteilt:

- Landwirtschaftliche Flächen, die **1 123 950.75** ha oder 77.38% von der 100 km Zone betragen. Die Aufschlüsselung nach eigenständigen Flächen ist wie folgt: komplexe Anbauflächen (2.9%), von Obstbäumen und Erdbeerkulturen besetzte Flächen (1.5%), nicht bewässerte landwirtschaftliche Flächen (74.6%), landwirtschaftliche Flächen mit natürlicher Vegetation (4.6%), Weinberge (7.7%), Weiden (8.3%) und Reisfelder (0.4%);
- Flughäfen, unterbrochene Stadtstruktur, Staudämme, grüne Stadtflächen, Industrie- oder Handelseinheiten, Steinbrüche, Straßen- und Eisenbahnnetze, Rekreationsfläche – Sport und Erholung – 6.55%
- Strände, Dünen, Sande, Laubwald, Mischwald, natürliche Weiden u. a. – 12.65%;
- Gewässer und Flussbetten – 1.8%;
- Binnensümpfe – 1.62%.

Die Fläche des Kreises DOLJ ist als eine Gesamtfläche (739 811.43 ha) am größten. Den nächsten Platz belegt der Kreis OLT mit einer Gesamtfläche von (408 528.94 ha), einschließlich landwirtschaftlicher Fläche. Der Kreis MEHEDINTI hat eine Gesamtfläche von 148 753.96 ha. Die übrigen drei Kreise haben ungefähr gleiche Flächen – circa 20 648.95 ha (GORJ), 36 474.79 ha (VALCEA) und circa 98 371.48 ha (TELEORMAN).

Im BUVP (Pkt. 3.3) sind ausführliche Daten über den radiologischen Bodenzustand in der 30 km Zone um das KKW auf dem Territorium der Republik Bulgarien dargestellt. Die für den Gehalt der zwei biologisch gefährlichsten Radionuklide ^{90}Sr und ^{137}Cs festgestellten Werte **beweisen keinen Beitrag durch das Funktionieren des Kernkraftwerks.**

Die von der rumänischen Seite bereitgestellte, die Böden betreffende Information liefert keine Auskunft über eine Verschmutzung ihrer Flächen durch den Betrieb der bisherigen Anlagen des KKW Kozloduy weder in der 30- noch in der 100-Kilometer-Auswirkungszone. Wegen der konkreten meteorologischen Verhältnisse und der Windrichtung im Gebiet ist die Wahrscheinlichkeit einer Bodenverschmutzung auf dem Territorium der Republik Rumänien im Ergebnis des Betriebs des KKW geringer als diejenige für das Gebiet auf dem Territorium der Republik Bulgarien. Wir können aus der vorgenommenen Analyse des radiologischen Bodenzustands in der 30 km Zone um das KKW auf dem bulgarischen Territorium annehmen, dass im Normalbetrieb keine Auswirkung auf die Flächennutzung und die Landwirtschaft auf dem Territorium der Republik Rumänien vorliegen wird.

11.3.4 ERDINNERES

Aus der Darlegung der geologischen Tiefenstruktur im Teil Erdinneres (Punkt 3.4.1.4) ist ersichtlich, dass sich die Mösische Plattform im Gebiet des NRB durch geologische Formationen ohne wesentliche Störungen in den letzten 2.5 Mio. Jahren charakterisiert. Aus den von der rumänischen Seite bereitgestellten Daten über die Tiefenstruktur ist ersichtlich, dass die Stratigraphie der Mösischen Plattform von beiden Seiten des Flusses Donau um das KKW Kozloduy ziemlich ähnlich ist. **Abschließend ist die geologische Tiefenstruktur in der 30 km Zone um das KKW Kozloduy mit dem Vorhandensein einer Menge natürlicher Barrieren (Lehmformationen) für die Migrationsbegrenzung eventueller Verunreinigungen günstig. Diese Struktur schafft keine Möglichkeiten für eine erhebliche grenzüberschreitende Auswirkung vor und während des Baus und des Betriebs des NRB.**

11.3.5 SEISMISCHES RISIKO

Eine zusätzliche Analyse der Seismizität in der lokalen und regionalen Zone des KKW Kozloduy wurde nach Angaben über die seismische Gefährdung aus rumänischen Quellen durchgeführt⁶⁹.

2 Kataloge vorwiegend rumänischer Erdbeben wurden analysiert – der eine wurde aus historischen und zeitgenössischen Erdbeben in der subregionalen 160 km Zone um das KKW Kozloduy, und der andere aus historischen und zeitgenössischen Erdbeben in der seismischen Zone Vrancea, die in der nordöstlichen Peripherie der regionalen 320 km Zone um das KKW Kozloduy gelegen ist, zusammengestellt.

⁶⁹ Aktuelle Daten über das Territorium der Republik Rumänien – ein Schreiben der AEZ Kozloduy-NM EAD, 297/01.04.2013

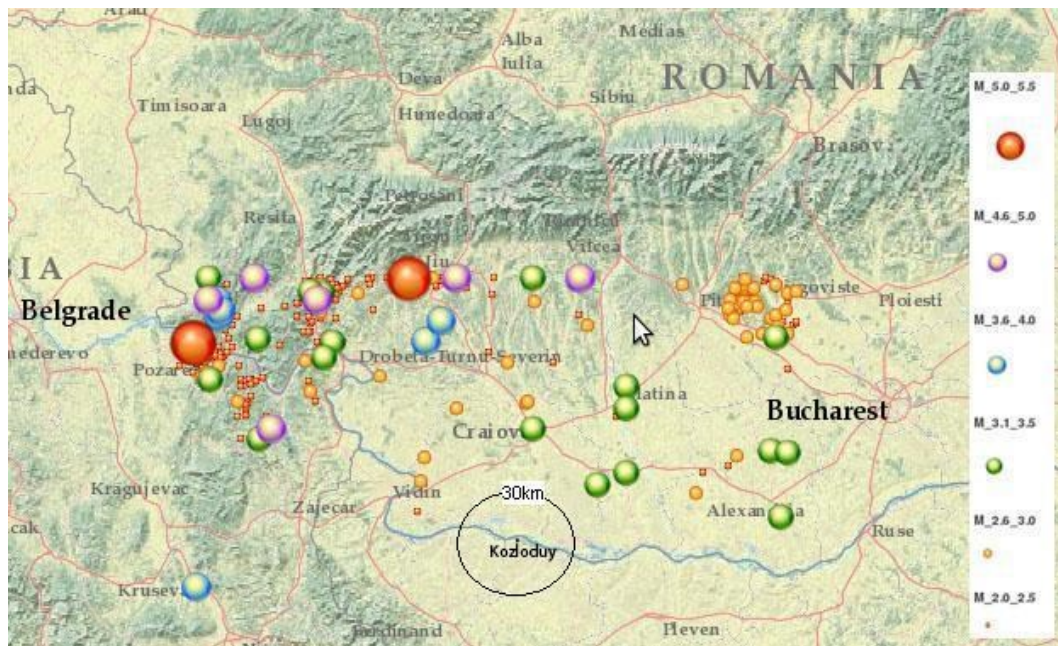


ABBILDUNG 11.3-1: EPIZENTRALE VERTEILUNG DER ERDBEBEN NACH RUMÄNISCHEN ANGABEN IN DER SUBREGIONALEN 140 KM ZONE UM DAS KKW KOZLODUY

