

I. EINLEITUNG

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG.....	3
1.1. Das Atomkraftwerk und seine wichtigsten Planungsmerkmale	5
1.2. Festlegung der geplanten Tätigkeit, der Ziele, der erwarteten Ergebnisse.....	6
1.3. Umweltverträglichkeitsprüfung und geplante Tätigkeit	8
1.3.1. Die Rechtsbestimmungen bezüglich der Betriebszeitverlängerung.....	8
1.3.2. Besonderheiten der Umweltverträglichkeitsprüfung der geplanten Tätigkeit	11
1.3.3. Ziel, Ausgangspunkt, Hauptmerkmale der Umweltverträglichkeitsprüfung.....	14
1.4. Entsprechung der geplanten Tätigkeit, die beim Entscheid eine Rolle spielenden Gesichtspunkte. 21	
1.4.1. Vergleich der Energieproduktion aus umweltschützerischer Sicht	21
1.4.2. "Null-Alternative", Einstellung der Energiegewinnung aus Atomenergie.....	25
1.4.3. Betriebszeitverlängerung und/oder Schaffung neuer Blöcke als Alternative	26
1.4.4. Die für eine Betriebszeitverlängerung nötigen Maßnahmen, Eingriffe	26
1.4.5. Die Umweltfolgen eines Ausstiegs aus der Atomenergie.....	27
1.5. Internationale Referenzen.....	28
1.6. Begründung der Notwendigkeit der BZV und die Folgen eines Ausbleibens dieser Tätigkeit	29

1. EINLEITUNG

Unter den strategischen Zielen der AKW Paks AG figuriert, die Betriebsdauer der derzeit in Betrieb befindlichen AKW-Blöcke, die ursprünglich auf dreißig Jahren ausgelegt war, zu verlängern. Gegenständliche Studie ist eine Vorstudie zur Umweltverträglichkeitsprüfung bezüglich dieser Betriebszeitverlängerung, die im Auftrag der AKW Paks AG die Firmen ETV-ERÖTERV AG (1094 Budapest, Angyal u. 1-3) und ÖKO AG (1013 Budapest, Attila u. 16) unter Einbeziehung von Subunternehmen ausgearbeitet haben.

Das AKW Paks hat eine ganz eigene energiepolitische Rolle. Durch dieses Kraftwerk realisiert sich nachhaltig die Vielfalt der elektrischen Energieproduktion im Bereich der Produktionstechnologie, bezüglich des Charakters der primären Energieträger und der geographischen Verteilung ihrer Quellen gleichermaßen. Das Atomkraftwerk stellt heute vierzig Prozent der ungarischen Produktion her: Als billigster, im nationalen Besitz befindlicher und dominanter öffentlicher Produzent, ist das Kraftwerk ein mögliches Mittel der Marktregulierung und der Wirtschaftspolitik, und kann dies auch langfristig bleiben. Das AKW Paks reduziert in einem erheblichen Ausmaß die Risiken, die sich aus der einseitigen Importabhängigkeit der Volkswirtschaft ergeben, da der nukleare Betriebsstoff nicht aus einer Krisenregion der Welt stammt, sondern über mehrere Jahre in Bereitschaft gehalten werden kann. Mit einer Verlängerung der Betriebszeit können die weiter oben charakterisierten Merkmale der ungarischen Energieproduktion langfristig erhalten bleiben.

Die AKW Paks AG hat daher im Jahr 2000 mit dem Forschungsinstitut für Elektroenergieindustrie die Möglichkeit und die Alternativen einer Verlängerung der Betriebszeit des Atomkraftwerks und die technische Realisierbarkeit der Alternativen untersucht, wobei die Wirtschaftlichkeitsanalysen von der Firma Ernst & Young Ges.m.b. H. ausgeführt wurden. Gemäß dieser Machbarkeitsstudie besteht – in erster Linie auf der Basis von Gesichtspunkten, die die Haupteinrichtungen, darunter die technischen Parameter der Reaktorbehälter bzw. die Fragen der Wirtschaftlichkeit betreffend – die Möglichkeit einer Betriebszeitverlängerung um weitere zwanzig Jahre. Aufgrund dieser Untersuchungen kam es schließlich zum Beschluss des Besitzers die Betriebsdauer um zwanzig Jahre zu verlängern, zu deren Umsetzung die AKW Paks AG ein Vorbereitungsprojekt initiiert hat.

Zwecks Verlängerung der Betriebsdauer des Atomkraftwerks muss die technische Zulassung erneuert werden. Erster Schritt dazu ist (als Grundlage dient hier die Biographie, also die Lebenszeit des Blocks 1) die Einholung einer grundsätzlichen Zulassung durch das Landesbüro für Atomenergie, Direktion für nukleare Sicherheit (OAH NBI) bis 2007, im weiteren die Betriebszulassung bis 2012. Eine Verlängerung der Betriebsdauer kann genehmigt werden, wenn noch während der ursprünglich geplanten Betriebszeit (also zwischen 2007 und 2012) bestätigt werden kann, dass das Lebensdauerbewirtschaftungsprogramm, das auf Grundlage einer grundsätzlichen Zulassung genehmigt worden ist, effizient ist und allen Parametern entspricht, bzw. alles sowohl technisch als auch sicherheitstechnisch fundiert ist. Die bis dato durchgeführten Wirtschaftlichkeitsanalysen zeigen, dass die Betriebszeitverlängerung ohne größere Umbauten realisierbar ist, notwendige Erneuerungen, Austausch von Einrichtungen können zu Lasten der Typenjahrkosten gehen.

Als erster Schritt des Zulassungsverfahrens wurde eine – für das Verfahren der Zulassung im Bereich des Umweltschutzes unumgängliche – Vorstudie zu einer Umweltverträglichkeitsprüfung erstellt. Die Umweltschutzzulassung ist ein zweistufiges Verfahren, was die VertreterInnen der Oberaufsichtsbehörde für Umweltschutz im unteren Donautal (ADUKÖFE) bei den Vorbesprechungen auch bestärkten. Das Umweltzulassungsverfahren ist bezüglich eines bereits im Betrieb befindlichen Atomkraftwerks nur unzureichend geregelt. Auf einer Besprechung am 16. April 2003 sagte ein Vertreter der Umweltschutzbehörde, dass nämliche Behörde beim ungarischen Umweltministerium (KöViM) eine Novelle der Regierungsverordnung 20/2001 über eine Umweltverträglichkeitsprüfung initiiert habe, darunter die Ergänzung der Beilage 1, derzufolge eine geplante Verlängerung der Betriebsdauer eines Atomkraftwerks ebenfalls in die Liste jener Tätigkeit aufgenommen werden soll, bei denen eine Umweltverträglichkeitsprüfung verbindlich vorgeschrieben werden soll. Die AKW Paks AG hat auch im Wissen dieses Umstandes diese gegenständliche Vorstudie anfertigen lassen.

Grundlage des Verfahrens in der Vorbereitungsphase der geplanten Betriebszeitverlängerung des Kraftwerkes war die unter Berücksichtigung der rechtswirksamen Bestimmungen erarbeitete Zulassungskonzeption. Davon ausgehend wurde die im Zulassungsverfahren als Zulassungsbehörde auftretende ADUKÖFE, die Oberaufsichtsbehörde für Umweltschutz im unteren Donautal, sowie – in Abstimmung mit dieser – die anderen im Zulassungsverfahren als Fachbehörden festgelegte Einrichtungen kontaktiert.

Als Grundlage dieser Konsultationen diente der von der ERÖTERV, der AKW Paks AG und der ADUKÖFE angefertigte Themenkatalog, welcher noch vor den Konsultationen selbst den Fachbehörden als Diskussionsgrundlage übermittelt worden ist. Auf dieser Grundlage wurde der inhaltliche Aufbau der Vorstudie diskutiert, die mit den einzelnen Kapiteln verbundenen behördlichen, fachbehördlichen Erwartungen geklärt.

Gegenständliche Studie wurde auf der Basis der AKW Paks AG zur Verfügung gestellten Daten fertiggestellt, unter Verwendung der Ergebnisse des zwischen den Jahren 2000 und 2003 durchgeführten Programms zur Charakterisierung des Standortes (dessen Ziel die entsprechende Ergänzung der bisherigen Tätigkeiten im Bereich der Umweltkontrolle des Kraftwerkes hinsichtlich der Erwartungen der Fachbehörden gewesen ist) sowie unter Berücksichtigung der Anmerkungen, die im Rahmen der Konsultationen mit den Behörden und Fachbehörden im Rahmen der Vorbereitungsphase gefallen sind. Die Beschreibung des Umweltzustandes erforderte bei der untersuchten Tätigkeit – da es sich nicht um eine neue Tätigkeit handelt – mehrere Herangehensweisen. Bei einer neuen Tätigkeit reicht es ja aus, den Zustand vor Beginn der Aufnahme der Tätigkeit vorzustellen und eine Schätzung anzustellen, wie sich der Zustand gestalten würde, wenn es nicht zu einer Aufnahme der Tätigkeit käme. Im gegenständlichen Fall war es aber auch nötig, jene grundsätzlichen Veränderungen zu präsentieren, die mit den Wirkungsfaktoren und Wirkungsprozessen des Betriebs des Atomkraftwerkes in Verbindung stehen, da die Annehmbarkeit dieses Zustands die Akzeptanz der Betriebszeitverlängerung erheblich beeinflussen wird. Bei der Präsentation des gegenwärtigen Umweltzustandes wurde dabei in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der 31. Dezember 2002 als Referenzzeitpunkt in Betracht gezogen, da die Studie im Laufe des Jahres 2003 angefertigt wurde. Eine Ausnahme bilden dabei die Untersuchungen zur Lärm- und Staubbelastung der Umwelt, die zum ersten Mal im Zuge des Jahres 2003 angefertigt worden sind.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Sachlage wurde die Tätigkeit und die Auswirkungen – auf der Grundlage konservativer Schätzungen – bezüglich der Zeit vor Inbetriebnahme des Kraftwerkes, bezüglich der zur Zeit laufenden Tätigkeit sowie im Falle eines Weiterbetriebes vorgestellt – einschließlich der damit verbundenen Umweltauswirkungen.

