

GUTACHTEN

zu den Unterlagen über die Umweltverträglichkeitsprüfung
gemäß Gesetz Nr. 100/2001 GBl. in der gültigen Fassung

Neue Kernkraftanlage am Standort Temelín einschl. Ableitung der Generatorleistung in das Umspannwerk mit Schaltanlage Kočín

ANLAGE 3

Angeforderte Unterlagen des Verfasserteams des Gutachtens:

Anlage 3a)

**Gutachten zur Studie „Gesundheitszustand der Bevölkerung im Einflussgebiet des
Kernkraftwerks Temelín“**

Anlage 3b)

**Gutachten zur Studie „Auswertung des Einflüsse auf öffentliche Gesundheit –
Neue Kernkraftanlage des Kraftwerks Temelín“**

GUTACHTEN

zu den Unterlagen über die Umweltverträglichkeitsprüfung
gemäß Gesetz Nr. 100/2001 GBl. in der gültigen Fassung

Neue Kernkraftanlage am Standort Temelín einschl. Ableitung der Generatorleistung in das Umspannwerk mit Schaltanlage Kočín

ANLAGE 3a

**Gutachten zur Studie „Gesundheitszustand der Bevölkerung im
Einflussgebiet des Kernkraftwerks Temelín“**



GUTACHTEN zur Studie
„Gesundheitszustand der Bevölkerung im Einflussgebiet des
KKW Temelín“

Reg.-Nr. 12/2011

Auftraggeber:

Firmenname: Dr. rer. nat. Tomáš Bajer, CSc.

Firmensitz: Sladkovského 111, 506 01 Jičín

IdNr.: 25922483

USt.-IdNr.: CZ25922483

Verfasser:

Dr. med. Ivan Tomášek

Inhaber des Zertifikats für Autorisation zur Bewertung von Gesundheitsrisiken gemäß dem Gesetz Nr. 258/2000 GBl.,

Nr. der Benannten Stelle 041/08

für den Bereich Begutachtung von Einflüssen auf die öffentliche Gesundheit fachlich kompetente Person gemäß der Verordnung des tschechischen Gesundheitsministeriums Nr. 353/2004 GBl. (Az. 28624/2008-OVZ-30.0-5.8.08, laufende Nummer des Zertifikats 4/2008).

.....

Jarmila Schieleová

Ostrava, Juli 2011

Inhalt:

1. Einleitung.....	3
2. Material und Methodik	3
3. Sterblichkeit.....	3
4. Inzidenz bösartiger Tumore.....	4
5. Störungen des Reproduktionszyklus	5
6. Gesamtauswertung und Schluss	5

1. Einleitung

Das Gutachten wurde aufgrund der Bestellung der Firma Dr. rer. nat. Tomáš Bajer, CSc., Sladkovského 111, 506 01 Jičín vom 17.06.2011 erstellt. Den Gegenstand des Gutachtens bildete die Bearbeitung des Kapitels – Charakteristik des Gesundheitszustands der Bevölkerung, das Bestandteil der Umweltverträglichkeitsprüfung der neuen Kernkraftanlage in Temelín (08/2009) ist und dessen Verfasser Prof. Dr. med. Jaroslav Kotulán, CSc. ist (nachstehend auch „Auswertung“).

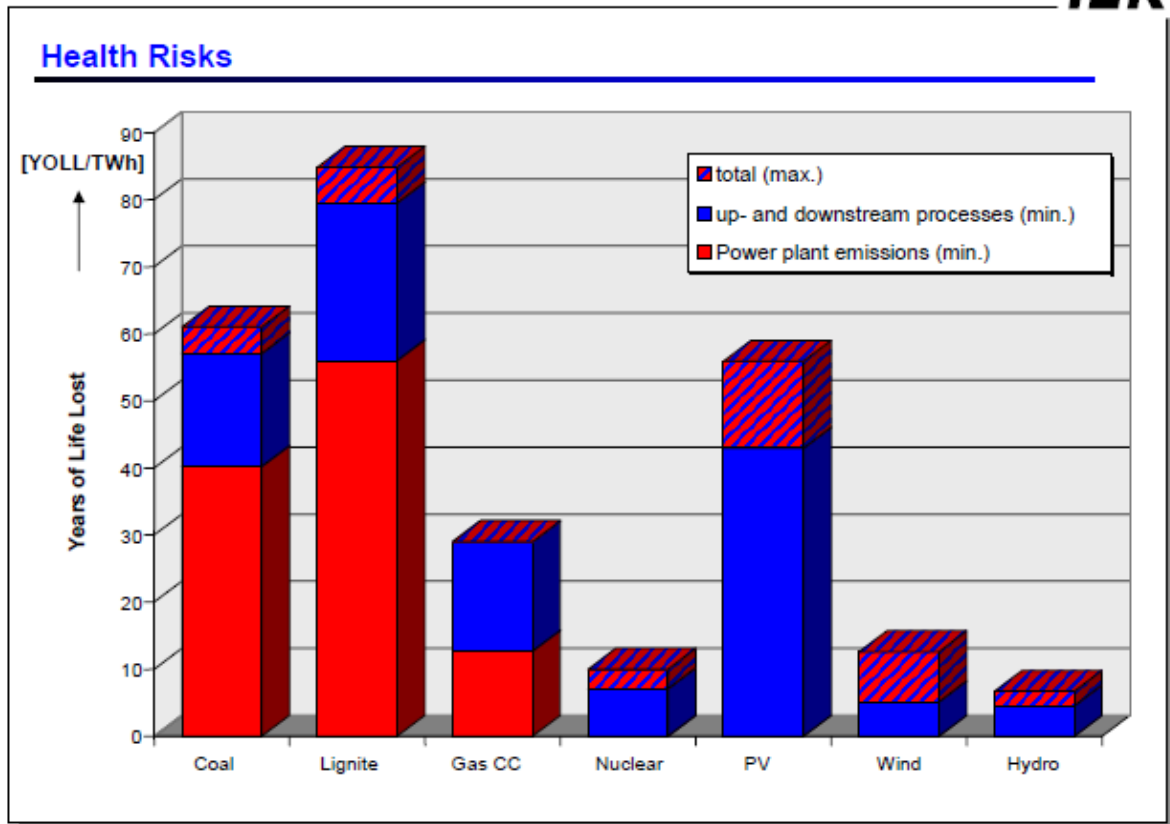
2. Material und Methodik

Der Autor entschied sich für die üblichen Charakteristika und wählte die entsprechenden Sterblichkeitsraten (Gesamt-, nach ausgewählten Todesursachen), Inzidenz ausgewählter bösartiger Tumore und Inzidenz von Störungen menschlicher Reproduktion. Er wertete ebenfalls den international anerkannten Indikator des Verlusts an Lebenszeit in Jahren YPLL aus. Er verwendete verfügbare Informationsquellen und setzte solche statistischen Bewertungsmethoden ein, die dem Umfang und Charakter der bearbeiteten Thematik entsprechen. Die Wahl des untersuchten Gebiets und seine Gliederung in zwei Teilgebiete ist durch die Tatsache des Kriteriums Sichtbarkeit des KKW, was auch mögliche psychogene Einflüsse des KKW auf die Gesundheit umfasst, rational belegt. Die Kontrollgebiete entsprechen mit ihrem Charakter dem untersuchten Gebiet. Auch zur Gliederung der Teilgebiete in Rayons zur Bewertung der Inzidenz bösartiger Tumore gibt es keine Einwände.

3. Sterblichkeit

Die Bewertung der Sterblichkeit mittels Berechnung der Kennziffer SMR zählt zu den standardmäßige epidemiologischen Methoden. Die Zeiträume für die Berechnung wurden passend gewählt. Es handelt sich um eine übliche Bearbeitung der zu begutachtenden Thematik. Die Schlüsse geben die festgestellten Tatsachen wieder.

Die Bewertung der Sterblichkeit geht ebenfalls aus dem Konzept der YPLL-Berechnung aus. Obwohl bekannt ist, dass dieses Konzept zu einer Überhöhung der Wirkungen führen kann, ist es eine empfohlene Methode der ICRP zur Bewertung des Einflusses von Kraftwerken im Normalbetrieb auf die Gesundheit der Bevölkerung. Zur Verdeutlichung ist nachstehend ein Bild mit dem Vergleich des berechneten Indikators YPLL für unterschiedliche Energiequellen in Deutschland aufgeführt:



Auch gegen die Berechnung der Sterblichkeitsraten in den Rayons kann kein Einwand erhoben werden. Vielleicht nur eine Empfehlung zur Verwendung der Methoden der Bayesschen Statistik, die es ermöglicht, die Problematik von kleinen Zahlen bei Erkrankungen in kleinen Gebieten besser in den Griff zu bekommen.