Aus dem Bild der Epizentren in **Abbildung 11.3-1** ist ersichtlich, dass der Standort des KKW Kozloduy im ruhigsten Teil (in seismischer Hinsicht) der Mösischen Plattform gelegen ist, wobei es in der lokalen 30-Kilometer-Zone kein einziges Erdbeben gibt. Das Fehlen aller Art rumänischer Erdbeben wird bis zur 50-Kilometer-Grenze beobachtet, und Erdbeben mit der Magnitude $M > 5.0$ werden erst am Rand der 160-Kilometer-Zone, und dabei an der Grenze mit Serbien, registriert.

11.3.6 BIOLOGISCHE VIELFALT

11.3.6.1 BENUTZTE INFORMATION

Um die Umweltqualität auf dem Territorium der Republik Rumänien als Auswirkungsobjekt zu beurteilen und den Auswirkungsgrad hierauf beim Betrieb des NRB zum KKW Kozloduy zu bewerten, wurden in Übereinstimmung mit der Untersuchungsmethodik die folgenden Daten analysiert:

1. Von der Republik Rumänien bereitgestellte Informationen bezüglich des europäischen ökologischen Netzes Natura 2000 und anderer Naturschutzgebiete der Republik Rumänien und am Fluss Donau in der 30-Kilometer-Überwachungszone des KKW Kozloduy, vorgelegt in Standardformularen für Natura 2000 Zonen und andere Naturschutzgebiete am Fluss Donau, verfügbar in Rumänisch auf der Internetseite des Ministeriums für Umwelt und Klimawandel^{70, 71}. Vier Schutzgebiete gehören zum 30 km Überwachungsbereich des KKW Kozloduy:

⁷⁰ http://www.mmediu.ro/protectia_naturii/biodiversitate/2011-10-20_protectia_naturii_RO_SCI_SDF_2011.pdf

⁷¹ http://www.mmediu.ro/protectia_naturii/biodiversitate/2011-10-20_protectia_naturii_RO_SPA_SDF_2011.pdf

- ROSPA0010 Bistret,
 - ROSPA0023 Confluența Jiu-Dunăre (Zusammenfluss des Flusses Jiu und des Flusses Donau),
 - ROSPA 0135 Nisipurile de la Dăbuleni (Sande von Dăbuleni),
 - ROSCI0045 Coridorul Jiului (Korridor des Flusses Jiu).
2. Daten über die Winterzählung der wasserliebenden Vögel in den letzten 5 Jahren zwischen km 660 und 730 des Flusses Donau und Daten über die Frühlings- und Herbstmigration.
 3. Informationen über die Zählung wasserliebender Vögel (z. B. IUCN Schutzkategorien, Sites BVG – bedeutsame Vogelgebiete usw.^{72, 73}).
 4. Bereitgestellte geografische Daten über die nistenden Vögel (in der 30 km Überwachungszone des KKW Kozloduy) und erhaltene Informationen aus der Projektentwicklung "Grenzüberschreitendes Modell für den Naturschutz und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen an der Strömung des Flusses Donau /Gemeinsam für die Donau/", fertiggestellt 2012 in einer Partnerschaft mit dem Rumänischen ornithologischen Verein, der Agentur für den Schutz von Olt, Rumänien, dem Bulgarischen Vogelschutzverein (BVSV) und der Gemeinde Kozloduy, Bulgarien⁷⁴ – Fischbestände und Zielfischarten der Anlage 2 der Richtlinie des Rats 92/46 innerhalb der drei Zonen nach Natura⁷⁵ – Bericht über die Ichthyofauna.
 5. Rotes Buch der Arten (im 30 km Überwachungsbereich des KKW Kozloduy) – Informationen über wasserliebende Vögel (z. B. Arten Zählung IUCN Schutzkategorien, Sites BVG – bedeutsame Vogelgebiete usw.^{76, 77}). Die Managementpläne für die rumänischen Schutzgebiete von Natura 2000 in der 30 km Überwachungszone und die anliegenden Schutzgebiete sind in Entwicklung und es liegen keine Informationen hierüber vor.
 6. Informationen über die Pflanzen- und Tierwelt für Rumänien in der 30 km Überwachungszone des KKW Kozloduy.

11.3.6.2 BESTEHENDER ZUSTAND DER PFLANZEN- UND TIERWELT

Die Charakteristik der Komponente "Pflanzen- und Tierwelt" umfasst ein großes geografisches Gebiet auf dem Territorium der Republik Rumänien, für welches angenommen wird, dass es durch den Betrieb des NRB potentiell beeinflusst werden kann. Für die Ausführung der Prüfung wurden im Monat März 2013 gemeinsam Geländebeobachtungen in charakteristischen Habitaten in den Schutzgebieten und ihren nahen Umgebungen – großen Sümpfen und Mikrostaueisen am linken Ufer in Rumänien in