Zum Zwecke eines effizienteren Betriebes wurden bereits früher – und werden auch zur Zeit – immer schon leistungssteigernde Umbauten geplant. Das Zulassungsverfahren bezüglich einer neuerlichen Leistungssteigerung der Blöcke ist gerade im Laufen. Mit der Verwendung eines Betriebsstoffes neuerer Art, mit der Veränderung der Laufräder der Pumpen des Hauptkreislaufes und der Modernisierung der Kondensatorenvorwärmer wird die geplante Leistungssteigerung Fünfhundert-Megawattblöcke zur Folge haben. Die Präsentation des Weiterbetriebes umfasst selbstverständlich auch eine Charakterisierung aller Auswirkungen, die sich aus früheren oder zur Zeit im Zulassungsverfahren befindlichen Leistungssteigerungen ergeben werden.

Die Atomkraftwerk Paks AG beabsichtigt diese Leistungssteigerung und die Betriebszeitverlängerung bei allen vier Blöcken des Kraftwerkes zu realisieren, weshalb die Umweltverträglichkeitsprüfung die Umweltauswirkungen dieser Variante untersucht. Es ist sehr wahrscheinlich, dass aus umweltschützerischer Sicht eine Betriebszeitverlängerung um zwanzig Jahre bei allen vier, leistungsgesteigerten Blöcken am relevantesten ist, im Vergleich dazu geht das Unterlassen einer Betriebszeitverlängerung und/oder Leistungssteigerung einzelner Blöcke insgesamt mit weniger Auswirkungen einher.

Die Studie berührt die schwerwiegenden Betriebsstörung im Block 2 des Atomkraftwerkes Paks vom 11. April 2003 nur am Rand. Der Grund dafür ist, dass, die Zusammenfassung der Messergebnisse bezüglich des Störfalles zwar bereits geschehen ist, aber die technologischen Einzelheiten bezüglich der nächsten Schritte, die Schätzung des dabei anfallenden Abfalls bezüglich Menge und Zusammensetzung noch im Laufen ist. Erst nach der Zusammenstellung der Pläne bezüglich der Beendigung des Zustandes nach dem Störfall, der Einholung der nötigen Genehmigungen im Lauf des Jahres 2004 kann die konkrete Arbeit beginnen. Die Bewertung der Auswirkungen auf eine Betriebszeitverlängerung kann erst in Kenntnis einer kompletten, mit detaillierten Daten (z. B. über die Menge und Zusammensetzung der im Laufe der Arbeiten anfallenden Mülls bzw. über die Entsorgung) gestützten Kenntnis der Dinge erfolgen.

In Atomkraftwerken kann es neben dem Normalbetrieb auch zu transienten (vorübergehenden) Betriebszuständen und Störfällen kommen. Im Zuge von Störfällen kann mit dem Überschreiten der Betriebsgrenzen gerechnet werden. Die Planung und Bemessung eines Atomkraftwerkes erfolgt auf den Prinzipien "des in die Tiefe gestaffelten Schutzes" und des "einmaligen Fehlers". Denen zufolge kann ein Fehler jeweils einer Komponente nicht zum Funktionsausfall des ganzen Systems führen, bzw. ist das Kraftwerk so ausgelegt, dass es nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit zu einem Störfall kommen kann. Sollte es dennoch zu einem Störfall kommen müssen die die Sicherheitssysteme die Nukleareinrichtung in einen sicheren Ausschaltzustand versetzen und sie dort halten, damit keinerlei Austritt an Radioaktivität in das Gebäude erfolgt. Wegen der komplizierten und zusammengesetzten Technologie ist dies aber nicht vollständig auszuschließen, weshalb man die eventuelle Emission von Radioaktivität in die Umwelt mittels sog. Lokalisationseinrichtungen minimieren bzw. verzögern muss.

Aufgrund dieser oben erwähnten Grundsätze wurden die Störfälle nach Maß definiert, die nach jetziger behördlicher Regelung mit einem Wahrscheinlichkeitsniveau von 10^{-4} Fällen/Jahr charakterisiert werden können, wobei dann noch immer nicht eine Emission in die Umwelt erfolgt ist, die die Kriterien nuklearer Sicherheit überschrei-

tet. Die Störfälle nach Maß werden auch in gegenständlicher Studie untersucht. Allein die unabhängige Beschädigung der Lokalisationssysteme – im Zuge eines Störfalles – können zu einer Emission beträchtlicher Aktivität führen (mit einer Wahrscheinlichkeit 10^{-6} - 10^{-7} Fällen/Jahr), aber die Systeme des Kraftwerkes sind nicht mehr auf diesen sog. schweren Unfall ausgelegt, und so können auch technische Systeme nur auf je einen Ausbreitungsweg oder zum Schutz des Lokalisationssystems zur Anwendung gebracht werden. In solchen Fällen kann es zu einschränkenden Maßnahmen in Sachen Unfallfolgen kommen (vgl. den umfassenden Maßnahmenplan zur Behandlung von Notfällen).

Nicht Gegenstand dieser Studie hingegen ist das Schicksal des kleineren, mittleren und größeren radioaktiven Mülls bzw. der ausgebrannten Brennstäbe (vorübergehende Lagerung, endgültige Deponie). Laut Regierungsverordnung 240/1997 vom 18. XII. bezüglich der Lagerung und Deponie radioaktiven Abfalls und ausgebrannter Brennstäbe, sowie bezüglich der Einrichtung eines behördlichen Organs zur Entsorgung und bezüglich der Sicherung der finanziellen Quellen für ein solches gehören diese Aufgaben und Tätigkeiten in den Tätigkeitsbereich der RHK Kt., der Gesellschaft öffentlichen Rechts für die Entsorgung von radioaktiven Müll: Diese Deponie wird außerhalb des Kraftwerkes errichtet werden und bedarf einer eigenen Umweltverträglichkeitsprüfung. Dies wird hier nur als einschränkender Faktor oder als Bedingungen hier angeführt, ausgenommen die KKÁT-Deponie (vorübergehende Deponie für ausgebrannte Brennkassetten), kann doch diese die Hintergrundbelastung beeinflussen. Im Falle der ausgebrannten Kassetten ist auch die Alternative des Rücktransports in die Russische Föderation gegeben, die wir hier auch in Erwägung gezogen haben.

In der Einleitung zur Studie halten wir es auch für nötig, die Begriffe der Betriebszeitverlängerung und der Vorbereitungen für eine Betriebszeitverlängerung als Grundbegriffe gegenständlicher Studie zu definieren.

Betriebszeitverlängerung: eine behördlich genehmigte Überschreitung der in den ursprünglichen technischen Plänen vorgesehenen Betriebszeit, die im Falle des am frühesten in Betrieb genommenen Blocks 1 am 12. Dezember 2012 beginnt und bis zur Stilllegung des Kraftwerkes dauert.

Vorbereitungen zur Betriebszeitverlängerung: jener Prozess, dessen Ergebnis die Erlangung der Genehmigung für eine Betriebszeitverlängerung ist. Hierher gehören die Anfertigung der Pläne, die Einholung der Genehmigungen und die Durchführung der notwendigen technischen Aufgaben. Dieser Prozess ist dieser Tage bereits im Laufen und wird aller Voraussicht nach für Block 1 mit dem geplanten Beginn der Betriebszeitverlängerung, voraussichtlich am 14. Dezember 2012 abgeschlossen.

1.1. Das Atomkraftwerk und seine wichtigsten Planungsmerkmale

Einen Entscheid bezüglich der Errichtung eines Atomkraftwerkes gab es in Ungarn zum ersten Mal in den 1960er Jahren, 1966 wurde ein ungarisch-sowjetisches Abkommen bezüglich des Aufbaues eines Atomkraftwerkes geschlossen. Die Standortauswahl, dessen Vorbereitung und die Planungen begannen 1967. Ein Jahr darauf, 1968 wurden die technischen Pläne in der Sowjetunion fertiggestellt. Anfang der siebziger Jahre wurde der Bau des Atomkraftwerkes vorübergehend verschoben, 1974 fiel aber der Entscheid über die Fortsetzung der Arbeiten. 1974 wurden auch die neuen Pläne bezüglich der Blöcke 1 und 2 – in ihrer modernisierten Fassung der Type 213 – fertiggestellt, und die Aushubarbeiten für das Hauptgebäude begonnen. Die diesbezüglichen geologischen und seismologischen Vorstudien wurden bereits 1972 erarbeitet.