4. Inzidenz bösartiger Tumore

Die genannte Problematik wurde detailliert begutachtet. Als Indikatoren wurden solche Diagnosen ausgewählt, die auch nur potenziell in einer Beziehung zum Betrieb des KKW stehen können. Die Bewertung erfolgte wiederum in der üblichen Weise mittels SIR-Berechnung und die Ergebnisse wurden statistisch überprüft, unter Nachweis der Bedeutsamkeit der Unterschiede zwischen exponierten und kontrollierten Gebieten. Weder gegen die Lösung der genannten Problematik noch gegen Richtigkeit und Prägnanz der Schlüsse können Einwände erhoben werden. Vielleicht nur die wiederholte Empfehlung zur künftigen Verwendung moderner statistischer Methoden, die besseres Arbeiten mit kleinen Zahlen in kleinen Gebieten ermöglichen (Bayessche Statistik).

Im Zusammenhang mit möglichem Vorkommen von Leukämie bei Kindern in der Nähe von Kernkraftwerken wurde 2007 in Deutschland eine epidemiologische Studie (KiKK) durchgeführt, die

gezeigt hat, dass in einem Umkreis von fünf Kilometern um ein Kernkraftwerk lebende Kinder ein höheres Risiko an Erkrankung mit Leukämie aufweisen. Die genannte Untersuchung brachte jedoch keine Information, worin die Ursache des erhöhten Risikos besteht.

Als Reaktion auf diese Studie wurde später eine große epidemiologische Studie – Studie zu Kinderkrebs im Umfeld von Schweizer Kernkraftwerken (CANUPIS) durchgeführt, die die renommierte britische Zweimonatsfachzeitschrift für Ärzte International Journal of Epidemiology veröffentlicht hat. In der Studie wurden insgesamt 1,3 Millionen Kinder im Alter von 0 – 15 Jahren erfasst. Je nach ihrem Geburtsort wurden vier Gebiete gebildet: bis 5 km, 5-10 km, 10-15 km und weiter von einem Kernkraftwerk entfernt. Für die ersten drei Zonen wurde, aufgrund von Daten aus einem Bezugsgebiet außerhalb der 15-km-Zone, die zu erwartende Anzahl der Kinderkrebsfälle berechnet und dem tatsächlichen Zustand gegenübergestellt. In den Jahren 1985-2009 diagnostizierten die Schweizer Ärzte bei Kindern unter fünf Jahren, also der gegen radioaktive Strahlung empfindlichsten Bevölkerungsgruppe, insgesamt 573 Leukämiefälle, davon 8 in der ersten Zone (erwartete Anzahl 6,8 Fälle, d. h. Anstieg um 20 %), 12 in der zweiten Zone (erwartete Anzahl 20,3 Fälle, d. h. Rückgang um 40 %) und 31 in der dritten Zone (erwartete Anzahl 28,3 Fälle, d. h. Rückgang um 10 %).

Der Schluss dieser epidemiologischen Studie CANUPIS lautete, dass der Einfluss von Kernkraftwerken auf die Entstehung von Leukämie bei Kindern extrem gering ist, eher gleich Null. Diese Feststellung entspricht dem 14. Bericht des britischen Ausschusses für gesundheitliche Aspekte von Nuklearstrahlung in der Umwelt (COMARE), der ebenfalls den Einfluss von Kernkraftwerken auf die Entstehung von Leukämie bei Kindern extrem gering, eher gleich Null anführt, aufgrund der Verfolgung des Vorkommens von Leukämie in den Gesundheitskarten von Kindern unter fünf Jahren aus dem Zeitraum zwischen 1969 und 2004, die in einem Umkreis von 25 Kilometern von einem Kernkraftwerk lebten.

5. Störungen des Reproduktionszyklus

Zu diesem Kapitel liegen keine Anmerkungen vor.

6. Gesamtauswertung und Schluss

Die Gesamtauswertung ist konsistent und schließt in entsprechender Weise die Problematik ab. Sie weist auf mögliche Unsicherheiten in den Daten, der Methodik der eingesetzten Berechnungen sowie der Interpretation der Schlüsse hin. In der Auswertung wurde keine Beeinträchtigung des Gesundheitszustands der Bevölkerung infolge der KKW-Tätigkeit nachgewiesen, es wurde aber richtig auf die Notwendigkeit der kontinuierlichen Beobachtung des Gesundheitszustands hingewiesen,

allein deshalb, weil bisher, aus epidemiologischer Sicht, eine nur kurze Zeit ab Inbetriebnahme der beiden bestehenden Blöcke des KKW verstrichen ist, die nicht ausreichend sein muss, um eventuelle potenzielle Einflüsse nachzuweisen, die vorkommen könnten. Ebenfalls weist der Autor richtig darauf hin, dass der Gesundheitszustand der Bevölkerung durch viele weitere Determinanten geformt wird, die in ihrer Komplexität nicht exakt erfasst werden können, und dass diese Tatsache bei der Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Charakterisierung des Gesundheitszustandes der Bewohner im Einflussbereich des KKW in Betracht gezogen werden müssen.

GUTACHTEN

zu den Unterlagen über die Umweltverträglichkeitsprüfung
gemäß Gesetz Nr. 100/2001 GBl. in der gültigen Fassung

Neue Kernkraftanlage am Standort Temelín einschl. Ableitung der Generatorleistung in das Umspannwerk mit Schaltanlage Kočín

ANLAGE 3b

**Gutachten zur Studie „Auswertung des Einflüsse auf öffentliche
Gesundheit – Neue Kernkraftanlage des Kraftwerks Temelín“**



**GUTACHTEN zur Studie „Auswertung des Einflüsse auf
öffentliche Gesundheit –
Neue Kernkraftanlage des Kraftwerks Temelín,
einschließlich der Leistungsabführung in die Schaltanlage Kočín“**

Reg.-Nr. 12/2011

Auftraggeber:

Firmenname: Dr. rer. nat. Tomáš Bajer, CSc.

Firmensitz: Sladkovského 111, 506 01 Jičín

IdNr.: 25922483

USt.-IdNr.: CZ25922483

Verfasser:

Dr. med. Ivan Tomášek

Inhaber des Zertifikats für Autorisation zur Bewertung von Gesundheitsrisiken gemäß dem Gesetz Nr. 258/2000 GBl.,

Nr. der Benannten Stelle 041/08

für den Bereich Begutachtung von Einflüssen auf die öffentliche Gesundheit fachlich kompetente Person gemäß der Verordnung des tschechischen Gesundheitsministeriums Nr. 353/2004 GBl. (Az. 28624/2008-OVZ-30.0-5.8.08, laufende Nummer des Zertifikats 4/2008).

Dipl.-Ing. Dana Potužníková

Inhaber des Zertifikats für Autorisation zur Bewertung von Gesundheitsrisiken gemäß dem Gesetz Nr. 258/2000 GBl.,

Nr. der Benannten Stelle 004/04

für den Bereich Begutachtung von Einflüssen auf die öffentliche Gesundheit fachlich kompetente Person gemäß der Verordnung des tschechischen Gesundheitsministeriums Nr. 353/2004 GBl. (Az. 28624/2008-OVZ-30.0-5.8.08, laufende Nummer des Zertifikats 3/2009).

.....

Jarmila Schieleová

Ostrava, Juli 2011

INHALT

Einleitung	3
1. Methodisches Vorgehen	3
2. Strahleneinwirkungen.....	4
2.1 Ionisierende Strahlung und ihre biologischen Wirkungen.....	4
2.2 Charakteristik der Beziehung zwischen Dosis und Wirkung, Grenzwerte	4
2.3 Exposition der Bevölkerung.....	5
2.4 Risikocharakteristik.....	7
2.4.1 Risiko aus Austritten in Luft	7
2.4.2 Risiko aus Austritten	8
2.5 Schlüsse zu den Strahlungseinflüssen	8
3. Sonstige Einflüsse (außer Strahlung)	8
3.1 Identifikation der in gesundheitlicher Hinsicht bedeutenden Einflüsse.....	8
3.2 Luftverschmutzung.....	8
3.2.1 Bauzeit.....	8
3.2.2 Betriebszeit.....	10
3.3 Lärm	10
3.3.1 Bestimmung der Beziehung Dosis - Reaktion	11
3.3.2 Einfluss der Bautätigkeit	15
3.3.4 Einfluss des Technologiebetriebs.....	20
3.3.5 Einfluss der Belastung durch Verkehr	21
3.4 Schlüsse zu den sonstigen Einflüssen (außer Strahlung)	21
4. Psychosoziale Einflüsse	22
5. Umfang der Einflüsse angesichts des Gebiets und der Bevölkerung.....	22
6. Angaben zu möglichen bedeutenden Beeinträchtigungen, die die Staatsgrenze überschreiten	22
7. Maßnahmen zur Vorbeugung, Verhinderung, Senkung bzw. Kompensation von Beeinträchtigungen.....	22
8 Charakteristik der Mängel im Kenntnisstand und der Unsicherheit	22
9. Gesamtschlussfolgerungen.....	22