⁷² <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=24422>

⁷³ <http://www.birdlife.org/datazone/country/romania>

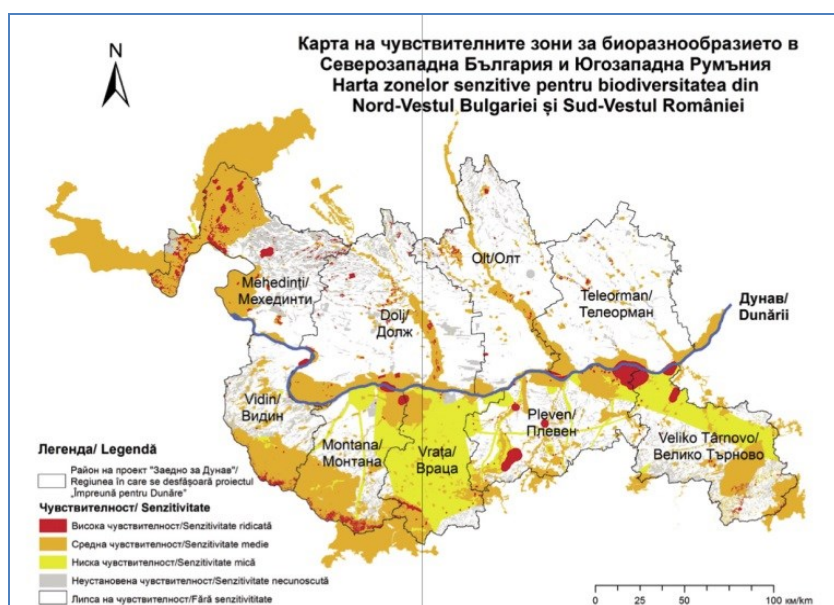
⁷⁴ <http://www.danubebiodiversity.info/publications/>

⁷⁵ http://www.ddni.ro/index.php?page_id=84&siteSection=1§ionTitle=Home

⁷⁶ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=24422>

⁷⁷ <http://www.birdlife.org/datazone/country/romania>

der Überwachungszone (im Radius von 30 km um das KKW Kozloduy) - durchgeführt. Mehr als die Hälfte dieses Territoriums liegt innerhalb von Bulgarien, und der Rest liegt in Rumänien. Hierauf liegen völlig oder partiell trocken gelegte, in Fischteiche verwandelte Teiche und Sümpfe, Donauinseln mit Überschwemmungswäldern, Flussmündungen, alte Überschwemmungsgelände, Steinbruchseen usw. Sie alle bedingen den großen Artenreichtum an Pflanzen und Tieren im Betrachtungsgebiet. Hierin wurden auch empfindliche Zonen in Bezug auf die biologische Vielfalt abgesondert, die in **Abbildung 11.3-2** dargestellt sind:



**ABBILDUNG 11.3-2: KARTE DER FÜR DIE BIOLOGISCHE VIelfALT EMPFINDLICHEN ZONEN IN
NORDWESTBULGARIEN UND SÜDWESTRUMÄNIEN⁷⁸**

Wie aus der Karte ersichtlich ist, charakterisiert sich das Betrachtungsgebiet durch mittlere und hohe Empfindlichkeit.

Das Wachsen der anthropogen veränderten Territorien und die Wasserverschmutzung haben einen negativen Einfluss auf die Vögel im Gebiet.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass:

1. sich das Untersuchungsgebiet durch eine außergewöhnliche biologische Vielfalt an Vögeln auszeichnen, was durch die hierin insgesamt 7, nach der Vogelrichtlinie angemeldeten Schutzgebiete und durch unsere Beobachtungen während der vorliegenden Untersuchung bestätigt wird.
2. Vorkommen von zwei weltweit gefährdeten Arten – dem Krausköpfigen Pelikan (*Pelecanus crispus*) und dem Meeresadler (*Haliaeetus albicilla*) – wurden in dieser Periode (Anfang März) und im 30 km Bereich um das KKW Kozloduy festgestellt.

⁷⁸ http://bspb.org/article_files/133234034543.pdf

11.3.6.2.1 Schutzgebiet Bistret (Protected Area Bistret) ROSPA0010 Bistret

Dieses Schutzgebiet ist im südwestlichen Teil Rumäniens am linken Ufer des Flusses Donau gelegen. Es umfasst Feuchtgebiete mit einer Gesamtfläche von 1915.6000 ha. Das Gebiet umfasst wichtige geschützte Vogelarten: 36 Arten in der Anlage 1 der Vogelrichtlinie und 79 andere migrierende Arten, die in den Anlagen der Konvention über migrierende Arten (Bonner Konvention) enthalten sind.

11.3.6.2.2 Schutzgebiet ROSPA0023 Zusammenfluss des Flusses Jiu und des Flusses Donau (Confluența Jiu – Dunăre) nach der Vogelrichtlinie 79/409/EE.

Dieses Schutzgebiet ist im südwestlichen Teil Rumäniens am linken Ufer des Flusses Donau gelegen. Es besteht aus der unteren Strömung des Flusses Jiu und seiner Mündung in den Fluss Donau. Seine Gesamtfläche beträgt 19799.8000 ha. Das Gebiet ist das Habitat der folgenden geschützten Vogelarten: 36 Arten in der Anlage 1 der Vogelrichtlinie und 79 andere migrierende Arten, die in den Anlagen der Konvention über migrierende Arten (Bonn) enthalten sind.

11.3.6.2.3 Schutzgebiet ROSPA00135 „Sande von Dabuleni“ (Sands from Dabuleni) nach der Vogelrichtlinie 79/409/EEC

Das Gebiet ist im östlichen Teil der Mündung des Flusses Donau und des Flusses Jiu Meadow gelegen, im Westen an der Gegend Sărata, im Norden an der Absetzanlage Potelu (sie wird derzeit in eine landwirtschaftliche Fläche umgestaltet) und den Wohnorten Dabuleni und Ianca, im Osten an der Gegend Hotaru und südlich vom Fluss Donau. Seine Gesamtfläche beträgt 11034.9 ha

11.3.6.2.4 Schutzgebiet ROSCI0045 Korridor des Flusses Jiu (Coridorul Jiului) nach der Richtlinie 92/43/EWG über die Erhaltung der natürlichen Lebensräume und der wilden Flora und Fauna

Das Schutzgebiet ist entlang dem Fluss Jiu und seiner Mündung in den Fluss Donau gelegen. Seine Gesamtfläche beträgt 71451.9000 ha. Im Gebiet werden für die europäische Gemeinschaft prioritäre Lebensräume und Pflanzen- und Tierarten aus der kontinentalen biogeografischen Region geschützt.

11.3.7 ZUSAMMENFASSENDE DATEN EINER STRAHLUNGSTECHNISCHEN KONTROLLE IN RUMÄNIEN IN DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE

Analysiert wurden die Daten der rumänischen zuständigen Behörden über den Strahlungshintergrund in der am rumänischen Ufer am KKW Kozloduy am nächsten gelegenen Überwachungsstation, wobei der gemittelte Wert bei circa 0.095 $\mu\text{Sv/h}$ liegt.