Die AKW Paks Betreibergesellschaft wurde 1976 vom Ministerium für Schwerindustrie gegründet, die technischen Pläne bezüglich Block 1 und 2 wurden 1974, jene für Block 3 und 4 1977 genehmigt. Den Plänen entsprechend besteht das Kraftwerk aus vier Stück Druckwasserreaktoren mit Wasserkühlung des Typs VVER 440/V-213. Die Reaktorblöcke sind als Zwillingsblöcke in einem Gebäude untergebracht, Blöcke 1 und 2 gingen 1982 bzw. 1984 in Betrieb, die Blöcke 3 und 4 1986 bis 1987.

Hauptaufgabe des Kraftwerkes ist die elektrische Energieproduktion, in dessen Folge es auch Wärme produziert. Die grundlegenden technischen Parameter der vier Kraftwerksblöcke sind in Tabelle 1.1. zusammengefasst.

Tabelle 1.1. Die grundsätzlichen Parameter der Reaktorblöcke des AKW Paks

Reaktortype	Wassergekühlter, wassermoderierter Druckwasserreaktor, Typenzahl: V-213
Wärmeleistung des Kraftwerkes	1375 MW
Elektroenergieleistung des Blocks ¹	2 x 220 MW
Zahl der Schleifen im Primärkreis per Reaktor	6
Gesamtvolumen des Primärkreises	237 m ³
Druck des Primärkreises	123 bar
Zahl der Turbinen per Reaktor	2
Druck im Sekundärkreis	46 bar
Durchschnittstemperatur der Wärmeträger	282 ± 2 ⁰ C

Vor dem Bau wurde der Standort für seine Tauglichkeit nach zahlreichen Gesichtspunkten untersucht. Darunter wurden natürlich auch umweltschützerische Untersuchungen durchgeführt, die einerseits die Entsprechung des Standorts untersuchten, andererseits der Aufnahme der Grunddaten (Umweltgrundzustand) dienten.

Nach der Einrichtung des Atomkraftwerkes kam es auch zur Realisierung mehrerer ergänzender Einrichtungen. Darunter ist die vorübergehende Deponie für ausgebrannte Kassetten (KKÁT) die wichtigste, und deren erste Ausbauphase Ende 1996, dritte Ausbauphase 2002 fertiggestellt wurde.

Im Zuge der Veränderungen bezüglich der Anforderungen für Elektroenergie, ist **seit der Inbetriebnahme des Kraftwerkes mehrmals die Frage der Erweiterung aufgetaucht**. 1989 wurden erste diesbezügliche Pläne angefertigt, die sich auf den Bau eines bzw. zweier Blöcke bezogen.

Im Zuge der Vorstudie für eine Umweltverträglichkeitsprüfung einer Erweiterung 1998 und im Zuge von deren behördlicher Begutachtung stellte sich heraus, dass das Kraftwerk das in den Rechtsbestimmungen vorgeschriebene Monitoringprogramm zur Fundierung einiger Bereiche dieser Vorstudie erweitern muss. Deshalb wurde noch 1999 ein den behördlichen Erwartungen entsprechendes System für Umweltmonitoring der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerkes geplant, für dessen laufenden Betrieb und Begründung bereits 1999 die Einholung der Messdaten erfolgte. Das Monitoringsystem für die "Standortcharakterisierung des AKW Paks" wurde 2001 und 2002 aufgebaut und begann in diesen Jahren mit seinem Beobachtungsprogramm. So stehen nunmehr für einige Programmteile bereits die Ergebnisse von ein bis zwei Jahren zur Verfügung, die auch in gegenständlicher Studie Eingang gefunden haben.

1.2. Festlegung der geplanten Tätigkeit, der Ziele, der erwarteten Ergebnisse

Eine Betriebszeitverlängerung ist eine strategische Entscheidung, die im vollen Ausmaß auf die Planungs- und Herstellungseigenheiten der Hauptkomponenten des Kraftwerkes, auf die beträchtlichen technischen Reserven der ganzen Konstruktion und auf das System der Proben und Kontrollen aufbaut: auf die Wartungspraxis des Kraftwerkes, die Rekonstruktionen, die Erneuerungen und auf den dank der Substanzkontrollen allgemeinen guten Zustand.

Die Betriebs- und Wartungspraxis des AKW Paks und die nuklearen Sicherheitsbestimmungen betrachten gleichermaßen die laufende Bewahrung der hohen Sicherheitsstandard als zentrale Frage. Im Zuge der Sicherheitsüberprüfungskontrollen der Jahre 1996 bis 1999 musste belegt werden, dass trotz der Alterungsprozesse die für die Sicherheit bedeutsamen Einrichtungen funktionstauglich sind. Eben wegen dieser Erfordernisse wurden vor acht Jahren im AKW Paks mit Arbeiten zur systematischen Überwindung dieser Alterserscheinungen begonnen, was Fortsetzung einer von Anfang an durchgeführten Arbeit im Atomkraftwerk ist: Kontrolle der Versprödung

¹ Der geplante Parameter, die Elektroenergieleistung der vier Blöcke beträgt zur Zeit 1866 MW. Die AKW Paks AG hat bereits die Genehmigung für eine Leistungssteigerung der vier Blöcke beantragt, wonach die Gesamtleistung des Kraftwerkes 4x500 MW sein wird.

des Reaktorbehältermaterials, Monitoring der Erosions-Korrosionserscheinungen, die Praxis der technischen Kontrolle.

Bereits im Zuge der Sicherheitsüberprüfungen kam es zu einer Vermessung der Alterserscheinungen, der Beschreibung der Zustandsveränderungen und der Festlegung möglicher Korrektioneingriffe. Über die Behandlung der Alterserscheinungen, dem Monitoring hinausgehend, erfolgt im Kraftwerk in allen Bereichen die Kontrolle der Strukturen, Einrichtungen und Komponenten, womit das geforderte technische Niveau der hohen (aber austauschbaren) Zahl der Systemelemente gesichert ist. Ein bewusster Umgang mit den Alterserscheinungen hat sich bereits im Zuge der bisherigen Umbauten und Austauschmaßnahmen verbreitet. Ein Beispiel dafür ist der 2001 abgeschlossene Tausch der Turbinenkondensatoren, der – da die neuen Kondensatoren aus rostfreiem Stahl gefertigt wurden – ermöglichte, dass der Sekundärwasserbetrieb mit hohem pH-Anteil eingeführt werden konnte, der wiederum ermöglichte, dass die Ablagerungen sich reduzierten, die die lokalen Korrosionstendenzen der Dampfentwickler gesteigert hatten.

Grundlegende Voraussetzung ist aber die Sicherheit des Kraftwerkes. Die Steigerung der Sicherheit ist in einem Atomkraftwerk eine laufende Tätigkeit. 2002 konnte die AKW Paks AG das sechs Jahre laufende Programm zur Steigerung der Sicherheit im Wert von sechzig Millionen Forint abschließen. Dem entsprechend entspricht die Sicherheit des Kraftwerkes nun dem Sicherheitsstandard ähnlich alter AKW-Blöcke in den entwickelten europäischen Ländern. Die Sicherheit des Atomkraftwerks ist aber weiter auf einem den ungarischen und den internationalen Erfordernissen entsprechenden Niveau zu halten. Die Sicherheit eines Atomkraftwerks ist aber keine statische Sache, neue Erkenntnisse und Erfahrungen generieren neue Maßstäbe, auf die eine entsprechende Antwort gefunden werden muss.

Die Zustandsvermessung des Kraftwerks hat gezeigt, dass mit den bereits beschlossenen bzw. im Laufen befindlichen Kontrollen oder teilweisen/gänzlichen Rekonstruktionen das Kraftwerk den Erwartungen für eine Betriebsdauer von fünfzig Jahren entsprechen wird können. Damit müssen wir im Falle einer Betriebszeitverlängerung mit der Fortsetzung der bisherigen Wartungs-, Erneuerungstätigkeit rechnen. Im AKW Paks laufen seit Anfang der neunziger Jahre diverse Maßnahmen zur Steigerung der Sicherheit und zur seismischen Verstärkung. Nach den Schätzungen wird eine Betriebszeitverlängerung einen im Umfang ähnlichen Arbeits-, Personalaufwand produzieren, Abfall in etwa derselben Größenordnung. Damit bedeuten die für eine Betriebszeitverlängerung nötigen Erneuerungen, die Austauschmaßnahmen nur eine Fortsetzung der bisherigen Erneuerungs- und Wartungspraxis.

Mit der Betriebszeitverlängerung kann ein beträchtlicher Teil der elektrischen Energieproduktion des Landes, annähernd vierzig Prozent, ohne größere Neuinvestitionen auf dem jetzigen Niveau gehalten werden. Für diese Feststellung wurden die Betriebs- und Wartungskosten konservativ geschätzt bzw. die Investitionskosten für den Erhalt des Zustands des Kraftwerks aufgrund der Praxis und Eckdaten der Jahre 1994 bis 2000, und unter Einbeziehung der nicht vorhersehbaren Kosten. Die Preise wurden zuerst aufgrund der langfristigen Stromlieferverträge, ab 2010 in einem wahrscheinlich bereits komplett liberalisierten Markt unter Beachtung der Wettbewerbsbedingungen prognostiziert. Bezüglich der Preisbildung unter Wettbewerbsbedingungen wurden die prognostizierten Daten für CCGT-Kraftwerke benutzt, da diese aller Voraussicht nach in der elektrischen Energieproduktion eine dominante Rolle einnehmen werden. Bei den Ausgaben wurde neben den charakteristischen Betriebs- und Wartungskosten auch die Verpflichtung der Einzahlung in den Zentralen Nuklearen Finanzfonds berücksichtigt, die Kosten der Sicherheitsinvestitionen und für die Einholung der notwendigen Genehmigungen für eine Betriebszeitverlängerung.