Einleitung

Das Gutachten wurde aufgrund der Bestellung der Firma Dr. rer. nat. Tomáš Bajer, CSc., Sladkovského 111, 506 01 Jičín vom 17.06.2011 erstellt. Den Gegenstand des Gutachtens bildete die Bearbeitung des Kapitels Einfluss auf die öffentliche Gesundheit, das Bestandteil der Umweltverträglichkeitsprüfung der neuen Kernkraftanlage in Temelín (02/2010) ist und deren Verfasser Prof. Dr. med. Jaroslav Kotulán, CSc. ist (nachstehend auch „Auswertung“). Im Gutachten wird der angewandte Ansatz zur Bewertung von Strahlungseinflüssen, Chemikalien in der Luft und Lärm auf die öffentliche Gesundheit, die mit dem vorgeschlagenen Vorhaben zusammenhängen, und zwar unter normalen Bedingungen, diskutiert. Die Begutachtung kann nicht für den Fall von außerordentlichen Vorkommnissen und Unfällen verwendet werden.

1. Methodisches Vorgehen

Die begutachtete Auswertung der Gesundheitseinflüsse geht von der durch die amerikanische Agentur für Umweltschutz (US EPA) erstellten Methodik (health risk assessment) aus, die derzeit eine weltweit anerkannte Methode ist. Das methodische Vorgehen setzt sich aus aneinander anknüpfenden Schritten zusammen, die exakt festgelegt sind und in der Auswertung auch eingesetzt werden. Im Rahmen der Auswertung wurden die Beziehungen zwischen Exposition und Wirkung sowie die Bezugskonzentrationen der US EPA und die Koeffizienten der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) angewandt, die durch diese anerkannten Institutionen aufgrund des derzeitigen weltweiten, fachlichen Wissensstands hinsichtlich der Problematik festgelegt wurden. Die verwendete Methodik zur Auswertung der Gesundheitsrisiken ist ebenfalls im Einklang mit den gültigen tschechischen Gesetzen und den durch das Staatliche Gesundheitsinstitut Prag festgelegten Autorisierungsanleitungen zur Auswertung der Gesundheitsrisiken.

Hinweis zur Konkretisierung: Der Autor der Auswertung verwendete die für Health Risk Assessment (nachstehend auch „HRA“) üblich verwendete Methodik, die allgemein außer HRA gemäß dem Gesetz Nr. 258/200 GBl., über Schutz der öffentlichen Gesundheit und über Änderung bestimmter zusammenhängender Gesetze, in der Fassung späterer Vorschriften, auch zur Begutachtung von Einflüssen auf öffentliche Gesundheit gemäß dem Gesetz Nr. 100/2001 GBl., über Begutachtung von Bauten auf die Umwelt, in der Fassung späterer Vorschriften, verwendet wird.

Zur Ergänzung führen wir Folgendes an:

Der Schluss der methodischen Abhandlung bezüglich der Grenzwerte gilt insbesondere für die Begutachtung von Chemikalien, z. B. in Luft oder Wasser. Bei der Begutachtung der sich aus Lärmexposition ergebenden Risiken ist zu beachten, dass insbesondere für Lärm aus Linienquellen (durch Verkehr verursachten Lärm) die Hygienegrenzwerte als ein gesundheitssozio-wirtschaftlicher Kompromiss festgelegt werden. Die Lärmgrenzwerte stellen also hinsichtlich des möglichen Vorkommens von durch Lärmexposition hervorgerufenen Beeinträchtigungen ein gesamtgesellschaftlich akzeptierbares Niveau an Gesundheitsrisiko dar, und nicht die Grenze des Nullrisikos. Die hygienischen Grenzwerte werden in der Regierungsverordnung Nr. 148/2006 GBl. über den Gesundheitsschutz vor ungünstigen Lärm- und Schwingungseinwirkungen festgelegt. Die hygienischen Grenzwerte gehen von den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO – World Health Organisation) aus. Angesichts der oben genannten Tatsachen (Festlegung des entsprechenden Grenzwerts) haben die meisten europäischen Staaten zum Schutz von Lärmbeeinträchtigungen in städtischer Umgebung Empfehlungswerte festgelegt, keine rechtlich verbindlichen Werte wie die Tschechische Republik.

2. Strahleneinwirkungen

2.1 Ionisierende Strahlung und ihre biologischen Wirkungen

Das genannte Kapitel wurde in erschöpfender Weise behandelt. Der Autor beschreibt klar die einzelnen Strahlungsarten, ihren Ursprung und gibt auch ihren jeweiligen Anteil an der Kollektivdosis an. Er erklärt auch übersichtlich die grundlegenden verwendeten Begriffe und Einheiten. Die ungünstigen Einwirkungen ionisierender Strahlung auf den Menschen sind ausreichend beschrieben. Ohne Anmerkungen.

2.2 Charakteristik der Beziehung zwischen Dosis und Wirkung, Grenzwerte

Die Charakteristik der Beziehung zwischen Dosis und Wirkung geht richtig sowohl vom konservativen Ansatz aus, wo die Wirkung linear mit der Dosis wächst (LNT-Modell), als auch vom neueren Ansatz zur Quantifikation von Tumoren aufgrund langfristiger Expositionen mit sehr niedrigen Strahlungsdosen (IRCP, 2007) aus. Grundsätzlich ist die Betonung darauf, dass die Strahlung ohne Grenzwert wirkt und deshalb kein sicheres Niveau festgelegt werden kann,

dessen Einhaltung kein Risiko für die Bevölkerung darstellen würde. Aus diesem Grund muss das Niveau der Strahlung auf möglichst niedrigen Werten gehalten werden.

Die Grenzwerte der Exposition für Arbeiter mit Strahlenquellen betragen 20 mSv/Jahr, oder 50 mSv/ und gleichzeitig 100 mSv/5 Jahre. Bei Bewohnern aus zusätzlicher künstlicher Kontamination der Umgebung mit Radionukliden handelt es sich um den Wert 1 mSv pro Jahr. Für Unfallsituationen werden andere Mengenrichtwerte angewandt, sog. Referenzgrößen.

2.3 Exposition der Bevölkerung

Unter normalen Bedingungen (d. h. Erfüllung strenger technologischer und betrieblicher Maßnahmen) wirkt sich ein Kernkraftwerk auf die Erhöhung der Strahlenbelastung der Umgebung praktisch nicht aus. Hinsichtlich des KKW-Betriebs sind eher die Umwelteinwirkungen in Form des Ablassens großer Dampfmengen und damit auch einer möglichen Beeinflussung des Mikroklimas in der Region mehr von Bedeutung.

Laut der Staatlichen Behörde für Atomsicherheit stellt der Betrieb eines Kernkraftwerks für die am meisten kritische Gruppe der Bevölkerung in nächster Nähe des Kraftwerks eine Dosis auf dem Niveau von 0,01 mSv dar. Beim Vergleich wird deutlich, dass die natürliche Exposition aus der Erde und dem Kosmos ungefähr 1 mSv, bei Radon bis 2 mSv mit Extremwerten bis zu 100 mSv beträgt. Ein Überseeflug stellt eine Expositions-dosis von 0,1 mSv dar (Dipl.-Ing. Jiří Hůlka – Staatliches Institut für Strahlenschutz (SÚRO)). Die Dosen in der nahen Umgebung des Kraftwerks Fukushima (Bereich, aus dem die Bevölkerung evakuiert wurde) bewegen sich draußen im betroffenen Gebiet meistens um 1 µSv/h (manche Werte auf dem Niveau von Dutzenden µSv/h, Maximalwert um 100 µSv/h). Bei einer Röntgenuntersuchung der Zähne beträgt die typische Dosis 20 µSv (Tagesdosis in der Nähe von Fukushima), beim mammografischen Screening empfängt man eine Dosis von 100 µSv (Äquivalent eines 4-tägigen Aufenthalts in der Nähe von Fukushima; Dipl.-Ing. I. Fojtíková, SÚRO).