11.3.8 ZUSAMMENFASSENDE DATEN ÜBER DEN DEMOGRAFISCHEN UND DEN GESUNDHEITSTATUS DER BEVÖLKERUNG IN DEN 30 KM UND 100 KM ZONEN

Das demografische Potential in der 100 km- beziehungsweise 30 km-Zone um den Standort des KKW Kozloduy ist niedrig. Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte beträgt 61.5 Personen/km², die deutlich niedriger als die beschränkende Bedingung von 100 Personen/km² nach dem bulgarischen Regelwerk und den IAE0-Handbüchern über die Anordnung von KKW ist. Im Radius von 100 km sind 1289 Wohnorte (546 in Bulgarien und 743 in Rumänien), und im Radius von 30 km 74 Wohnorte (42 in Bulgarien und 32 in Rumänien) gelegen. Sehr kleine Dörfer (54.8% aller Dörfer) und sehr kleine Städte (57.4% aller Städte) überwiegen. Die größten Wohnorte in der 30 km Zone sind: die Stadt Kozloduy (13 000 Einwohner), die Stadt Oryachovo (5 000 Einwohner), und auf dem rumänischen Territorium die Stadt Dabuleni (12 000 Einwohner) und die Stadt Bechet (3 400 Einwohner).

Die Dynamik eines demografischen Hauptindikators wie der allgemeinen Sterberate weist für beide Länder ähnliche Höhen auf, wobei diese für Rumänien für 2009 1141.9‰ und für 2010 1142‰ beträgt.

Untersuchungen rumänischer Spezialisten schildern eine Ähnlichkeit in der Höhe der allgemeinen Sterberate landesweit und zum Beispiel derjenigen für die Stadt Bechet in der 30 km Zone des KKW Kozloduy. Die Tendenz für die allgemeine Sterberate ist für beide Länder vergleichbar.

Die Inzidenzrate für bösartige Neubildungen und im Einzelfall für Leukämie liegt für ein und dieselbe Periode für beide Länder in ähnlichen Grenzen.

Die Inzidenzrate für bösartige Neubildungen beträgt in Rumänien im Jahr 2009 224‰, und im Jahr 2010 177.1 ‰; die Inzidenzrate für Leukämie beträgt für 2009 und 2010 17.1‰.

Ähnliche Untersuchungen für das Gebiet der Stadt Bechet von rumänischer Seite liefern eine verhältnismäßig höhere Inzidenzrate als die angegebenen nosologischen Einheiten einschließlich für die letzten Jahre. Die Untersuchungen in beiden Ländern in den ähnlichen Wohnorten in der 30 und 100 km Zone zeigen dieselbe Tendenz auch in Bulgarien. Die Fachanalysen beweisen, dass der sozialökonomische Faktor diesen Tendenzen zugrunde liegt.

Die potentielle Auswirkungszone ist auf die Schutzzone des KKW Kozloduy beschränkt. Diese Zone ist für die Bevölkerung nicht zugänglich. Die potentielle Auswirkungszone überschreitet nicht die nationalen Grenzen Bulgariens.

11.4 BEWERTUNG DER MÖGLICHEN GRENZÜBERSCHREITENDEN AUSWIRKUNG DER REALISIERUNG DES NRB IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE

Die Tätigkeiten für diesen Investitionsvorschlag erfolgen völlig auf dem Territorium der Republik Bulgarien, jedoch in unmittelbarer Nähe vom Fluss Donau und entsprechend vom

Territorium der Republik Rumänien. In diesem Zusammenhang und angesichts des Kapitels 8 der Verordnung über die Bedingungen und die Ordnung für die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung, nach der Bulgarien ein Ursprungsland ist, hat die bulgarische zuständige Behörde (MUWW) die rumänische Seite über den vorliegenden Investitionsvorschlag benachrichtigt, indem sie in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Konvention ESPOO eine Projektinformation übermittelt hat.

Das rumänische Umwelt- und Forstministerium hat in Antwort auf die bereitgestellte Information beschlossen, am UVP-Verfahren in grenzüberschreitendem Aspekt teilzunehmen, indem es seine Stellungnahme und Fragen (weitergeleitet vom MUWW an den Auftraggeber mit Schreiben Ausg.-Nr. OBOC-220 vom 09.01.2013) übermittelt hat. Diese Stellungnahmen und Fragen wurden bei der Erstellung des Berichts über UVP, einschließlich des vorliegenden Abschnitts, berücksichtigt.

Bei der Umsetzung der im Projekt vorgesehenen Tätigkeiten werden sowohl in der Bauetappe als auch in den Betriebs- und Stilllegungsetappen keine direkten Auswirkungen auf die Umweltkomponenten und -Faktoren in der Republik Rumänien erwartet.

Die Nähe der alternativen Standorte für die Anordnung des NRB am Fluss Donau, der die Staatsgrenze zwischen der Republik Bulgarien und der Republik Rumänien ist, bedingt die Möglichkeit einer zu erwartenden indirekten Umweltauswirkung auf das Territorium des benachbarten Rumänien mittels einer eventuellen Verschmutzungsübertragung im Ergebnis der Umsetzung des Investitionsvorschlags.

Die möglichen Wege für eine grenzüberschreitende Übertragung eventueller Verunreinigungen sind die Luftströmungen – **Gas- und Aerosol-Ausstöße** - und **flüssige Ausstöße** an das bei einem Überlauf der Klärwasserbehälter anfallende Wasser in den Fluss Donau infolge der Hauptwasserbewegung und der Setzprozesse.

11.4.1 NICHT RADIOAKTIVER ASPEKT EINER POTENTIELLEN GRENZÜBERSCHREITENDEN AUSWIRKUNG

11.4.1.1 STAUBEMISSIONEN WÄHREND DES BAUS

Im BUVP wurde eine Bewertung der Emissionsstreuung von Flächenquellen während des Baus (für jeden der 4 Standorte) vorgenommen, indem das von der kanadischen Softwarefirma Lakes Environmental entwickelte Modell der amerikanischen Umweltschutzagentur (EPA) **ISC-AERMOD** (Industrial Source Complex) mit einer Windows Schnittstelle verwendet wurde.

Auf Grund der Modellierung lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass durch die Gas- und Staub-Flächenemissionen während des Baus des NRB kein grenzüberschreitender Effekt erwartet wird.

11.4.1.2 WÄRMEBELASTUNG

Die Änderung der Temperaturführung des Flusses im Ergebnis der Einmündung des vom KKW aufgewärmten Wassers ist eine spezifische Form einer nicht radioaktiven Verschmutzung. Die zulässige Grenze für eine Erhöhung der Temperatur der offenen Strömung liegt bei 3°C für den wärmsten und bei 5°C für den kältesten Monat im Jahr.