Im Vergleich zu den CCGT-Kraftwerken beansprucht die Betriebszeitverlängerung hier weniger Ausgaben und die unmittelbaren Betriebskosten eines Atomkraftwerks sind auch niedrig. Diese Bilanz wird auch nicht dadurch verändert werden, sollte sich der Uranpreis in Zukunft auf das zwei- bis dreifache erhöhen. Die Ergebnisse der zusammenfassenden Analyse gibt Tabelle 1.2. wieder.

Tabelle 1.2. Wirtschaftlichkeitsvergleich von Alternativen der Produktion elektrischer Energie (HUF/kW)

	Kohlekraftwerk	CCGT-Kraftwerk	AKW Paks, 20jährige Betriebszeitverlängerung
Investitionskosten	340.000	160.000	58.000
Erhaltungskosten	1,32	0,71	2,84
Primärenergiekosten	3,38	5,67	0,83
Summe aller Kosten	4,70	6,38	3,67

1.3. Umweltverträglichkeitsprüfung und geplante Tätigkeit

1.3.1. Die Rechtsbestimmungen bezüglich der Betriebszeitverlängerung

Aus der Sicht einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist eine Betriebszeitverlängerung über die geplante dreißig-jährige Betriebszeit hinaus eine besondere Tätigkeit. Ihre Zulassung erfordert umweltschützerische, nuklear-rechtliche und wasserrechtliche Zulassungsverfahren gleichermaßen. Als erster Schritt ist – wie in allen anderen Fällen – auch hier die Einholung einer Umweltzulassung erforderlich. Dieser folgt die nuklearsicherheitstechnische Zulassung. Die Vorstellung der diesbezüglichen Rechtsbestimmungen erfolgt daher ebenso in dieser Reihenfolge.

1.3.1.1. Rechtsbestimmungen aus dem Bereich des Umweltschutzes

Paragraph 67 des Gesetzes LIII. aus dem Jahr 1995 über die allgemeinen Regeln zum Schutze der Umwelt (im weiteren "Umweltschutzgesetz") schreibt im Interesse der Vermeidung ungünstiger Folgen für die Umwelt "vor Beginn einer Tätigkeit, die auf die Umwelt eine maßgebliche Auswirkung ausübt eine Umweltverträglichkeitsprüfung" vor. Die Art und Weise der Durchführung dieser Umweltverträglichkeitsprüfung bzw. die Vorschriften in diesem Zusammenhang enthält die Regierungsverordnung 20/2001 vom 14. II (im weiteren RV 20/2001). Die Verpflichtung für die Ausarbeitung einer Umweltverträglichkeitsprüfung erstreckt sich in diesem Sinne nach den Rechtsbestimmungen nicht nur auf neue Einrichtungen, sondern auch auf, in den Rechtsbestimmungen genauestens festgelegte Veränderungen und Umbauten. Im gegenständlichen Fall heißt die Veränderung eine Betriebszeitverlängerung. (Natürlich bedarf es dazu auch der Sicherungstätigkeiten für eine Betriebszeitverlängerung wie Kontrollen, Überprüfungen und Erhaltungsarbeiten usw.).

Den Begriff der Betriebszeitverlängerung kennen aber weder Umweltschutzgesetz noch Regierungsverordnung weder für Atomkraftwerke noch für andere Einrichtungen. Die Grundtätigkeit gehört aber in den Wirkungsbereich der Regierungsverordnung, dessen Beilage 1, Teil "A", Punkt 26 enthält, welche Tätigkeiten für die Erstellung einer Umweltverträglichkeitsprüfung zwingend sind: "AKW, Atomreaktor sowie Stilllegung eines AKW, Atomreaktors, eingeschlossen alle endgültigen Entsorgungen von nuklearen Brennstoffen und anderen radioaktiv verseuchten Bestandteilen von Einrichtungen."

Im Umweltschutzgesetz bezeichnet der Begriff Änderung eine weitreichende Erweiterung und einen Technologie- oder Produktumstieg. Eine "weitreichende Änderung" wird von Regierungsverordnung, Paragraph 2 präzisiert:

(1) Als weitreichende Änderung ist zu erachten:

- a) Veränderungen, die in Beilage 1, Kapitel A, Punkt 34 angeführt sind,
- b) Veränderungen der in Beilage 1, Kapitel B, Punkt 140 aufgezählten Tätigkeiten, im besonderen deren Erweiterung oder ein Technologie- und Produktumstieg, in deren Verlauf folgende Bedingungen erfüllt sind:
 - ba) Emission neuer Energie und Stoffe, die an neue Grenzwert gebunden sind, mindestens ein Jahr andauern, die erwartete Emission höher ist als in den Rechtsvorschriften vorgeschrieben wird, maximal 25 Prozent der für die gegebene Tätigkeit zugelassenen Emission beträgt;
 - bb) Gefahrenstoffe- oder radioaktiver Müll entsteht, der am Standort den Bau neuer Entsorgungsanlagen erfordert oder eine über 25 Prozent hinausgehende Erweiterung dieser Einrichtungen bzw. die Anwendung neuer Entsorgungstechnologien;
 - bc) die Emission früher zugelassener, an Grenzwert gebundener Emissionen von Energie oder Stoffen länger als ein Jahr und im Jahresdurchschnitt um mehr als 25 Prozent ansteigt;
 - bd) Steigerung der unterirdischen Wasserabgabe, wenn diese über ein Jahr, im Jahresdurchschnitt die zugelassene Menge um 25 Prozent überschreitet;
 - be) Steigerung der oberirdischen Wasserabgabe, wenn diese über ein Jahr, im Jahresdurchschnitt die zugelassene Menge um 25 Prozent überschreitet;
 - bf) der Bereich der Tätigkeit sich um mehr als 25 Prozent vergrößert und sich die Raumordnungszuordnung dieses Bereiches wegen der Tätigkeit ändert;
 - bg) bei einer Vermehrung des Volumens der Tätigkeit (Sonderkapazitäten, Menge der produzierten Produkte, Lagerungsfähigkeit der Tätigkeit) um 25 Prozent über das Volumen der zugelassenen Tätigkeit;
- c) Veränderungen der in Beilage 1, Kapitel B, Punkt 141 aufgezählten Tätigkeiten:

- ca) bei einer Vermehrung des Volumens der Tätigkeit (Sonderkapazitäten, Menge der produzierten Produkte, Lagerungsfähigkeit der Tätigkeit) um 25 Prozent über das Volumen der zugelassenen Tätigkeit
- cb) neue Eisenbahnlinie;
- cc) neue Verkehrsspur, ausgenommen Auf- und Abfahrten, Einrichtung von Kriechspuren;
- cd) Veränderung von Kraftwerksleitungen in Schutzzonen.

Gegenständliche Tätigkeit, wenn diese als bedeutende Veränderung der Grundtätigkeit verstanden wird, wird in Beilage B unter Punkt 140 erwähnt: "*Bedeutende Veränderung im Sinne von Paragraph 2, Punkt der in Beilage "A", Punkte 1, 2, 4-26², 28-30, 37-49, sowie Beilage "B" Punkte 3-7, 10-74, 78, 80, 82-86, 90-92, 95-98, 101-197, 109-134, 138-139 erwähnten Tätigkeiten oder Einrichtungen, ausgenommen wenn die Änderung die Realisierung einer in Kapitel "A" oder "B" angeführte Tätigkeit oder Einrichtung ist.*" Als solchen bezieht sich Paragraph 2, Punkt b hierher. Die Investitionen für eine Betriebszeitverlängerung kommen innerhalb des Standortes, innerhalb der bestehenden Einrichtungen zum Tragen, daher wird das in Anspruch genommene Gelände nicht mehr, es kommt zu keinen neuen, an Grenzwerte gebundenen Emissionen, die bestehenden Emissionen und Belastungen sowie das Volumen der Inanspruchnahmen steigt ebenfalls nicht an. Allein die Leistung der Reaktoren steigt an, die Leistungssteigerung beträgt aber nur einige Prozentpunkte, kommt also den in Punkt b) festgesetzten 25 Prozent nicht einmal in die Nähe.

Bezüglich der Betriebszeitverlängerung kann also nur Punkt bb) auf die geplante Tätigkeit bezogen werden, erhöht sich doch wegen der Betriebszeitverlängerung die Menge des radioaktiven Mülls. Genauer gesagt wird die spezifische Abfallemission nicht ansteigen, aber die wegen der zwanzigjährigen Betriebszeitverlängerung Müllmenge überschreitet bei weitem die 25 Prozent. Aber auch dieser Bezug ist alles andere als eindeutig.