Ein Kohlekraftwerk mit einer Leistung von 1 000 MW verbraucht pro Jahr 5 Mio. Tonnen Kohle, aus der 750 Tsd. Tonnen Asche mit einem Gehalt von 9 g Uran pro Tonne entstehen, das sind 20-40 Tonnen Uran. Der Verbrauch an natürlichem Uran für ein Jahr Betrieb eines KKW beträgt ca. 100 Tonnen. (Dipl.-Ing. Jan Kysela, CSc. – Forschungszentrum Řež). Die Amerikanische Agentur für Umwelt (US EPA) schätzt, dass ein Mensch, der in einer Entfernung bis 80 km von einem Kohlekraftwerk lebt, eine durchschnittliche Jahresdosis von 0,3 µSv empfängt, wohingegen ein bis zu einer Entfernung von 80 km von einem Kernkraftwerk

lebender Mensch eine durchschnittliche Jahresdosis von 0,09 μSv empfängt (Dipl.-Ing. D. Drábová, SÚJB). Angesichts der aufgeführten Tatsache stellt ein Kohlekraftwerk für die Umwelt eine größere Belastung mit Radionukliden als ein Kernkraftwerk dar, obwohl der Gehalt an Uran niedriger ist.

Zum vorgelegten Verfahren bei der Berechnung der Strahlenbelastung können keine größeren Anmerkungen vorgebracht werden. Die Berechnung der effektiven Strahlenbelastung für die definierten Expositionsszenarios und -zustände geht von den Berechnungen des ÚJV in Řež aus. Sie ermöglicht den Vergleich der Strahlenbelastung aufgrund der geplanten Werte und der später gemessenen Maximalwerte für die bestehenden zwei Blöcke mit den geplanten Maximalwerten für die neuen zwei Blöcke, und zwar für die Jahre 2020 und 2050 (2080 – nur neue Blöcke). Die genannte Berechnungsweise stellt das übliche konservative Vorgehen dar, das zur Berechnung auch in ähnlichen früheren Studien eingesetzt wurde. Die Berechnung präsentiert eindeutig den maximalen (d. h. ungünstigsten) Zustand der Strahlenbelastung durch den Betrieb des KKW bei lebenslanger Exposition der beeinflussten Bevölkerung dar. Das bedeutet, dass die realen Werte der Strahlenbelastung in Wirklichkeit niedriger sein werden.

Berechnungen der Strahlenbelastungen

Die Berechnung der Strahlenbelastung durch Austritte aus dem KKW in die Luft erfolgt üblicher Weise nach den derzeit gültigen tschechischen Gesetzen unter Verwendung der zugehörigen Umrechnungsfaktoren (Berechnung der effektiven Folgedosen aus Inhalation und Ingestion), und zwar für jedes Radionuklid getrennt und jede Entfernung (20 Zonen – ab 667 m bis 86 667 m vom KKW) getrennt, und danach wurden für jede Entfernung die Beiträge der einzelnen Nuklide zu den Äquivalentdosen und den effektiven Folgedosen summiert. Die Ergebnisse bestätigen die Konservativität der Berechnungen bei Anwendung der Projektvoraussetzungen gegenüber Berechnungen bei Anwendung von Messwerten.

2.4 Risikocharakteristik

2.4.1 Risiko aus Austritten in Luft

Risiko für Repräsentativperson ppp

Die Berechnungswerte der jährlichen Strahlenbelastung in den jeweiligen Zonen, multipliziert mit 70 Jahren, stellen die theoretische lebenslange Strahlenbelastung der Bewohner dieser Zonen dar. Durch Multiplikation mit dem entsprechenden Koeffizienten erhielt man dann das Risiko der sog. Gesundheitsschädigung nach der neuesten empfohlenen Methodik (ICRP, 2007). Die Ergebnisse zeigen eine schrittweise Abnahme der Gesamtsummen der Äquivalentdosen und der effektiven Spätdosen für die Bevölkerung für lebenslange Exposition in Beziehung zur Entfernung vom KKW, und zwar für alle berechneten Zustände und Zeitabschnitte. Ebenfalls hinsichtlich des lebenslangen Risikos einer Gesundheitsschädigung durch Austritte aus dem KKW in die Luft für die angegebenen Jahre kommt es zu seiner Senkung mit der Entfernung vom KKW. Durch Vergleich der Berechnungswerte des Risikos für die einzelnen Jahre kann man wieder deren geringen Anstieg feststellen, der jedoch hinsichtlich des Einflusses auf die Gesundheit nicht bedeutend erscheint.

Das Berechnungsrisiko für bestimmte Zonen überschreitet das allgemein annehmbare Risikoniveau von 1×10^{-6} . Dies ist eine Tatsache, die unterschiedlich interpretiert werden kann. Manche Autoren sprechen bereits strikt von einem erhöhten Risiko und andere erachten dieses immer noch als annehmbar bis zu einem Niveau von 1×10^{-4} . Im Grunde kann man im Fall des Kraftwerks Temelín (ETE) dem Schluss von Professor Kotulán zustimmen, der mit Ausnahme der nächstgelegenen Zone (wo sich jedoch keine Bevölkerung aufhält) das Risiko in allen übrigen Zonen für minimal und voll den strengen, international anerkannten Aussagen entsprechend erachtet.

Risiko für Bewohner im Kindesalter

Die kindliche Bevölkerung ist gegenüber den Einflüssen der Außenumgebung empfindlicher. Die Berechnung des Risikos der Strahlenbelastung für die kindliche Bevölkerung unterscheidet sich von dem für die erwachsene Bevölkerung Obengenannten dadurch, dass die Berechnungen

für einzelne Altersgruppen durchgeführt wurden. Wie der Autor richtig schließt, unterscheiden sich die Berechnungswerte des Strahlenrisikos von denen für die erwachsene Bevölkerung nur unwesentlich.

Strahlenhintergrund

Die Gegenüberstellung des jährlichen Risikos aus dem Strahlenhintergrund und der bestehenden und geplanten Quellen des ETE bestätigt die bereits erwähnte Tatsache, dass bei Einhaltung der technologischen und sicherheitstechnischen Maßnahmen KKW's praktisch keinen Beitrag zur Erhöhung des Strahlenhintergrunds und damit auch zur Erhöhung des Gesundheitsrisikos leisten.

2.4.2 Risiko aus Austritten

Die Berechnung wurde mit dem autorisierten Modell RDETE für die gleichen Zustände und Quellen wie bei den Austritten in die Luft durchgeführt. In der Berechnung wurden die unterschiedlichen Expositionswege berücksichtigt und die zugehörigen, sich aus der Verordnung Nr. 307/2002 GBl. ergebenden Umrechnungsfaktoren angewandt. Aus den Äquivalentdosen und den effektiven Spätdosen für ein Jahr wurden das lebenslange Risiko der Exposition und das Risiko der Gesundheitsschädigung berechnet.

2.5 Schlüsse zu den Strahlungseinflüssen

Die Schlüsse zu den Strahlungseinflüssen fassen klar und prägnant den Inhalt der vorstehenden Kapitel zusammen.

3. Sonstige Einflüsse (außer Strahlung)

3.1 Identifikation der in gesundheitlicher Hinsicht bedeutenden Einflüsse

3.2 Luftverschmutzung

Die Auswertung geht von 5 Studien der Emissionsverteilung des Tschechischen Hydrometeorologischen Amtes (ČHMÚ) aus. Entsprechend wurden die Varianten der Bauzeit und der Betriebszeit ausgewählt. Für einen Vergleich könnte ein Modell der derzeitigen Situation erstellt werden.

3.2.1 Bauzeit

Hinsichtlich der Schmutzstoffe handelt es sich um angebracht ausgewählte Stoffe, die mit der geplanten Bautätigkeit und der damit zusammenhängenden Verkehrsbelastung

zusammenhängen. Der Einfluss der Bautätigkeit auf die Gesundheit wird zeitlich begrenzt sein. Es wird sich um keine regelmäßige oder dauernde Durchführung von Ausschachtungsarbeiten handeln.

Der Autor gibt an, dass der langfristige Beitrag von PM₁₀ aus der Bautätigkeit den jährlichen, in der Regierungsverordnung Nr. 597/2006 festgelegten Immissionsgrenzwert (40 µg.m⁻³) nicht überschreiten wird. PM₁₀ wird aber für einen Stoff ohne Grenzwert erachtet, und deshalb stellt der jährliche Immissionsgrenzwert nicht die sichere Schwelle dar, unterhalb deren Einwirkungen auf die Gesundheit ausgeschlossen werden könnten, sondern den sog. gesellschaftlich annehmbaren Wert, der das für die Gesellschaft noch akzeptierbare Risiko ausdrückt. Hinsichtlich der Einwirkung auf die Gesundheit wird als Zielwert der für die durchschnittliche jährliche Immissionskonzentration durch die WHO empfohlene Wert PM₁₀ 20 µg.m⁻³ erachtet, der durch den Einfluss der Bautätigkeit erreicht bzw. bei Linienquellen (unter Anrechnung des Hintergrunds) in der Lokalität Týn nad Vltavou einschließlich des Hintergrunds überschritten werden soll. Wie aber bereits betont wurde, handelt es sich nur um eine zeitlich begrenzte Erhöhung der Immissionsbelastung über dem durch die WHO empfohlenen Wert, der in der Folgezeit während des Kraftwerksbetriebs nicht überschritten werden sollte.