Auf Grund der Analyse kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass nach dem Anschluss der neuen Anlage die mündenden Wassermengen das Wasser im Fluss Donau bei Oryachovo (^{km}678) in Vergleich zu Lom (^{km}743.3) thermisch nicht belasten werde, was die entsprechende Grenze von 3°C laut Rechtsanforderungen nicht übersteigt.

Die Inbetriebnahme der neuen Kernkraftanlage wird zu keiner wesentlichen Änderung der thermischen und Eisverhältnisse des Flusses im Abschnitt zwischen der UPS und Oryachovo führen. Es wird keine kumulative und grenzüberschreitende Auswirkung vorliegen.

11.4.2 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER MÖGLICHEN KONTAMINATION DER ATMOSPHÄRISCHEN LUFT DURCH GAS- UND AEROSOL-AUSSTÖßE IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE DURCH DIE REALISIERUNG DES NRB

Die Kontamination der atmosphärischen Luft ist auf die radioaktiven Ausstöße (Emissionen) von einem gegebenen Kernkraftwerk zurückzuführen. Die luftgetragenen Radionuklide können auf zwei prinzipielle Wege zu einer Bestrahlung führen: äußerer Bestrahlung – durch die im Ergebnis des radioaktiven Zerfalls emittierten Photonen und Elektronen, und innerer Bestrahlung – durch ihre Inhalation.

In Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit werden diese Ausstöße durch die Strahlendosisbelastung des menschlichen Organismus im Unterschied zu den Grenznormen für Konzentrationen in der atmosphärischen Luft bei den konventionellen Verunreinigungen bewertet.

Die durchgeführten modellmathematischen Bewertungen von gasaerosolischen Ausstößen in der 30 km Zone zeigen, dass die zusätzliche Strahlendosisbelastung der Bevölkerung in der 30 km Zone durch den Betrieb des NRB vernachlässigbar gering ist und dass keine grenzüberschreitende Auswirkung erwartet wird.

11.4.3 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER MÖGLICHEN OBERFLÄCHENWASSERKONTAMINATION DURCH FLÜSSIGE AUSSTÖßE IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE DURCH DIE REALISIERUNG DES NRB

Die flüssigen radioaktiven Ausstöße in den Fluss Donau verbreiten sich infolge der Hauptwasserbewegung und der Setzprozesse. Die zu einer Bestrahlung der Menschen führenden Hauptwege sind: äußere Bestrahlung durch einen Kontakt mit dem Wassermedium und den Grundablagerungen, Konsum von aus dem Fluss gewonnenen

Nahrungsmitteln, Nutzung des Flusswassers zum Trinkbedarf, Konsum von Nahrungsmitteln aus mit Flusswasser bewässerten Saaten und Weiden.

Die zusammenfassenden Ergebnisse der erhaltenen Bewertungen der maximalen Personeneffektivdosis in der 30 km Zone und der kritischen Bevölkerungsgruppe am Flusstal des Flusses Donau **sind in Hinsicht auf die Bewertungen des NRB mit den Daten über eine große Zahl von PWR Reaktoren weltweit (UNSCEAR-2000, 2008) durchaus vergleichbar und es wird mit keinem grenzüberschreitenden Effekt gerechnet.**

11.4.4 ZUSAMMENFASSENDER BEWERTUNG DER MÖGLICHEN RADIOBIOLOGISCHEN EFFEKTE UND DES STRAHLUNGSRIKOS PRO REFERENZINDIVIDUUM IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE

Die Bewertung der radiobiologischen Effekte und des Strahlungsrisikos pro Referenzindividuum bei radioaktiven Ausstößen vom NRB zeigt, **dass auch auf dem Territorium der Republik Rumänien für die Bevölkerung in der 30-km-Zone des KKW ein Risiko der Entwicklung von Krankheiten durch Strahleneinwirkungen sowie ein Risiko der Entwicklung von Krebskrankheiten fehlen.**

11.4.5 ZUSAMMENFASSENDER BEWERTUNG DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNG DER REALISIERUNG DES NRB AUF DIE BIODIVERSITÄT IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE

11.4.5.1 PFLANZENWELT

Sowohl im bulgarischen als auch im rumänischen Teil der 30-Kilometer-Überwachungszone wird wegen des Fehlens einer Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung durch schädliche Emissionen sowie wegen des Fehlens einer Kontamination und einer Lichtverschmutzung mit keinen negativen Auswirkungen der Realisierung des NRB auf Pflanzenarten und natürliche Lebensräume gerechnet.

11.4.5.2 TIERWELT

Im rumänischen Teil der 30-Kilometer-Überwachungszone wird wegen des Fehlens einer Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung durch schädliche Emissionen sowie wegen des Fehlens einer Kontamination, einer Lärm- und Lichtverschmutzung mit keinen bedeutenden negativen Auswirkungen der Realisierung des NRB auf die Tierarten gerechnet.

11.4.5.3 AUSWIRKUNG DER REALISIERUNG DES NRB AUF DIE ZIELARTEN IN DEN SCHUTZGEBIETEN DER NATURA 2000 IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE

11.4.5.3.1 ROSPA0010 Bistret

Es werden keine bedeutenden negativen Auswirkungen der Realisierung des NRB auf die Zielarten im Schutzgebiet wegen des Fehlens einer Luft-, Wasser- und

Bodenverschmutzung durch schädliche Emissionen sowie wegen des Fehlens einer Kontamination, einer Lärm- und Lichtverschmutzung erwartet.

Das Gelände des IV liegt außerhalb der Grenzen des Schutzgebiets, weswegen keine Änderungen der Struktur, der Funktion, des Fragmentierens und der Artenzusammensetzung erwartet werden.

Dokumentiert wurde eine positive Auswirkung der Wärmebelastung des Flusses Donau durch das KKW Kozloduy auf fischfressende Vögel, unter denen es weltweit gefährdete Arten wie den Krausköpfigen Pelikan (*Pelecanus crispus*) gibt.

11.4.5.3.2 ROSPA0023 Confluență Jiu-Dunăre (Zusammenfluss des Flusses Jiu und des Flusses Donau)

Es werden keine bedeutenden negativen Auswirkungen der Realisierung des NRB auf die Zielarten im Schutzgebiet wegen des Fehlens einer Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung durch schädliche Emissionen sowie wegen des Fehlens einer Kontamination, einer Lärm- und Lichtverschmutzung erwartet.

Das Gelände des IV liegt außerhalb der Grenzen des Schutzgebiets, weswegen keine Änderungen der Struktur, der Funktion, des Fragmentierens und der Artenzusammensetzung erwartet werden.