Die Rechtsunsicherheiten im Bezug auf die Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung erkennend wandte sich das Atomkraftwerk schon unmittelbar nach der Formulierung der Idee einer Betriebszeitverlängerung an die für das Atomkraftwerk zuständige Umweltbehörde, die Oberaufsicht für Umweltschutz im unteren Donautal, um die Frage der Notwendigkeit der Erstellung einer Umweltverträglichkeitsprüfung überprüfen zu lassen. Die Behörde bestätigte deren Notwendigkeit und initiierte mit dem zukünftigen Antragsteller gemeinsam eine Besprechung im Umweltministerium, um festzustellen, wie man eine Betriebszeitverlängerung dem Rechtskreis erwähnter Regierungsverordnung hinzuziehen könnte. Auch das Ministerium bestätigte die Notwendigkeit der Anfertigung einer Umweltverträglichkeitsprüfung und schlug vor, entweder mit der unmittelbaren Novellierung der Rechtsbestimmungen über eine Umweltverträglichkeitsprüfung³ oder mit Benennung in den Nuklearzulassungsbestimmungen eine Betriebszeitverlängerung eines AKW in den Kreis jener Tätigkeiten aufzunehmen, wofür eine Umweltverträglichkeitsprüfung zwingend vorgeschrieben wird. Aufgrund des oben Dargestellten ist der Ausgangspunkt dieser Studie, dass die geplante Tätigkeit umweltverträglichkeitsprüfungspflichtig ist. **Gegenständliche Studie ist die Vorstudie einer Umweltverträglichkeitsprüfung für eine Betriebszeitverlängerung der Blöcke 1-4 im AKW Paks.**

Im Zuge der Vorarbeiten für eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Betriebszeitverlängerung ist des öfteren die Frage der Anwendung und Anwendbarkeit der Rechtsbestimmungen aufgetaucht. Der Grund dafür war – wie bereits erwähnt –, dass die Tätigkeit aus umweltschützerischer Sicht eine sehr spezielle ist. Dies bedeutet, dass sich der Zustand nach Realisierung der Tätigkeit nicht wesentlich vom jetzigen Zustand des in Betrieb befindlichen Kraftwerks unterscheiden wird, dass **also die umweltschützerische Annehmbarkeit des jetzigen Zustandes die vielleicht wichtigste Grundfrage aus der Sicht der Realisierung der geplanten Tätigkeit ist.** Dies wiederum entspricht wieder eher den Grundfragen der Überprüfung, und daher auch den dazu gehörenden Anforderungssystem. Aufgrund des weiter oben Dargestellten muss aber für die geplante Tätigkeit eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden, dennoch werden im Laufe der Arbeit bei der Vorstellung der gegenwärtige Zustand einiger Umweltelemente und -systeme jen inhaltliche Erfordernisse in Betracht gezogen werden, die in der Verordnung 12/1996 vom 4. VII. des Umweltministeriums über "die notwendigen fachlichen Voraussetzungen und Berechtigungen zur Ausführung von umweltschützerischen Kontrollen" im Einzelnen angeführt sind.

Erste Voraussetzung der Realisierung der Betriebszeitverlängerung ist, dass diese den Umweltgesetze entspricht, also die Einholung der entsprechenden Genehmigungen des Umweltschutzes. Dies ist im Moment ein zweistufiges Verfahren, d.h. nach Abschluss der vorbereitenden Phase, nach der Evaluierung der Vorstudie einer Um-

² Zur Erinnerung: Der Bau eines AKW wird in Kapitel A Punkt 26 angeführt.

³ D.h. in den Punkt 26 der Beilage "A" würde die Betriebszeitverlängerung eines AKW in die betreffende Liste aufgenommen werden.

weltverträglichkeitsprüfung muss eine detaillierte Umweltverträglichkeitsprüfung angefertigt werden, aufgrund derer bereits in der detaillierten Untersuchungsphase eine Umweltzulassung ausgestellt werden kann. Nach dieser Zulassung ist aber ein weiteres Genehmigungsverfahren notwendig, das von den Rechtsbestimmungen zur Nutzung der Atomenergie vorgegeben wird.

1.3.1.2. Rechtsbestimmungen aus dem Bereich der Nukleargesetzgebung

Dazu, dass die Blöcke des AKW Paks über die geplante Betriebszeit hinaus betrieben werden können, bedarf es der Erneuerung der Betriebszulassung. Im Falle des Block 1 muss der Antrag auf eine prinzipielle Genehmigung des Weiterbetriebes bis 2007 beim Landesbüro für Atomenergie, Direktion für nukleare Sicherheit, OAH NBI, eingereicht werden. Paragraph 17 des Gesetzes CXVI. aus dem Jahr 1996 über die Atomenergie (im weiteren: Atomgesetz) hält in Absatz (2), Punkt a) fest, dass "die für den Bau, die Installierung, die Erweiterung, die Inbetriebnahme, den Betrieb, den Umbau, die Stilllegung und Auflassung einer nuklearen Einrichtung einzuholende Genehmigung in den Rechtsbereich des Landesbüros für Atomenergie" gehört.

Das Verfahren des Landesbüros für Atomenergie bezüglich der behördlichen Angelegenheiten in Sachen nukleare Sicherheit wird von der Regierungsverordnung 108/0997 vom 25. VI. (im weiteren RV 108/1997) geregelt. Nach Paragraph 2, Absatz (1) der Regierungsverordnung hat in staatsadministrativen Sachen, die in den Bereich des Landesbüros fallen, die innere Organisationseinheit des Büros, die Direktion für nukleare Sicherheit, vorzugehen (OAH NBI).

Gemäß Paragraph 4, Absatz (1) der Regierungsverordnung 108/10997:

(1) Eine Zulassung der OAH NBI ist notwendig bei

- a) Installierung (Standortgenehmigung),
- b) Bau, Erweiterung (Aufbaugenehmigung),
- c) Inbetriebnahme (Inbetriebnahmegenehmigung),
- d) Betrieb (Betriebsgenehmigung),
- e) Umbau (Umbaugenehmigung),
- f) endgültige Stilllegung (Stilllegungsgenehmigung),
- g) Auflassung (Abbaugenehmigung)

einer nuklearen Einrichtung.

Gemäß Paragraph 3, Absatz (1) der RV 108/1997 enthalten die Beilagen 1 bis 5 der Nuklearen Sicherheitsbestimmungen die einzelnen behördlichen Zulassungsarten, den genauen Verlauf der Genehmigungsverfahren, die nuklearen Sicherheitserfordernisse sowie die Kontrollordnung.

Die sich auf Atomkraftwerke beziehenden behördlichen Verfahren der Nuklearen Sicherheitsbestimmungen, Band I, Punkt 2.4., enthalten die Bestimmungen bezüglich der Betriebsgenehmigung:

2.017. Nach Ablauf der Betriebsgenehmigung ist für einen Weiterbetrieb eines Blocks eines Atomkraftwerks die Einholung einer neuen Betriebsgenehmigung notwendig.

2.018. Ein prinzipieller Antrag bezüglich der Verlängerung einer Betriebsgenehmigung (über die geplante Betriebszeit hinaus) ist für den Fall einer Betriebszeitverlängerung fünf Jahre vor Ablauf der eigentlichen Betriebsgenehmigung bei der Behörde einzureichen.

Laut Paragraph 49, des Gesetzes CX. Aus dem Jahr 2001 über die Elektroenergie (im weiteren Elektroenergiegesetz) kann die in Paragraph 51, Absatz (1) definierte Tätigkeit aufgrund einer vom Ungarischen Energiebüro ausgegebene Genehmigung ausgeübt werden. Laut Paragraph 51, Absatz (1), Punkt a) ist die "Installierung, der Betrieb eines Kraftwerkes von 50 MW und darüber hinaus, sowie eine bedeutende Vergrößerung, Leistungssteigerung, Erweiterung, Brennstoffwechsel und -auswahl, Energieproduktion und Abriss eines solchen Kraftwerkes" genehmigungspflichtig.

Laut Paragraph 50 des Elektroenergiegesetzes müssen "im Falle einer Verlängerung die Regelung bezüglich einer Erteilung einer Genehmigung zur Anwendung kommen."

Paragraph 49, Absatz (1) der Regierungsverordnung 180/2002 vom 23. VIII. über die Durchführung dieses Gesetzes stellt das Ungarische Energiebüro aufgrund der Genehmigungen für die Installierung bzw. Leistungssteigerung oder Erweiterung von Kraftwerken eine Betriebsgenehmigung aus, sofern nach einem erfolgreichen Inbetriebnahmeverfahren das Kraftwerk den in der Genehmigung festgehaltenen technischen Parametern und den diesbezüglichen rechtlichen Voraussetzung bei Installierung (Leistungssteigerung, Erweiterung) entspricht.