Hinsichtlich der kurzfristigen Arbeiten beschreibt der Autor bei den Ausschachtungsarbeiten eine mögliche Erhöhung der Werte bis auf das Zwanzigfache der entsprechenden Grenzwertkonzentration. Kurzfristige Änderungen der PM₁₀-Konzentrationen führen zu einer ganzen Reihe von akuten Symptomen von kurzer Dauer wie: Atemwegserkrankungen, Verschlechterung des Zustands bei chronisch Kranken und damit verbundenem möglichem Anstieg der Hospitalisierungen, erhöhter Einnahme von Arzneimitteln usw. Im entsprechenden Fall wird nicht vorausgesetzt, dass in Folge der Bautätigkeit die vorgenannten Symptome bei gesunder Bevölkerung auftreten könnten, aber ihr Auftreten kann bei empfindlichen Bevölkerungsgruppen (Alte, Kinder und Personen mit chronischer Erkrankung) nicht ausgeschlossen werden. Aus Metaanalysen epidemiologischer Studien (z. B. CAFE, WHO und weiterer) wurden Beziehungen abgeleitet, die den Anstieg der Krankheits- und Sterberate pro jede 10 µg.m⁻³ des Anstiegs an PM₁₀-Konzentrationen beschreiben und von denen zur Orientierung genannt werden können: Erhöhung der Gesamtsterblichkeit um 0,6 % (Anderson et al., 2004), der Sterblichkeit aus kardialen Ursachen um 6 % (Le Tertre, 2002), der Sterblichkeit aus respiratorischen Ursachen um 1 % (Hurley et al., 2005), der Symptome der Erkrankungen

unterer Luftwege (umfasst Pfeifen, Atembeschwerden, Druck auf Lunge und Husten) bei Kindern um 4 % (Ward & Ayres, 2004) und bei Erwachsenen um 1,7 % (Hurley et al., 2005).

Der Autor gibt richtig an, dass für genauere Analysen die erforderlichen Daten (gemessene Tageswerte) nicht zur Verfügung stehen. Diese Analysen werden deshalb erst nach Realisierung des Vorhabens retrospektiv durchgeführt werden können. Bei den kurzfristigen Konzentrationen ist außerdem zu beachten, dass die mit dem Symos-Modell berechneten Daten überhöht sind und nur vereinzelt unter extrem ungünstigen Bedingungen vorkommende Konzentrationen repräsentieren. Es wäre aber sicher interessant, retrospektiv die Daten aus dem Bau der bestehenden zwei Blöcke in Temelín zu analysieren, sofern diese zur Verfügung stehen. Angesichts der Dauer der Bautätigkeit und des Charakters der Arbeiten gibt der Autor richtig an, dass auf dem durch die Bautätigkeit betroffenen Gebiet dann technologische Disziplin einzuhalten ist und Maßnahmen gegen Staub in maximalem Maß zu ergreifen sind.

Um den Einfluss der erhöhten PM₁₀-Konzentrationen auf die ausgewählten Gesundheitskennzahlen zur Orientierung abzuschätzen, kann in der Berechnung der Attribute Proportion (AP), d. h. des Verhältnisses der Fälle, die durch den Einfluss erhöhter PM₁₀-Konzentrationen eintreten (WHO-Methodik), auch die aus langfristigen PM₁₀-Konzentrationen ausgehende Beziehung verwendet werden. Die Berechnung ist dann mit einer höheren Unsicherheit als unter Verwendung von Tageskonzentrationen belastet.

Hinsichtlich der übrigen Schmutzstoffe werden die berechneten Konzentrationen für die aufgeführten Zustände aus der Sicht der Gesundheitsrisiken für unbedeutend erachtet. Die Auswertung könnte durch eine Schätzung der Prävalenz chronischer respiratorischer Syndrome in Folge langfristiger NO₂-Expositionen ergänzt werden.

3.2.2 Betriebszeit

Zu diesem Kapitel liegen keine Anmerkungen vor.

3.3 Lärm

Anmerkung: Der allgemeinen Beschreibung der Lärmeinwirkungen bzw. der Lärmexposition kann zugestimmt werden. Sie entspricht dem fachlichen Kenntnisstand zur Zeit der Erstellung der Auswertung. Es wäre nur angebracht, dass der Autor angibt, welche Lärmdeskriptoren er meint. Aus der Formulierung: “... der grundlegenden Grenzwerte für äquivalente Schalldruckpegel, d. h. 50 dB am Tag und 40 dB in der Nacht“ ergibt sich nicht eindeutig, ob es sich um äquivalenten Schalldruckpegel $A L_{Aeq,8h}$ bzw. $16 h = 50 dB$ (Tageszeit 8 bzw. 16

Stunden für Bewertung stationärer Lärmquellen bzw. für Bewertung des Verkehrslärms) oder um $L_{dvn} = 50$ dB (24 Stunden = Exposition über den ganzen Tag) handelt.

Ergänzung:

Hygienische Grenzwerte stellen allgemein keine rein wissenschaftliche Angelegenheit dar. Die kritischen Grenzwerte für schädliche Umweltfaktoren, einschließlich Lärm, können nicht nur aufgrund der Ergebnisse empirischer Wissenschaften hergeleitet werden. Sie sind Gegenstand sozio-politischer Einstellungen, die vom System der durch Interessengruppen vertretenen Prioritäten abhängen. Die Grenzwerte sind ein politischer normativer Akt, der das Ergebnis komplexer Überlegung über gesellschaftliche Erträge, Risiken und Kosten ist. In diesem Prozess müssen allgemeine Standards für akzeptierbare Risiken gefunden werden, die sich entsprechend den Überlegungen zu den allgemein begriffenen Kosten und Erträgen (cost-benefit) ändern können. Die Entscheidung über einen Grenzwert im Rahmen des politischen normativen Prozesses basiert nur zum Teil auf wissenschaftlichen Unterlagen (zu denen z. B. die Empfehlungen der WHO gehören), sondern berücksichtigen auch wirtschaftliche Beschränkungen und die Harmonisierung der sich konkurrierenden Interessen in der Gesellschaft. Man kann also nicht a priori der Behauptung des Autors, dass: „Die erhöhenden Korrekturen, die durch die derzeitigen Vorschriften (Regierungsverordnung Nr. 148/2006 GB1.) ermöglicht werden, haben eine rechtliche, keine physiologische Bedeutung.“ zustimmen, weil diese Korrekturen nicht nur eine rechtliche Bedeutung haben, sondern aufgrund gerade der Auswertung des für die Bevölkerung annehmbaren Risikos festgelegt wurden.

Der hygienische Grenzwert ist ein bestimmter Kompromiss und seine Überschreitung bedeutet nicht automatisch eine akute Gesundheitsschädigung.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) selbst erachtet die eigenen veröffentlichten Grenzwerte für empfohlene Zielwerte, deren Erreichung ein langfristiger, von den Möglichkeiten und Gebräuchen des jeweiligen Landes abhängiger Prozess sein kann (Guidelines for Community Noise, WHO, 1999). Den Wert $L_{Aeq,8h} = 55$ dB (Nachtzeit) legt sie als den ersten vorläufigen Zielwert (IT-I) fest, den die einzelnen Länder erreichen sollten (Night Noise Guidelines for Europe, WHO 2009).

3.3.1 Bestimmung der Beziehung Dosis - Reaktion

Ergänzung:

Modell der Abhängigkeit Dosis - Reaktion

Die Gesellschaft Delta veröffentlichte 2007 Fachunterlagen (Report „The „Genlyd“ Noise Annoyance Model“, Dose – Response Relationships Modelled by Logistic Functions, Delta AV 1102/07, 20.March 2007), die von den Schlüssen der Publikation von Miedema und Oudshoorn aus dem Jahr 2001 (Miedema, H.M.E.:Noise & Health: How Does Noise Affect Us?, The International Congress and Exhibition on noise Control Engineering, 2001) ausgehen und die die Beziehungen zwischen Lärmexposition im Lärmindex L_{dvn} bzw. L_{dn} im Bereich von 35 (40) – 70 dB und der Prozentzahl der Bevölkerung, bei der Belästigungsgefühle erwartet werden können (in drei Stufen der Belästigungsintensität – niedrig, LA, mittel, A, und hoch, HA) aufführt, und zwar getrennt für den Lärm durch Flug-, Straßen- und Bahnverkehr und für Lärm aus stationären, vor allem industriellen Quellen. Der enge Konfidenzintervall der abgeleiteten Beziehungen indiziert deren relative Zuverlässigkeit, obwohl Beeinflussungen durch variable Bedingungen in den einzelnen konkreten Fällen vorausgesetzt werden müssen. Der Hauptzweck dieser Beziehungen besteht in der Möglichkeit zur Prädiktion der Anzahl belästigter Personen in Abhängigkeit von der Intensität der Lärmexposition bei normaler, durchschnittlich empfindlicher Bevölkerung, und sie sind derzeit für die Auswertung der Belästigung der Bevölkerung durch Lärm in den EU-Ländern empfohlen. Dieses Modell ermöglicht es, die wahrscheinliche subjektive Reaktion der exponierten Bewohner zu prognostizieren. Durch diese Metaanalyse wurde der Einfluss bestimmter nicht akustischer Faktoren, die die belästigenden Wirkungen des Lärms beeinflussen, bestätigt. Der größte Einfluss wurde bei der Befürchtung vor Lärmquellen und der individuellen Empfindlichkeitsstufe (Empfänglichkeit) bestätigt.