Dokumentiert wurde eine positive Auswirkung der Wärmebelastung des Flusses Donau durch das KKW Kozloduy auf fischfressende Vögel, unter denen es weltweit gefährdete Arten wie den krausköpfigen Pelikan (*Pelecanus crispus*) gibt.

11.4.5.3.3 ROSPA 0135 Nisipurile de la Dăbuleni (Sande von Dabuleni)

Es werden keine bedeutenden negativen Auswirkungen der Realisierung des NRB auf die Zielarten im Schutzgebiet wegen des Fehlens einer Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung durch schädliche Emissionen sowie wegen des Fehlens einer Kontamination, einer Lärm- und Lichtverschmutzung erwartet.

Das Gelände des IV liegt außerhalb der Grenzen des Schutzgebiets, weswegen keine Änderungen der Struktur, der Funktion, des Fragmentierens und der Artenzusammensetzung erwartet werden.

11.4.5.3.4 ROSCI0045 Coridorul Jiului (Korridor des Flusses Jiu)

Es werden keine bedeutenden negativen Auswirkungen der Realisierung des NRB auf die Zielarten wirbelloser Tiere, Fische, Lurche, Kriechtiere und Säugetiere im Schutzgebiet wegen des Fehlens einer Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung durch schädliche Emissionen sowie wegen des Fehlens einer Kontamination, einer Lärm- und Lichtverschmutzung erwartet.

11.4.5.4 DER KUMULATIVE EINFLUSS IN VERBINDUNG MIT ANDEREN AN DEM VORGESCHLAGENEN STANDORT UND SEINER UMGEBUNG REALISIERTEN PROJEKTEN, DIE FÜR DAS NATÜRLICHE KAPITAL DER ZWEI LÄNDER SCHÄDLICH SEIN KÖNNEN

Gemäß einer Information, die im Schreiben Nr. 615/RP/15.03.2013 des Ministeriums für Umwelt und Klimawandel der Republik Rumänien enthalten ist, bestehen auf dem rumänischen Territorium in der 30-Kilometer-Überwachungszone keine Investitionsvorhaben.

Auf dieser Basis lässt sich schließen, dass durch die Realisierung des NRB auf dem betrachteten Territorium mit keiner bedeutenden negativen Auswirkung sowie mit keinem kumulativen Einfluss auf die biologische Vielfalt und die Zielarten in den vier Schutzgebieten ROSPA0010 (Bistret), ROSPA0023 Confluență Jiu-Dunăre și (Zusammenfluss des Flusses Jiu und des Flusses Donau), ROSPA 0135 Nisipurile de la Dăbuleni și (Sande von Dabuleni), ROSCI0045 Coridorul Jiului (Korridor des Flusses Jiu) gerechnet wird.

Es wird keine Auswirkung der Realisierung des NRB im 30-Kilometer-Überwachungsbereich sowie auf die Ganzheit der vier Schutzgebiete ROSPA0010 Bistret, ROSPA0023 Confluență Jiu-Dunăre și (Zusammenfluss des Flusses Jiu und des Flusses Donau), ROSPA 0135 Nisipurile de la Dăbuleni și (Sande von Dabuleni) und ROSCI0045 Coridorul Jiului (Korridor des Flusses Jiu) mit Rücksicht auf ihre Struktur, Funktionen und Naturschutzziele erwartet. Kein grenzüberschreitender Effekt wird erwartet.

11.4.6 VERGLEICHSMESSUNG DER GAMMA-HINTERGRUNDSTRAHLUNG IN DER 30 KM ZONE

Ein objektiver radiologischer Indikator, der die Dynamik des Strahlungszustands der Umwelt in Echtzeit insbesondere in Hinsicht auf die Komponente atmosphärische Luft sowie in Hinsicht auf die übrigen Komponenten widerspiegelt, ist die Gamma-Hintergrundstrahlung. Dazu wurden vom Team für Biodiversität Messungen für die Ermittlung der natürlichen Hintergrundstrahlung und der Luftradioaktivität im Gebiet der 30 km Überwachungszone um das KKW Kozloduy durchgeführt. Die Linienmessung der Gamma-Hintergrundstrahlung wurde an den vier alternativen Standorten für die Realisierung des NRB und an einzelnen Stellen in SG der Natura 2000 BG0002009 „Zlatiyata“, BG0000533 „Inseln Kozloduy“, BG0000614 „Fluss Ogosta“, BG0000336 „Zlatiya“ in Bulgarien und ROSPA0023 „Fluss Jiu – Fluss Donau die Flusstäler“, ROSCI0045 „Korridor Fluss Jiu“, ROSPA0010 „Fluss Bistret“ und ROSPA 00135 „Sande von Dabuleni“ in Rumänien mit Hilfe eines tragbaren Dosimeters „Radioscope“ der Massag Sensoric GmbH, Basel, Schweiz, durchgeführt.

Die Ergebnisse liegen in den Grenzen von 0.10 bis 0.19 $\mu\text{Sv/h}$, welche denjenigen ähnlich sind, die in den letzten Jahren gemessen wurden. Dies setzt voraus, dass **dieser Hintergrund sowohl während des Baus als auch während des Betriebs und der Stilllegung in denselben Grenzen erhalten bleibt.**

Es wird keine Auswirkung der Realisierung des NRB im 30-Kilometer-Überwachungsbereich sowie auf die Ganzheit der vier Schutzgebiete ROSPA0010 Bistret, ROSPA0023 Confluență Jiu-Dunăre și (Zusammenfluss des Flusses Jiu und des Flusses Donau), ROSPA 0135 Nisipurile de la Dăbuleni și (Sande von Dabuleni) und ROSCI0045 Coridorul Jiului (Korridor des Flusses Jiu) mit Rücksicht auf ihre Struktur, Funktionen und Naturschutzziele erwartet. Kein grenzüberschreitender Effekt wird erwartet.

11.4.6.1 MAßNAHMEN ZUR VERMINDERUNG DES EFFEKTS AUF DIE SCHUTZGEBIETE IM RUMÄNISCHEN TEIL DER 30 KM ÜBERWACHUNGSZONE UM DAS KKW KOZLODUY UND DES EINFLUSSES VON RESTEFFEKTEN NACH IHRER UMSETZUNG

Man kann auf Grund der obigen Bewertungen folgern, dass keine Vorschreibung von Maßnahmen zur Verminderung der negativen Auswirkung auf die biologische Vielfalt sowie keine Vorschreibung von Maßnahmen zur Verminderung der negativen Auswirkung auf die Schutzgebiete im rumänischen Teil der 30 km Überwachungszone um das KKW Kozloduy erforderlich ist.