1.3.2. Besonderheiten der Umweltverträglichkeitsprüfung der geplanten Tätigkeit

Die wichtigste Besonderheit der Umweltverträglichkeitsprüfung geplanter Tätigkeit – wie bereits erwähnt –, dass eine bereits im Betrieb befindliche Tätigkeit in dieses Verfahren fällt. Darüber hinaus erfordert die geplante Betriebszeitverlängerung keinerlei größere Umbauten, Umstrukturierungen, technologische Veränderungen oder andere größere Eingriffe im Kraftwerk. Die Tätigkeit erfordert nur die Überprüfung und Kontrolle eines bestehenden Kraftwerkes, den Austausch veralteter Ersatzteile. Eben deshalb werden auch die schon jetzt mit dem Kraftwerk verbundenen Umweltauswirkungen, Wirkungsprozesse im weiteren auch maßgebend sein. Dies bedeutet aber auch, dass die jetzige Annehmbarkeit der Umweltauswirkungen des Kraftwerkes bei der Beurteilung der weiteren Tätigkeit entscheidend ist. Deshalb muss **der Schwerpunkt der Vorstudie zur Umweltverträglichkeitsprüfung auf der Präsentation des Ist-Zustandes liegen, auch die jetzigen, gegenwärtigen Umweltauswirkungen bewerten.**

Über die Untersuchung und Bewertung dieses Ist-Zustandes hinaus bedarf aber die Betriebszeitverlängerung einer Untersuchung dessen, mit welchen Umweltauswirkungen die Kontrolle der technologischen Systeme, deren Modernisierung, Umbau also alle Maßnahmen einhergehen, die Tätigkeiten sind, die die vorbereitenden Maßnahmen einleiten. Andererseits ist auch unabhängig davon zu untersuchen, wie sich die kumulativen Umweltauswirkungen bei einem weiterbetriebenen Kraftwerk im Rahmen der um zwanzig Jahre verlängerten Betriebszeit niederschlagen werden.

RV 20/2001 enthält keinerlei gesondertes System an Erfordernissen im Falle von einer Umweltverträglichkeitsprüfung für die Veränderung bereits bestehender Einrichtungen: Dabei können die inhaltlichen Vorgaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung für neue Einrichtungen nicht eins zu eins auf die Modifizierung eines bereits bestehenden Betriebs angewandt werden. **Bei einer neuen Tätigkeit ist die vielleicht wichtigste Frage einer Umweltverträglichkeitsprüfung, ob die geplante Tätigkeit und die mit ihr verbundenen Einrichtungen in die gegebene Umwelt integriert werden können oder nicht.** Auch die inhaltlichen Erfordernisse der Rechtsvorschriften erstrecken sich auf diesen Fragenkreis (vgl. zu Beispiel den entscheidenden Charakter der ökologischen und landschaftsschützerischen Untersuchungen). Eine solche Fragestellung erscheint aber angesichts der Abänderung eines bereits bestehenden Betriebs als sinnlos, vor allem dann, wann es sich noch darüber hinaus um eine Betriebszeitverlängerung handelt.

Ein Teil der inhaltlichen Anforderungen kann daher wegen der Besonderheit⁴ der geplanten Tätigkeit im gegenständlichen Fall nicht angewandt werden. Im folgenden werden wir daher die Erwartungen der Umweltgesetzes und der RV 20/2001 dahingehend analysieren, ob diese überhaupt bzw. mit welchen Beschränkungen, Auflagen und eine traditionelle Umweltverträglichkeitsprüfung überschreitender Interpretation im Falle einer Betriebszeitverlängerung zur Anwendung kommen kann.

Laut Umweltschutzgesetz Paragraph 69 muss eine Umweltverträglichkeitsprüfung folgendes beinhalten:

Aufgrund des Umweltschutzgesetzes muss die Umweltverträglichkeitsprüfung beinhalten	Bezug zur Betriebszeitverlängerung
Ziele der geplanten Tätigkeit	Eindeutig anwendbar
Beschreibung der Möglichkeit der Installation und der Technologien	Keine Alternative zur Ansiedlung, auch technologische Alternativen, deren Möglichkeiten eingeschränkt
Begründung der Notwendigkeit der Einrichtung	Eindeutig anwendbar
Umweltfolgen, die sich aus dem Unterbleiben der Tätigkeit ergeben	Im Zusammenhang mit einem Vergleich mit anderen Brennstoffalternativen anwendbar
Umweltfolgen, die sich aus der Tätigkeit ergeben, die zu erwartende Umweltbelastung und -inanspruchnahme, deren Menge und Qualität	Eindeutig anwendbar
Eine Vorausschätzung auf die zu erwartenden Auswirkungen	Eindeutig anwendbar

⁴ Grundlegend deshalb, weil das Verfahren einer Umweltverträglichkeitsprüfung im gegenständlichen Fall sich nicht auf den Bau einer neuen Einrichtung oder eines neuen Betriebs bezieht, sondern auf eine ganz besondere Modifizierung einer bestehenden Einrichtung, namentlich deren Betriebszeitverlängerung.

auf die Umwelt	
Eine detaillierte Beschreibung der erwarteten Veränderungen in Landschaft und ökologischen Verhältnissen im Falle eines Neubaus	Nicht anwendbar (keine Veränderungen in der Landschaft oder in ökologischen Hinsicht zu erwarten)⁵
Jene Fragen, die nur im Rahmen einer weiteren detaillierten Umweltverträglichkeitsprüfung geklärt werden können	Eindeutig anwendbar
Bezeichnung jener Daten, die im Sinne des Gesetzes ein staats- oder ein Geschäftsgeheimnis darstellen	Eindeutig anwendbar

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Untersuchung einer neuen Tätigkeit nur in einem Fall von der Untersuchung bereits laufender Tätigkeiten gravierend abweicht, d.h. wir können hier den Erwartungen des Gesetzgebers im großen und ganzen entsprechen. Die Abweichung von einer Umweltverträglichkeitsprüfung für traditionelle, d.h. die Realisierung neuer industrieller Einrichtungen wird sich in erster Linie in den Verhältnissen der einzelnen Arbeitsteile unter- und zueinander zeigen, wird in erster Linie hinsichtlich des Grundzustandes und in der Aufarbeitung der Ergebnisse zu erwarten sein.

Bei den Einzelheiten sind aber bereits mehrere Abweichungen festzustellen. Aus diesem Grund wurde auch Paragraph 6 der RV 20/2001 und die zu den einzelnen Punkten gehörenden inhaltlichen Erfordernisse im Bezug darauf untersucht, ob sie für gegenständliche Tätigkeit zur Anwendung kommen können.

Aufgrund des Umweltschutzgesetzes muss die Umweltverträglichkeitsprüfung beinhalten	Bezug zur Betriebszeitverlängerung
§ 6 (1) Bei der Begründung der Notwendigkeit der Einrichtung ist darauf einzugehen, a) warum der/die AntragstellerIn die geplante Lösung oder Lösungsalternativen als entsprechend beurteilt, b) ob Umweltfragen bei der Entscheidung maßgeblich waren, und wenn ja, welche	Bezug vorhanden, da aber – wie bereit erwähnt – die Möglichkeiten von Alternativen beschränkt sind, kann eine Analyse wie in Punkt a) und b) beschrieben nur beschränkt erfolgen
aa) Kurzbeschreibung der vorher untersuchten, aber ausgeschiedenen Alternativen	Hier ist Kraftwerkerweiterung oder eine nicht umfassende Betriebszeitverlängerung in Betracht zu ziehen
ab) Zusammenhang zwischen den in der Vorstudie erwähnten Raumordnungs-, Infrastrukturentwicklungsentscheidungen und Konzeptionen zur Nutzung natürlicher Energiequellen , die Standort und Technologieauswahl beeinflusst haben	Dies ist auf gegenständlichen und geplanten Zustand nicht anwendbar , kann eventuell auf die Zeit der Ansiedlung des Atomkraftwerks bezogen werden
ba) Volumen der Tätigkeit	Eindeutig anwendbar
bb) zu erwartender Beginn und Zeitraum der Installierung und des Betriebes (Gebrauchs), zeitmäßige Verteilung der Ausnutzung der Kapazitäten	Hier kann nur der Betriebsbeginn der betriebszeitverlängerten Blöcke, der Zeitraum der geplanten Betriebszeitverlängerung festgehalten werden
bc) Ort und Platzanspruch der Tätigkeit, gegenwärtiger und in der Raumordnung fixierter Verwendungszweck des Ortes	Anwendbar, aber es gibt keinerlei Veränderungen zum Ist-Zustand im Gegensatz zu einem Neubau
bd) Aufzählung der für die Tätigkeiten notwendigen Einrichtung(en), deren Ort, eingeschlossen die vor Ort zu errichtenden Zusatzeinrichtungen	Eindeutig anwendbar
be) Abgrenzung des Standortes auf einer Karte	Hier ist nicht der Ansiedlungsort, sondern der bestehende Standort aufzeigbar
bf) Beschreibung der geplante Technologie, bzw. wo nicht anwendbar Beschreibung der Tätigkeit, - Hauptmerkmale der Materialverwendung, - Verwendung, Produktion, Transport gefährlicher Stoffe	Hier ist ebenso nicht die Beschreibung der geplanten, sondern der bereits im Betrieb und weiter in Anwendung befindlichen Technologie möglich - Eindeutig anwendbar - Eindeutig anwendbar
bg) im Falle der Einführung einer neuen, im Ausland bekannter Technologien, ausländische Referenzen	Referenzen des bereits im Betrieb befindlichen Kraftwerks vorstellbar
bh) Angaben zur Infrastruktur von Einrichtungen, die	Kann auf die unmittelbare Infrastruktur nicht angewandt

⁵ Jene Erwartungen wurden **fett** hervorgehoben, die im gegenständlichen Fall nicht anwendbar sind, bezüglich dieser Tätigkeit nicht oder nur sehr bedingt anwendbar sind.