LA = (Little Annoyed), erste Belästigungsstufe, die alle zumindest „gering belästigte“ Personen umfasst, d. h. alle belästigten Personen aller drei Stufen umfasst

A = (Annoyed), zweite Belästigungsstufe, die zumindest „mittelstark belästigte“ Personen umfasst, d. h. alle mittelstark und stark belästigten Personen umfasst

HA = (Highly Annoyed), dritte Stufe, die alle Personen mit deutlichen Belästigungsgefühlen umfasst, d. h. nur stark belästigte Personen

In der Auswertung sind folgende Gleichungen (1) bis (3) aufgeführt

Für die Berechnungen wurden die folgenden Gleichungen festgelegt:

Gleichung (1)

Berechnung L_{dn}

$$L_{dn} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 \cdot L_d} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_n + 10)}) \right] \text{ dB}$$

wo L_{dn} ... Lärmindex Tag-Nacht,

L_d ... Äquivalenter Schalldruckpegel A für den Tag und

L_n ... Äquivalenter Schalldruckpegel A für die Nacht ist.

Ergänzung: bzw. Präzisierung der Erklärung zur Gleichung Nr. 1:

L_d ist der A-gemittelte, langfristige, durchschnittliche Schalldruckpegel nach ISO 1996-2, festgelegt für die ganze Tageszeit des Jahres, d. h. 16 Stunden

L_n ist der A-gemittelte, langfristige durchschnittliche Schalldruckpegel nach ISO 1996-2, festgelegt für die ganze Nachtzeit des Jahres, d. h. 8 Stunden

Gleichung (2)

Beziehungen zur Berechnung des Prozentsatzes der durch Straßenverkehrslärm belästigten Personen (LA - geringe Belästigung, A - mittelschwere Belästigung und HA - starke Belästigung).

$$\% \text{ LA} = -6,188 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 32)^3 + 5,379 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 32)^2 + 0,723 \cdot (L_{dn} - 32)$$

$$\% \text{ A} = 1,732 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 37)^3 + 2,079 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 37)^2 + 0,566 \cdot (L_{dn} - 37)$$

$$\% \text{ HA} = 9,994 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{dn} - 42)^3 - 1,523 \cdot 10^{-2} \cdot (L_{dn} - 42)^2 + 0,538 \cdot (L_{dn} - 42)$$

Ergänzung: nach den letzten Fachunterlagen vom Oktober 2010 und aus dem Jahr 2011, d. h. nach Fachliteratur, die zur Zeit der Erstellung der Auswertung durch den Autor noch nicht veröffentlicht war:

Nach den neuesten wissenschaftlichen Schlüssen neigt die WHO zu der Ansicht, dass die Belästigung eher eine Frage des Komforts als eine gesundheitliche Kenngröße ist, weshalb in der in Vorbereitung begriffenen multifaktoralen Bewertung nach DALY die Belästigung nur für einen behelfsmäßigen, ergänzenden Faktor erachtet wird (Classen, T.: „Step-by-step hand-on guidance for DALYs calculation using strategic maps“: Burden of Disease from Environmental Noise, Meeting WHO, Bonn, 14-15, October 2010; WHO: Burden of Disease from Environmental Noise, quantification of healthy life years lost in Europe, 2011, ISBN:978 92 890 022905).

Gleichung (3)

Beziehungen zur Berechnung des Prozentsatzes der durch Störung des Schlafs durch Straßenverkehr betroffenen Personen (LSD - gering, SD - mittelschwer, HSD - hoch).

$$\%LSD = -8,4 - 0,16 \cdot L_{night} + 0,0108 \cdot (L_{night})^2$$

$$\%SD = 13,8 - 0,85 \cdot L_{night} + 0,0167 \cdot (L_{night})^2$$

$$\%HSD = 20,8 - 1,05 \cdot L_{night} + 0,01486 \cdot (L_{night})^2.$$

Der Autor der Auswertung gibt an, dass das holländische Institut aufgrund epidemiologischer Studien auch die niedrigsten äquivalenten Straßenlärmpegel in dB(A) festgelegt hat, unterhalb deren keine direkten Effekte auf die Gesundheit beobachtet wurden. Bei Tageslärm sind es für erhöhten Blutdruck 70 dB und für eine ischämische Herzkrankheit 65 - 70 dB. Bei Nachtlärm sind solche Pegel für Schlafqualität 40 dB, für die Stimmung am folgenden Tag knapp 60 dB und für die Leistungsfähigkeit am folgenden Tag ebenfalls knapp 60 dB.

Ergänzung: eine Schlafbeeinträchtigung ist für den Bereich der Werte $L_n = 40$ dB bis 70 dB definiert.

Ergänzung: Nach den letzten Fachunterlagen vom Oktober 2010 und aus dem Jahr 2011, d. h. nach Fachliteratur, die zur Zeit der Erstellung der Auswertung durch den Autor noch nicht veröffentlicht war:

Nach den letzten wissenschaftlichen Schlüssen neigt die WHO zu der Ansicht, dass als gesundheitliche Kenngröße nur die hohe Störung des Schlafs anzuwenden ist, nicht die leichte und mittelschwere (Classen, T.: „Step-by-step hand-on guidance for DALYs calculation using strategic maps“: Burden of Disease from Environmental Noise, Meeting WHO, Bonn, 14-15, October 2010; WHO: Burden of Disease from Environmental Noise, quantification of healthy life years lost in Europe, 2011, ISBN:978 92 890 022905).

3.3.2 Einfluss der Bautätigkeit

Bewertung der Exposition

Der Autor der Auswertung gibt an, dass die zur Bewertung der Einflüsse durch Bautätigkeit verwendeten Bezugspunkte in der Regel an den zugewandten Rändern der Wohngebiete in den nächstgelegenen Siedlungen gewählt wurden. Ihre Auflistung gibt er in der Tabelle 17 an. Die Berechnungen erfolgten für eine Höhe von 6 m über dem Boden.

Tabelle 17: Bezugspunkte zur Bewertung des Lärms durch Bautätigkeit

Punkt	Lage	Entfernung ca. m
MB01	Litoradlice	4200
MB02	Knín	2500
MB03	Kočín, NO Rand	2400
MB04	Kočín, NO Rand	2400
MB05	Kočín, SW Rand	2600
MB06	Malešice	3400
MB07	Sedlec	2500
MB08	Temelín	1000

Berichtigung: – in den Akustikstudien der Firma Greif-akustika, s.r.o. Z080664-05-R02 – Lärm durch Bautätigkeit und Z080664-03-R02 – Betrieb der KKW-Technologie, sind andere Entfernungen vom Kraftwerk angegeben, als der Autor der Auswertung angibt. Es handelt sich um eine geringe Ungenauigkeit. Die in der Auswertung bearbeiteten Werte der Lärmdeskriptoren wurden richtig verwendet, fehlerhaft angegebene Entfernungen der Berechnungspunkte haben auf sie keinen Einfluss.

Tabelle: Angaben aus den Akustikstudien Z080664-03-R02 und Z080664-05-R02

Punkt	Lage	Entfernung von der Lärmquelle [m]
MB01	Litoradlice	2500
MB02	Knín	2000
MB03	Kočín, NO Rand	1500
MB04	Kočín, NO Rand	1550 von ETE und 950 von Schaltanlage
MB05	Kočín, SW Rand	1800 von ETE und 480 von Schaltanlage

MB06	Malešice	3400 von ETE und 1220 von Schaltanlage
MB07	Sedlec	2900
MB08	Temelín	1300

Des Weiteren begründet, gibt an und bewertet der Autor die lautesten Bautätigkeiten, und zwar Mutterbodenabtrag und Ausschachtungsarbeiten.

Auswahl der lautesten Bautätigkeiten ohne Anmerkungen. Es handelt sich um ein bevorzugtes konservatives Verfahren – Bewertung des schlimmsten möglichen Expositionszustands.