11.5 KONFORMITÄT MIT ANFORDERUNGEN DES UWFM DER REPUBLIK RUMÄNIEN

In Übereinstimmung mit den Anforderungen, die in dem seitens des Auftraggebers bereitgestellten Schreiben des Umwelt- und Forstministeriums der Republik Rumänien mit Ausg.-Nr. 3672/RP/18.10.2012 enthalten sind, wurden in den BUVP Informationen über die Ergebnisse aller Untersuchungen, Analysen und Prognosen aufgenommen, die zwecks einer Identifizierung der Stellen mit dem Risiko einer wesentlichen Auswirkung auf das Territorium der Republik Rumänien als eines betroffenen Landes im Sinne der Espoo Konvention als Teil der UVP durchgeführt wurden.

In diesem Kontext – ***Bewertungsgegenstand der grenzüberschreitenden Auswirkung*** – erfolgte im Rahmen der UVP eine Untersuchung der möglichen Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit infolge der Realisierung des Investitionsvorschlags in der Überwachungszone (im Radius von 30 km um den Standort des KKW Kozloduy), zu der auf dem rumänischen Territorium insgesamt 19 Wohnorte gehören. Im Bewertungsprozess ist ein gemeinsames Team engagiert, das sowohl bulgarische als auch rumänische Experten umfasst, damit der Prozess des Sammelns und der Analyse der erforderlichen Informationen zwecks der Objektivität der Bewertung gewährleistet wird.

11.6 ANFORDERUNGEN DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESMINISTERIUMS FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (BMLFUW)

Das BMLFUW hat dem MUWW ein Schreiben mit Eing.-Nr. 99-00-68/19.03.2013 verschickt, mit dem Österreich Bulgarien um die Bereitstellung von Informationen über den IV gemäß der Konvention über die UVP in einem grenzüberschreitenden Kontext (Espoo) ersucht. Österreich wünscht, mit der Notifikation auch Dokumentation über den

Umfang der UVP zu erhalten, die es ermöglicht, zu bestimmen, ob die Wahrscheinlichkeit bedeutender ungünstiger Umweltauswirkungen auf sein Territorium besteht.

Aufgrund der Beratungen zur Aufgabenstellung über den BUVP-Umfang und Inhalt ist ein Schreiben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft der Republik Österreich, mit Ausg.Nr. 541402 vom 26.06.2013 über die Teilnahme Österreichs am grenzüberschreitenden Verfahren nach BUVP mit konkreten Anforderungen, eingegangen.

Über die Prognosen der radiologischen Folgen großer Unfälle wurde das System ESTE EU Kozloduy eingesetzt, was auf die Reaktoren 5 und 6 des KKW Kozloduy angepasst ist und ihre Aufgabe ist es parallel die Unfallsituation beider Reaktoren zu bewerten. In ESTE EU Kozloduy wurde eine Datenbank mit Ausstoßquellen integriert, die speziell für Notfallreaktionen beim 5 und 6 Block des KKW Kozloduy berechnet und ausgelegt wurden. Diese Datenbank wurde für die Ausstoßquellen vom NRB angepasst.

In Bezug auf Wien (781 km direkte Linie ab Kozloduy-Standort) fallen die ermittelten Prognosebewertungen niedriger als 1.10^{-9} Sv/h aus, was als Zahl mehrfach weniger als die natürliche Hintergrundstrahlung ist.

Die Ergebnisse sind im BUVP dargestellt und wie man aus den durchgeführten Analysen schließen kann, zeigen diese ein **mangelndes radiologisches Risiko für die Republik Österreich** an..

12 SCHLUSSFOLGERUNG DES KOLLEKTIVS UND DES LEITERS, DIE DIE PRÜFUNG ERSTELLT HABEN

Der Bericht über die UVP beschreibt und bewertet die Auswirkung des NRB auf die Umwelt und die Gesundheit der Menschen.

Der Bericht über die UVP umfasst eine ausführliche Analyse, eine Prognose und eine Bewertung der Auswirkungen auf alle Umweltkomponenten und -Faktoren sowie die Gesundheits- und hygienischen Aspekte während des Baus, des Betriebs und der Stilllegung des **Investitionsvorschlags für den „Aufbau eines neuen Reaktorblocks der neuesten Generation auf dem Standort des KKW Kozloduy“**.

Der Bericht wurde in Übereinstimmung mit den Anforderungen der zu diesem Zeitpunkt geltenden Regelung erstellt. Es wurden konkrete Maßnahmen zur Verringerung, Vermeidung oder möglichst vollständigen Beseitigung der identifizierten Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit vorgeschlagen, wobei auch Synergien der Hintergrundstrahlung berücksichtigt wurden.

Die Hauptschlussfolgerungen des Berichts über die UVP sind wie folgt:

Während des Baus des NRB

- ✓ Die bestehende Infrastruktur des KKW Kozloduy verhilft zur Sicherheit des Personals während des Baus;

- ✓ Das während des Baus generierte Abwasser wird die Wasserqualität im Fluss Donau nicht beeinträchtigen;
- ✓ Das Erdinnere wird durch die Realisierung des Investitionsvorhabens nicht wesentlich betroffen;
- ✓ Es wird keine Auswirkung auf die Flächennutzung, die mineralische Vielfalt, das Kulturerbe und die Naturschutzgebiete erwartet;
- ✓ Die Störung der Landschaftsstruktur ist vernachlässigbar;
- ✓ Es wird keine Auswirkung auf die biologische Vielfalt und auf Flächen erwartet, die von geschützten, wichtigen und empfindlichen Arten der Flora und Fauna bewohnt sind;
- ✓ Der Lärm und die Vibrationen sind nur auf das Territorium der Baustelle des NRB beschränkt und haben keine Umweltauswirkung;
- ✓ Es werden keine Einflüsse von Strahlenfaktoren, die mit dem Investitionsvorschlag in der Bauphase verbunden sind, aufgrund mangelnder bedeutender, dauerhafter unreglementierter radiologischer Quellen in dieser Phase, erwartet. Die Anwendung von Defektoskopen unter Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen sollte kein Faktor für radioaktive Verseuchung des Arbeitsumfelds beim Bau des neuen Reaktorblocks darstellen.