außerhalb des Standortes in Anspruch genommen werden	werden. Die Infrastruktur im weiteren Sinn, die mit der Entsorgung des radioaktiven Mülls im Zusammenhang steht, ist gesondert umweltverträglichkeitsprüfungspflichtig sind daher nicht Gegenstand gegenständlicher Studie
bi) Größenordnung des für die Realisierung der Tätigkeit nötigen Material- und Menschentransport	Gegenwärtige und zukünftige Verkehrsleistungen können in Zahlen angegeben werden.
bj) bereits geplante Umweltschutzeinrichtungen und -maßnahmen	Eindeutig anwendbar
bk) andere verbundene Projekte	Eindeutig anwendbar
c) Benennung von in der Nachbarschaft des Standortes geplanten – im Raumordnungsplan figurierenden – oder bereits bestehenden Tätigkeiten ähnlicher Nutzungsart lt. Plan wie in be)	Nicht anwendbar. Ergibt sich aber in erster Linie aus der Grundtätigkeit
d) Unwägbarkeiten bezüglich Grunddaten und territorialen Daten (Verfügbarkeit)	Anwendbar, aber nur auf die Grunddaten
e) Staats- oder Dienstgeheimnisse	Eindeutig anwendbar
(3) Umweltfolgen aus dem Unterbleiben der Tätigkeit: wenn der/die AntragstellerIn die unterlassene Tätigkeit mit einer anderen Tätigkeit ersetzen wird mit einer Schätzung der Umweltfolgen dieser Tätigkeit	Nicht der Antragsteller wird die Ersatztätigkeit ausführen, da aber die Grundversorgung mit elektrischer Energie und die Auswirkungen eines Ersatzes interpretierbar sind, in einem Vergleich mit anderen Energieproduktionsformen
(4) Schätzung des Ausmaßes der Umweltlasten unter Berücksichtigung der Unwägbarkeiten	Eindeutig anwendbar
(5) Vorausschätzung der Wirkungen nach Abschnitten der Tätigkeit gegliedert, unter Beachtung der Vorkommensmöglichkeiten von Schäden und Unfälle mit eventuellen Umweltfolgen, eingeschlossen a) welche Prozesse die Wirkungsfaktoren auslösen können b) welche Bereiche diese Prozesse umfassen können, mit Darstellung auf einer Karte c) Umweltzustand, Raumordnung und demographische Angaben zum Untersuchungsgebiet, welche Prozesse in Kenntnis des Charakters der Prozesse eintreten können, deren Größenordnung deren Bedeutung für den Umweltzustand im allgemeinen, Auswirkungen auf gesundheitliche, soziale und wirtschaftliche Verhältnisse der Bevölkerung	Eindeutig anwendbar, mit der Einschränkung, dass der Aufbauabschnitt hier anders wie bei den gängigen Umweltverträglichkeitsprüfungen eine ganz andere Tätigkeit als eine Bautätigkeit bedeuten wird
(6) Angabe der grenzüberschreitenden Auswirkungen	Eindeutig anwendbar
(7) Die genaue Beschreibung der Veränderungen in Landschaft und Ökologie umfasst: a) Darstellung des Ist-Zustandes des ausgewählten Standorts, im besonderen der gebauten und natürlichen Werte der Umgebung, der Landschaft und der Landschaftsnutzung b) Analyse der umweltschützerischen, Natur- und landschaftsschützerischen Funktionen des Gebietes c) Schätzung dessen, wie sich Zustand und Funktion des Gebietes infolge der Inbetriebnahme verändern könnten, d) in Abänderung von c) welche Prozesse über den engeren Standort eingeleitet werden könnten	Punkt a) eindeutig nicht anwendbar, Standort auch heute schon ein Kraftwerk, Punkte b bis d) wiederum sind bezüglich des Standortes und seiner Umgebung schon wieder anwendbar
(9) Verständliche Zusammenfassung	Eindeutig anwendbar

Besonders ist weiters und im gegenständlichen Fall einer Modifizierung einer Tätigkeit auch von besonderer Bedeutung, dass die Präsentation bezüglich des Umweltzustandes nicht für zwei Zeitperioden (Ist-Zustand und Zwischen-Zustand zwischen Betrieb und Bau der geplanten Tätigkeit) erfolgen muss, sondern, dass es zielführend erscheint, auch den Zeitraum vor der Inbetriebnahme des Kraftwerkes einzubeziehen. Dies ist notwendig, um die Umweltauswirkungen des heutigen Zustandes bewerten zu können (d.h. um die Veränderungen durch den Betrieb des Atomkraftwerkes an den – fast – ursprünglichen Zuständen messen zu können).

Die Beschreibung des Umweltzustandes wird also im gegebenen Fall dreigliedert sein:

- aufgrund der ältesten noch auffindbaren Informationen werden die Umwelt-, Natur-, Landschafts- und Raumnutzungsmerkmale des Zustandes **vor der Inbetriebnahme** vorgestellt – ebenso wie der Zustand einiger Umweltelemente damals,

- aufgrund der früheren und gegenwärtigen Forschungen werden die Informationen bezüglich des **Ist-Zustandes** zusammengefasst (d.h. für den Zeitraum vor der Betriebszeitverlängerung),
- und weiters werden – soweit dies möglich ist – die zu erwartenden Tendenzen bezüglich der **Umweltauswirkungen ohne Betriebszeitverlängerung vorgestellt**.

Letzteres bedeutet eine Untersuchung der Tendenzen. Zur Schätzung der Zustandsveränderungen müssen/müssten auch die Zustandsmerkmale der Betriebszeit in der Betriebszeitverlängerung, dann die gesamte Zeit der zwanzigjährigen Betriebszeitverlängerung und die Zeit der Stilllegung des Kraftwerkes bekannt sein, müssen/müssten vorgestellt werden. (Dies ist natürlich je weiter man in die Zukunft vorgreift, umso skizzenhafter zu bewerkstelligen und nur mit einem immer größer werdenden Unsicherheitsfaktor).

1.3.3. Ziel, Ausgangspunkt, Hauptmerkmale der Umweltverträglichkeitsprüfung

1.3.3.1. Logischer Ablauf der Umweltverträglichkeitsprüfung

Grundlegendes Ziel der Umweltverträglichkeitsprüfung ist eine Schätzung der im Gefolge der geplanten Tätigkeit in einzelnen Elementen/Systemen eintretende Veränderung sowie eine Qualifizierung der in den allerletzten Trägern dieser Veränderungen eintretenden Veränderungen. Bei den Umweltverträglichkeitsprüfungen ist es das wichtigste Ziel die logische Kette von Wirkungsfaktor -> unmittelbare Auswirkungen, d. h. Wirkungsprozesse -> mittelbar und unmittelbar Betroffene in allen seinen Facetten durchzudenken. Das heißt, dass zur Durchführung der Schätzungen der Umweltverträglichkeitsprüfung zuallererst die **Wirkungsfaktoren** der geplanten Tätigkeit und die von diesen ausgehenden **Wirkungsprozesse** bestimmen muss. Im gegenständlichen Fall ist dies ein einfacherer Arbeitsvorgang als sonst, da man aus den bereits wirkenden Faktoren und Prozessen des im Betrieb befindlichen Kraftwerkes ausgehen kann, man im Prinzip also die Wirkungsfaktoren und –prozesse nicht abschätzen muss, sondern nur die arbeitenden und bereits erkennbaren Faktoren sammeln muss. Danach kann überblickt werden, ob im Falle einer Betriebszeitverlängerung sich diese verändern werden oder nicht.

Zu entscheiden ist auch, ob es sinnvoll ist bzw. überhaupt machbar ist, die Tätigkeit in einzelne Phasen aufzugliedern. Hier ist in erster Linie einmal die Trennung der Phasen einer Installation und Realisierung fraglich. Aller Wahrscheinlichkeit wird es den Weiterbetrieb bestimmende Tätigkeiten geben, aus denen heraus man Wirkungsfaktoren und Wirkungsprozesse wird bestimmen können.

Mit einer Stilllegung muss man sich unbedingt beschäftigen, muss dabei aber auch zur Kenntnis nehmen, dass eine Stilllegung auch einer eigenen Umweltverträglichkeitsprüfung bedarf. Das Kapitel, das sich mit der Stilllegung beschäftigt, kann die Aufgaben und die Umweltauswirkungen also bestenfalls skizzieren. Zu wissen ist auch weiters, dass die Aufgaben einer Stilllegung im Falle der gegenwärtigen Tätigkeit, also im Falle, wenn es nicht zu einer Betriebszeitverlängerung kommt, wesentlich früher fällig sein, aber in beiden Fällen dennoch gleichartig sein werden.

Im gegenständlichen Fall ist es auch sehr wichtig, abzugrenzen, was verbundene Tätigkeiten sind. Die Lösung der vorübergehenden Lagerung der ausgebrannten Brennstäbe und die Endlagerung des radioaktiven Mülls beeinflussen den Betrieb des Atomkraftwerkes maßgeblich, die dafür notwendigen Einrichtungen sind aber Teil einer eigenen Umweltverträglichkeitsprüfung und gehören zudem nicht in den Aufgabenkreis der AKW Paks AG, sondern in jenem der RHK Kt., der öffentlichen Gesellschaft für die Entsorgung radioaktiven Mülls. Der Bau dieser Deponien ist nicht Gegenstand dieser Studie. Über diese Tätigkeit, die Notwendigkeit und die Lösungsmöglichkeiten spricht diese Studie damit nur als Bedingung, diskutiert sie aber nicht im einzelnen.