Anmerkung: Die Formulierung: „Alle Ergebnisse lagen unterhalb des grundlegenden Grenzwerts (50 dB).“ ist etwas irreführend. Dieser Wert entspricht weder dem sich aus der Regierungsverordnung 148/2006 GBl. ergebenden hygienischen Grenzwert für Lärm aus Bautätigkeit noch den oben aufgeführten Beziehungen zwischen Lärmexposition im Lärmindex L_{dvn} bzw. L_{dn} im Bereich 35– 70 dB und der Prozentzahl der Bevölkerung, bei der Belästigungsgefühle bei Exposition mit Lärm aus stationären Lärmquellen, für die dieser Lärmtyp durch Bau erachtet werden kann, erwartet werden können.

Risikocharakteristik

Der Autor gibt an, dass die Erhöhung der Schalldruckpegel in Folge der Bautätigkeit (Tabelle 18) unterhalb des Grenzwerts liegt. Sie wird deshalb für gesundheitlich annehmbar erachtet und muss nicht weiter analysiert werden.

Anmerkung: Man kann sagen, dass obwohl es sich um gemäß der Regierungsverordnung unterhalb des Grenzwerts liegenden Lärm durch Bautätigkeit handelt, können sich angesichts der erreichten Werte manche Bewohner belästigt fühlen, d. h. sie können keine Gesundheitsschädigung empfinden, aber eine vorübergehende Senkung des Komforts und Behaglichkeit, insbesondere bei der Nutzung von Außenfläche, z. B. beim Sitzen im Garten. Angesichts dessen, dass die WHO die Belästigung nicht für einen Bereich negativer Beeinflussung menschlicher Gesundheit (Gesundheitsfaktor) erachtet, sondern nur für einen ergänzenden Faktor, ist es nicht notwendig, sich mit diesem Faktor weiter zu beschäftigen, aber wir meinen nachtragen zu müssen, dass sich manche Personen subjektiv belästigt fühlen können.

Des Weiteren gibt der Autor an, dass die Lärmbelastungen durch Verkehr am Tag und in der Nacht an den Durchfahrten durch die exponierten Gemeinden über dem Pegel der grundlegenden

Grenzwerte liegen (50 dB am Tag, 40 dB in der Nacht), in manchen Gemeinden auch beträchtlich. Der an die Bautätigkeit anschließende Verkehr wird sie noch etwas erhöhen. Zur Bewertung des Maßes der Störung der örtlichen Bewohner wählen wir aus diesen Gemeinden die Punkte mit dem höchsten Anstieg durch die Bautätigkeit (Albrechtice n. Vit. Punkt 1, Temelín Punkte 4 und 7, Vseteč Punkte 2 und 3).

Ergänzung:

Nach § 11 und Anhang 3 der oben zitierten Regierungsverordnung können für den Lärm durch Straßenverkehr die folgenden hygienischen Grenzwerte für geschützte Außenräume übriger Bauten und für Lärm durch Verkehr auf den Hauptstraßen in einem Gebiet, in dem der Lärm durch Verkehr auf diesen Kommunikationen den Lärm durch Verkehr auf übrigen Kommunikationen übersteigt, vorgeschlagen werden:

für die Tageszeit (ab 6.00 bis 22.00 Uhr) $L_{Aeq,16h} = 60$ dB,

für die Nachtzeit (ab 22.00 bis 6.00 Uhr) $L_{Aeq,8h} = 50$ dB

Die durch den Autor der Auswertung oben angegebenen „grundlegenden Grenzwerte“ basieren auf seiner wissenschaftlichen Erwägung, weil sie weder den oben genannten Beziehungen zwischen der Lärmexposition in L_{dvn} bzw. L_{dn} im Bereich 40 – 70 dB und der Prozentzahl der Bevölkerung, bei der Belästigungsgefühle bei Exposition mit Lärm durch Straßenverkehr erwartet werden können, noch den durch die Regierungsverordnung festgelegten hygienischen Grenzwerten entsprechen (siehe oben).

Des Weiteren ist in der Auswertung angegeben, dass für die Tageszeit vor allem der akustische Deskriptor L_{dn} (nach der oben genannten Gleichung 1) berechnet wurde – Tabelle 20. In den ersten zwei Spalten der Tabelle sind jeweils die äquivalenten Tages- und Nacht-Schalldruckpegel in dB angegeben, in der dritten Spalte steht der berechnete Deskriptor L_{dn} .

Anmerkung: Der Deskriptor L_{dn} ist kein Deskriptor für die Tageszeit ($L_{Aeq,16h}$), wie der Autor der Auswertung angibt, sondern für ganztägige (24 h) Exposition = 16 Stunden am Tag und 8 Stunden in der Nacht (siehe Gleichung zur Berechnung von L_{dn} oben (1)). Als ein formaler Mangel können auch die Legenden in den Tabellen Nr. 19 und 20 bezeichnet werden, wo der Autor die Begriffe „Tag“ und „Tageszeit“ verwechselt.

Tabelle 20: Berechnung des akustischen Deskriptors L_{dn} an ausgewählten Bezugspunkten in den Varianten ohne und mit Bauverkehr.

Siedlung, Nr. des Punkts	2015 ohne			2015 mit		
	Tag	Nacht	L_{dn}	Tag	Nacht	L_{dn}
Albrechtice n. Vlt. 1	59,4	52,1	60,5	61,6	53,5	62,3
Temelín 4	63,3	57,3	65,1	65,3	58,4	66,6
Temelín 7	59,8	52,7	61,0	61,8	53,5	62,4
Všeteč 2	59,5	52,4	60,7	61,5	53,1	62,1
Všeteč 3	56,4	49,1	57,5	58,5	50,4	59,2

Aus den L_{dn} -Werten leitete der Autor dann die Schätzung des Prozentsatzes der durch Tageslärm belästigten exponierten Bevölkerung ab: LA (light annoyance) - geringe Belästigung, A (annoyance) - mittelschwere Belästigung und HA (high annoyance) - schwere Belästigung, und zwar nach der oben genannten Gleichung (2). Die Berechnungen für die Ausgangslage und die Lage nach Realisierung der aktiven Variante sind in der Tabelle 21 aufgeführt.

Der Autor gibt an, dass in der letzten Zeile auch die Anzahl der Belästigten bei der Einhaltung der grundlegenden Grenzwerte (50 dB am Tag und 40 dB in der Nacht) beigefügt ist, wobei L_{dn} 50 beträgt.

Anmerkung: Der Autor der Auswertung gibt nicht an, warum er einen anderen unteren Intervall für die Belästigung verwendet hat, als den in der holländischen Methodik genannten Intervall L_{dn} 40 – 70 dB. Ein formaler Fehler ist die Nichteinhaltung der Terminologie, da der Autor der Auswertung den Deskriptor L_{dn} sowohl zur Bewertung der „Belästigung“ als auch für „Störung“ verwendet, obwohl nach Fachliteratur der Begriff Störung im Zusammenhang mit der Bewertung der „subjektiven Störung des Schlafs“ und mit dem Deskriptor L_n verwendet wird. Die nicht eindeutige Verwendung der Fachterminologie führt dann zur Irreführung und schlechterem Textverständnis, z. B. der oben genannte Satz im Zusammenhang mit der Tabelle Nr. 21 – mit Belästigung und Deskriptor L_{dn} : „In der letzten Zeile fügen wir auch die Anzahl der Belästigten bei der Einhaltung der grundlegenden Grenzwerte (50 dB am Tag und 40 dB in der Nacht) bei, wobei L_{dn} 50 beträgt.“ Der Satz ist unlogisch, weil in der Tabelle Nr. 21 Belästigung in % der Bevölkerung und nicht als Anzahl der Belästigten angegeben ist.

Tabelle 21: Prozentsatz der am Tag durch Lärm belästigten Personen an ausgewählten Bezugspunkten in den Varianten ohne und mit Bauverkehr.

Punkt	Variante	Ldn	% LA	% A	% HA
Albrecht. 1	ohne	60,5	50,0	27,0	11,1
	mit	62,3	54,1	30,4	13,0
Temelín 4	ohne	65,1	60,4	36,2	16,6
	mit	66,6	63,8	39,5	18,9
Temelín 7	ohne	61,0	51,1	28,0	11,6
	mit	62,4	54,3	30,6	13,1
Všeteč 2	ohne	60,7	50,4	27,4	11,3
	mit	62,1	53,6	30,0	12,8
Všeteč 3	ohne	57,5	43,2	21,8	8,4
	mit	59,2	47,0	24,7	9,8
Grenzwert		50	26,8	11,3	3,8

Kommentar des Autors der Auswertung: Aus der letzten Zeile der Tabelle ist ersichtlich, dass ein gewisser Anteil der exponierten Personen auch auf dem Pegel der eingehaltenen grundlegenden Grenzwerte gestört ist. Dieser Anteil erhöht sich aber ziemlich stark an den bewerteten Bezugspunkten, und zwar bereits ohne Beteiligung des an den Bau der NKKA anschließenden Verkehrs. Leicht Gestörte nehmen hier um 16 % – 34 % zu, die mittelstark Gestörten um 11 % - 25 %>, die schwer Gestörten um 5 % - 13 %o. Der Beitrag durch an den Bau der NKKA gebundenen Verkehr wird diesen Zustand nur leicht beeinflussen.