Während des Betriebs des NRB

- ✓ Die bestehende Infrastruktur des KKW Kozloduy und die langjährigen Erfahrungen im Betrieb des Kraftwerks verhelfen sowohl zur Sicherheit der Bevölkerung als auch des Personals beim Betrieb des NRB;
- ✓ Es wird erwartet, dass die potentielle Strahleneinwirkung auf das den NRB bedienende Personal innerhalb der im Investitionsvorschlag gegebenen Projektanforderungen liegt;
- ✓ Der Betrieb des NRB wird im nicht strahlungstechnischen Aspekt im Laufe der 60-Jahres-Lebensdauer keinen negativen Einfluss auf die Bevölkerung in den 30- und 100-Kilometer-Zonen um das Kraftwerk ausüben;
- ✓ Das Gesundheitsrisiko für das am nächsten gelegene Wohngebiet ist bei allen 4 vorgeschlagenen alternativen Standorten sehr gering;
- ✓ Die Gas- und Aerosol-Ausstöße werden keinen wesentlichen Einfluss auf den Gesundheitsstatus der Bevölkerung in der 30 km Zone um das KKW Kozloduy ausüben;
- ✓ Die Gasemissionen der Verbrennungsmotoren der Spezialtransportmaschinen im Gebiet des NRB sind vernachlässigbar gering;

- ✓ Unter Berücksichtigung der für das KKW Kozloduy sichergestellten Trinkwassermenge und der verfügbaren Reserve im Kraftwerksverbrauch, ein Teil von der vom NRB genutzt wird, wird die Auswirkung auf den Gesamtwasserverbrauch des KKW Kozloduy unbedeutend sein;
- ✓ Das Haus- und Fäkalabwasser, das Produktions- und das abgearbeitete Kühlwasser werden den ökologischen Wasserzustand im Fluss Donau nicht beeinträchtigen;
- ✓ Eine nicht strahlungstechnische Auswirkung auf die Umweltkomponenten und – Faktoren wird nicht erwartet;
- ✓ Es werden keine Strahleneinwirkungen auf das Wasser, die Flächen und die Böden, die geologische Umgebung, das Erdinnere, die Flächennutzung, die mineralische Vielfalt, die biologische Vielfalt, die Ökologie und die Kulturressourcen; auf Flächen, die von geschützten, wichtigen und empfindlichen Arten der Flora und Fauna bewohnt sind; auf malerische Gegenden; Gegenden und Objekte von historischer und kultureller Bedeutung, Objekte, die durch ein internationales oder ein nationales Gesetz geschützt sind, sowie auf die Gesundheit des Personals und der Bevölkerung erwartet;
- ✓ Es wird nicht erwartet, dass bei Einhaltung der Stilllegungspläne für die kerntechnische Anlage und aller geltenden bulgarischen und internationalen Gesetzesanforderungen und Praktiken eine negative Auswirkung der RA vorliegen wird;
- ✓ Der Beitrag des NRB zur Hintergrundstrahlung in der Umgebung der Stadt Kozloduy durch eine äußere Strahleneinwirkung ist selbst in einer Kumulation mit den bestehenden kerntechnischen Anlagen auf dem Standort des KKW Kozloduy vernachlässigbar gering. Die kumulative Umweltauswirkung im strahlungstechnischen Aspekt wurde als unbedeutend bewertet. Es wird keine kumulative Auswirkung im nicht strahlungstechnischen Aspekt erwartet.

Bei der Stilllegung:

- ✓ Es wird keine negative Auswirkung auf die Bevölkerung außerhalb der 2-km-Zone bei der Stilllegung des NRB erwartet;
- ✓ Eine nicht strahlungstechnische Auswirkung auf die Umweltkomponenten und – Faktoren wird nicht erwartet;
- ✓ Es werden keine Strahleneinwirkungen auf das Wasser, die Flächen und die Böden, die geologische Umgebung, das Erdinnere, die Flächennutzung, die mineralische Vielfalt, die biologische Vielfalt, die Ökologie und die Kulturressourcen; auf Flächen, die von geschützten, wichtigen und empfindlichen Arten der Flora und Fauna bewohnt sind; auf malerische Gegenden; Gegenden und Objekte von historischer und kultureller Bedeutung, Objekte, die durch ein internationales oder ein

nationales Gesetz geschützt sind, sowie auf die Gesundheit des Personals und der Bevölkerung erwartet;

- ✓ Während der Stilllegung wird kein kumulativer Effekt der Auswirkung nicht strahlungstechnischer Faktoren erwartet;
- ✓ Es wird nicht erwartet, dass bei Einhaltung der Stilllegungspläne für die kerntechnische Anlage und aller geltenden bulgarischen und internationalen Gesetzesanforderungen und Praktiken eine negative Auswirkung der RA bestehen wird.

Während aller drei Realisierungsphasen des IV - Bau, Betrieb und Stilllegung - ist keine grenzüberschreitende Auswirkung der 30 km Zone um das KKW Kozloduy auf das rumänische Territorium identifiziert worden.

Der Bericht über die UVP umfasst eine ausführliche Analyse, eine Prognose und eine Bewertung der Auswirkungen auf alle Umweltkomponenten und -Faktoren und wurde in Übereinstimmung mit den Anforderungen der zu diesem Zeitpunkt geltenden Regelung erstellt. Es wurden konkrete Maßnahmen zur Vermeidung, und dort, wo diese nicht möglich ist, zur Reduzierung der identifizierten und bewerteten Auswirkungen, vorgeschlagen.

Auf der Basis der vorgenommenen Analysen und Bewertung der Auswirkungen der Realisierung des IV „*Aufbau eines neuen Reaktorblocks der neuesten Generation auf dem Standort des KKW Kozloduy*“ auf alle Umweltkomponenten und -Faktoren, einschließlich der Erhaltung der biologischen Vielfalt, **ist der Standort 2 die prioritäre Wahl für den Aufbau eines neuen Reaktorblocks (NRB).** *Keine bestimmte Bauart kann in Bezug auf die Variante eines Reaktortyps identifiziert werden, da alle drei technischen Lösungen Optionen für die Realisierung des Investitionsvorhabens sind.*

Angesichts der seitens der Experten vorgeschlagenen, im Kapitel 8 des Berichts über die UVP ausführlich beschriebenen Maßnahmen, die die Einhaltung der Qualitätsnormen für die Umwelt gewährleisten und die ungünstigen Effekte auf die Gesundheit der Bevölkerung und der Arbeiter vermeiden, sowie der durchgeführten Verträglichkeitsprüfung des IV mit dem Gegenstand und den Zielen der Erhaltung von Schutzgebieten schlagen wir dem verehrten Hohen Umweltexpertengremium des MUWW vor, die Umsetzung des Investitionsvorschlags für den Aufbau eines **Neuen Reaktorblocks der neuesten Generation auf dem Standort 2, der sich auf dem Gelände des KKW Kozloduy befindet**, zu billigen.