Der Prozentsatz der leicht Gestörten wird um weitere 3,2 bis 4,1, der Prozentsatz der mittelstark Gestörten um 2,6 bis 3,4 und der Prozentsatz der stark Gestörten um 1,4 bis 2,3 wachsen.

Anmerkung: siehe oben – es handelt sich um eine Beschreibung der Belästigung, nicht der Störung.

Abschließend zur Abhandlung über den Einfluss der Bautätigkeit stellt der Autor der Auswertung einige grundlegende Erkenntnisse fest.

Die Erhöhung der Schalldruckpegel in Folge der eigentlichen Bautätigkeit liegt in den nächstgelegenen Siedlungen unterhalb des Grenzwerts und ist also in gesundheitlicher Hinsicht annehmbar.

Die Lärmbelastungen der Bevölkerung sind in den Gemeinden an den Verkehrsstrecken auch ohne Beteiligung des an den Bau der NKKK in Temelín anschließenden Verkehrs beträchtlich. Die Primäraufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung ist es aber nicht, die vorhandenen Niveaus einwirkender Einflüsse zu begutachten, sondern deren Änderungen in Folge des begutachteten Baus.

Der Beitrag des mit dem Bau der NKKK verbundenen Verkehrs ist an den meisten der 50 begutachteten Bezugspunkte in 29 Gemeinden vernachlässigbar (stellt am Tag eine Erhöhung um 1 dB oder weniger dar).

Nur an einigen wenigen Punkten ist der Beitrag des mit dem Bau verbundenen Verkehrs etwas höher (am Tag maximal bis 2,2 dB). Nur an einigen von ihnen erhöht er etwas deutlicher den Prozentsatz der gestörten Bewohner (Temelín, Albrechtice nad Vltavou, Všeteč). In diesen Lokalisationen könnte man die Realisierung individueller Lärmschutzmaßnahmen erwägen (Lärmschutzwände kommen in der Regel nicht in Betracht).

Die Belastungen durch den mit dem Bau verbundenen Verkehr sind vorübergehend auf einige wenige Jahre beschränkt, wobei sich die Verkehrsintensität während der gesamten Bauzeit nicht auf dem berechneten Höchstniveau befinden wird.

Schluss ohne Anmerkungen – die vorgenannten Hinweise und Ergänzungen ändern die wissenschaftlichen Schlüsse bezüglich der möglichen Einwirkungen der Exposition mit Lärm durch Bautätigkeit nicht.

3.3.4 Einfluss des Technologiebetriebs

Ohne Anmerkungen.

Bewertung der Exposition

Ohne Anmerkungen.

Risikocharakteristik

Der Autor gibt an, dass in der Tabelle 23 ersichtlich ist, dass alle äquivalenten Schalldruckpegel, und zwar auch bei einer Beteiligung der NKKK, auch dem grundlegenden Grenzwert für die Nacht (40 dB) entsprechen und deshalb in gesundheitlicher Hinsicht annehmbar sind. Eine Bedingung stellt die Realisierung der geplanten Lärmschutzmaßnahmen dar.

Ergänzung: Die oben genannte Bewertung geht von der a priori Voraussetzung aus, dass das akustische Spektrum der Lärmquellen ein Breitbandspektrum sein wird. Der Autor hat es versäumt, die möglichen Spezifika der stationären Quellen, die in deren akustischem Spektrum vorkommen können, zu kommentieren. Es handelt sich insbesondere um

ein mögliches Vorkommen an tonalen Komponenten, die, wenn sie im Bereich niedriger Frequenzen liegen, ausreichend störend sein und sich ohne eine wesentliche Dämpfung in große Entfernungen ausbreiten können. Aufgrund der Erfahrungen mit der Messung und anschließenden Analyse von ähnlichen Lärmquellen muss auf die Tatsache hingewiesen werden, dass z. B. beim Niederfrequenzlärm durch Transformatoren, insbesondere bei deren Phasenbindung an das Netz, das akustische Signal nicht konstant sein muss, es kann zu zeitlicher Schwankung kommen, die auch mit einer geringen Frequenzschwankung der Quelle verbunden sein kann. Bei Ausbreitung in relativ große Entfernung kann diese Schwankung noch deutlicher werden. Dadurch wird der störenden Effekt des akustischen Niederfrequenzsignals noch gesteigert. In deutlicher Weise können sich auch eine andere Temperaturschichtung der Luft, Windgeschwindigkeit und -richtung zu Tages- und Nachtzeit bemerkbar machen. Man muss also diese Tatsache bereits bei der Auswahl der Transformatoren bzw. anderer, Lärm in niedrigen Frequenzen oder Lärm mit tonaler Komponente emittierender Quellen beachten.

3.3.5 Einfluss der Belastung durch Verkehr

Ohne Anmerkungen.

3.4 Schlüsse zu den sonstigen Einflüssen (außer Strahlung)

Die Schlüsse zu den sonstigen Einflüssen fassen klar und prägnant den Inhalt der vorstehenden Kapitel zusammen.

Lärm

Die Aktivitäten auf dem eigentlichen Gelände des Kraftwerks (Bau, Betrieb nach Fertigstellung der NKKK) werden keine ungünstigen störenden oder gesundheitlichen Auswirkungen haben. Eine Bedingung stellt die Realisierung der geplanten Lärmschutzmaßnahmen für die Betriebszeit dar.

Der anschließende Verkehr wird während des Betriebs der NKKK keine negativen Folgen auf die Gesundheit haben. Während des Baus erhöht der damit verbundene Verkehr für eine vorübergehende Zeit von einigen Jahren in einigen wenigen Lokalisationen etwas empfindlicher die äquivalenten Schalldruckpegel und die Prozentzahl der gestörten Bewohner. An diesen Orten könnte man die Realisierung individueller Lärmschutzmaßnahmen erwägen.

Anmerkung: Der Autor der Auswertung verwendet wieder anstelle des Termins „Belästigung“ den Termin „Störung“, obwohl nach Fachliteratur Störung im Zusammenhang mit der Bewertung der „subjektiven Störung des Schlafs“ und mit dem Deskriptor L_n verwendet wird.

Hinsichtlich der Gesamtbegutachtung des Einflusses der Lärmexposition durch die neue Kernkraftanlage in Temelín kann gesagt werden, dass die Auswertung angesichts der formalen Inkonsequenzen und der fachlichen Ungenauigkeiten (Terminologie, Verwendung der Lärmdeskriptoren, Verwendung älterer, bereits überholter Literatur usw.) nicht ganz konsistent wirkt. Trotzdem können die im Kapitel 3.6. „Schlüsse zu den sonstigen Einflüssen (außer Strahlung)“ – Lärm, für richtig und gültig erachtet werden, d. h. dass die Begutachtung nach neueren Methodiken wohl zu etwas anderen partiellen Schlüssen hinsichtlich der Anzahl belästigter Bewohner und der Anzahl der Personen mit subjektiv gestörtem Schlaf führen würde, aber die Gesamtschlussfolgerungen hinsichtlich der Lärmexposition identisch wären.

Der Autor der Auswertung gibt nirgendwo an, mit welchen Lärmwerten er eigentlich arbeitet, bzw. gibt er nicht an, dass er die Unsicherheiten der Akustikstudie nicht beachtet und die Berechnungswerte der Deskriptoren als Mittelwerte annimmt. Des Weiteren gibt er nirgendwo an, ob es sich beim Verkehrslärm um Werte der Lärmdeskriptoren handelt, die mit oder ohne Reflexion von der Fassade der eigenen Objekte berechnet wurden.

4. Psychosoziale Einflüsse

5. Umfang der Einflüsse angesichts des Gebiets und der Bevölkerung

6. Angaben zu möglichen bedeutenden Beeinträchtigungen, die die Staatsgrenze überschreiten

7. Maßnahmen zur Vorbeugung, Verhinderung, Senkung bzw. Kompensation von Beeinträchtigungen

8 Charakteristik der Mängel im Kenntnisstand und der Unsicherheit

9. Gesamtschlussfolgerungen

Zu den genannten Kapiteln haben wir keine Anmerkungen.