Bei der Beschreibung der Wirkungsprozesse gehen wir daher von den gegenwärtigen Wirkungsfaktoren und -prozessen aus. Wir skizzieren eine gegenwärtiges Diagramm der Wirkungsprozesse, in dem wir traditionellen und radiologischen Auswirkungen voneinander trennen.

Der Aufbau des Diagramms der Wirkungsprozesse wird ein den anderen Umweltverträglichkeitsprüfungen vergleichbarer sein – die Wirkungsfaktoren werden nach einzelnen Elementen und Systemen verfolgt und die mit ihnen verbundenen mittelbaren und unmittelbaren Wirkungen auf den allerletzten Wirkungsträger, dem Menschen in gesonderten Spalten vorgestellt. Es ist nur sinnvoll, das Diagramm der gegenwärtigen Wirkungsprozesse des Kraftwerkes nach der detaillierten Beschreibung der Technologie zu präsentieren, also nach dem 2. Kapitel (Die Skizze der Wirkungsprozesse ist Abbildung 5.1. des Kapitels 5 zu entnehmen, wo wir den gegenwärtigen Zustand, also die Auswirkungen des Kraftwerkes auf den Umweltzustand analysieren.)

1.3.3.2. Gesichtspunkte bei der Abgrenzung der Untersuchungszone

Bei der Ausarbeitung der Studie bedarf es einer Einschränkung der Untersuchungszone. Auch aus der Sicht der **Einschränkung des Untersuchungsraumes** ist das AKW eine besondere Einrichtung. Dies ergibt sich daraus, dass der Normalbetrieb, der Störfall, der maximale Störfall auch auf ein anderes Gebiet auswirkt. Es ist nicht notwendig, alle Untersuchungen auf alle Bereiche auszudehnen.

Bei der Untersuchungszone wurden so die Wirkungszone des Normalbetriebes von der im maximalen Störfall abgesondert. Infolge dessen wird bei der Abgrenzung der Untersuchungszone die Dreigliederung der Radiologie, d.h. in eine drei Kilometer breite Zone (Sicherheitszone), in eine fünf bis acht Kilometer breite (engere Zone) und eine dreißig Kilometer breite (erweiterte Zone) übernommen. Von diesen ist der drei Kilometer breite Kreis um das Kraftwerk die Sicherheitszone – die von der Regierungsverordnung 213/1997 vom 1.XII. (im weiteren RV 213/1997) über die Sicherheitszone einer nuklearen Einrichtung und radioaktiven Deponien definiert wird. Die Sicherheitszone des AKW Paks wird hier ein wenig anders definiert (sie ist nicht ganz kreisförmig), aber dies beeinflusst nicht die weitere Abgrenzung der Sicherheitszone in gegenständlicher Studie.

Innerhalb der genannten Zonen wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung dann sowohl was die Radiologie betrifft als auch die traditionelle Umweltbelastung eine immer andere Wirkungszone bestimmt werden müssen. Bei der Untersuchung des Grundzustandes wird es sich lohnen, von der Präsentation der Region auszugehen, bei der Vorstellung der allgemeinen Merkmale wird man von den Gegebenheiten der 5fünf bis acht Kilometer bzw. dreißig Kilometer breiten Zone ausgehen (siehe z. B. Kapitel 4, Charakterisierung des Umweltzustandes ohne Kraftwerk), bei der Vorstellung des Ist-Zustandes erscheint es wiederum angebracht, in der Sicherheitszone zu denken. Natürlich wird es aber davon auch abweichende Wirkungszonen geben – siehe die Belastungen der Donau.

1.3.3.3. Die verwendeten wichtigsten früheren Studien

Diese Studie konnte sich auf zahlreiche früher durchgeführte Studien stützen. Von diesen ist vielleicht die wichtigste, die den Behörden schon bekannte und begutachtete Arbeit "Vorstudie einer Umweltverträglichkeitsprüfung für einen geplanten Ausbau des Atomkraftwerks" (ERÓTERV AG 1998) sowie das zur Zeit auch laufende Programm zur Charakterisierung des Standortes. Die hier verwendeten weiteren Arbeiten, die einen organischen Teil gegenständlicher Studie formen, sind die folgenden:⁶

- Paksi Atomerőmű: Komplex környezeti hatásvizsgálat (Erőmű és Hálózattervező Vállalat, 1989. – Msz.: 110.17320) (AKW Paks: Komplexe Umweltverträglichkeitsprüfung)
- Paks környezeti hatástanulmány: A Paksi Atomerőmű normálüzemű működésének hatásai a 2 * 1000 MW-os bővítés után (Umweltverträglichkeitsprüfung Paks: Auswirkungen des Atomkraftwerk Paks im Normalbetrieb nach einer Steigerung auf 2x 1000 MW) (Környezeti Rendszerfejlesztő és Tanácsadó Kft., 1989.)
- A Paksi Atomerőmű bővítése CANDU 6 típusú blokkokkal – Előzetes környezeti hatástanulmány (Erweiterung des AKW Paks um 6 CANDU-Blöcke, Vorstudie einer Umweltverträglichkeitsprüfung) (ERÓTERV Rt., 1998.)
- A Paksi Atomerőmű bővítése AP600 típusú blokkokkal – Előzetes környezeti hatástanulmány (Erweiterung des AKW Paks mit AP600-Blöcken, Vorstudie einer Umweltverträglichkeitsprüfung) (ERÓTERV Rt., 1998.)
- Az MVM Csoporthoz tartozó erőművek környezeti állapotának felülvizsgálati jelentése, Paksi Atomerőmű Rt. (Kontrolle des Umweltzustandes der zur MVM-Gruppe gehörenden Kraftwerke) (Golder Associates (Magyarország) Kft., 1996.)
- Paksi Atomerőmű 1-4. blokk Végleges Biztonsági Jelentés 2. fejezet, A telephely leírása, (Edgültiger Sicherheitsbericht, AKW Paks, Blöcke 1-4. Kapitel 2) (ETV-ERÓTERV Rt., 2003.)
- A Paksi Atomerőmű 1-2. blokkjának Időszakos Biztonságtechnikai felülvizsgálata (1996. november) (Laufenden Sicherheitstechnische Überprüfung des AKW Paks November 1996)
- A Paksi Atomerőmű 3-4. blokkjának Időszakos Biztonságtechnikai felülvizsgálata (1999. december)

⁶ Diese werden im weitere auch nicht mehr in der Literaturliste angeführt.

- A Paksi Atomerőmű teljesítménynövelésének elvi vízjogi engedélyezését megalapozó dokumentáció (SOM System Kft., 2002) (Dokumentation zur wasserrechtlichen Zulassung der Leistungssteigerung des AKW Paks)

1.3.3.4. Qualifizierung der Auswirkungen

Die bei der Klassifikation der Auswirkungen in Betracht gezogenen wichtigsten Faktoren sind die folgenden:

- Das Maß der Abweichung von den Zustandsmerkmalen der Kontrollumgebung.
- ein Überschreiten der bestehenden Grenzwerte oder eines Grenzpunktes bei einem anderen akzeptierten Normensystem,
- Lokalität der Wirkung (eine große Ausbreitung kann die Zahl der Wirkungsträger erhöhen und damit auch die Bedeutung der Wirkung),
- Zeitfaktor der Wirkung,
- die Umkehrbarkeit der Prozesse,
- die Möglichkeit der schädlichen/ungünstigen Wirkungsprozesse zu verhindern, zu mindern,
- Seltenheitswert, Unersetzlichkeit der Werte,
- Sicherheit der Schätzungen.

In der Praxis kommen von obigen Bewertungskriterien immer mehrere zum Tragen, also eine Veränderung kann auf einmal unter dem Grenzwert liegen, einen großen Bereich betreffen und schwer zu behindern sein usw. Eine Klassifizierung kann also nur in einer Summe geleistet werden. Die Bewertung kann wiederum auf verschiedenen Grundlagen erfolgen:

- gesundheitlichen,
- ökologischen,
- siedlungstechnischen,
- landschaftsnutzerischen.

Von den vier Annäherungen geben drei unmittelbar menschliche Gesichtspunkte an, während die eine ökologische Bewertung eine etwas breitere Interpretation bedeutet. Die Bewertungen bedeuten aber immer sinngemäß menschliche Entscheidungen (Tabelle 1.3.). Die vier Annäherungen stehen in einem engen Zusammenhang miteinander, aber bei der Festlegung der Werte, der Qualifizierung der Probleme, bei der Bewertung des Zustandes kann man auch zu anderen Ergebnissen aufgrund der zu den einzelnen Gruppen gehörenden Gesichtspunkte kommen. Unter diesen Annäherungen – und die zu ihnen gehörenden Bedingungen – muss man sich immer jener anpassen, die gerade für den gegebenen Bereich das höchste umweltschützerischen Standard bedeutet.

Die Klassifizierung kann aber auch bezüglich des inneren Zustandswechsels der Umweltelemente, aber auch bezüglich der Veränderungen im Bereich der Verwendung des Umweltelements durchgeführt werden. Eine Klassifizierung der Veränderungen kann aber noch immer keine in Zahlen messbare Veränderung bedeuten – z. B. in der Lebenswelt. Deshalb ist die Einführung von Klassifikationskategorien notwendig. In gegenständlicher Studie werden bei der Schätzung der Veränderungen die bei Umweltverträglichkeitsprüfungen bereits bewährten Kategorien angewandt [6]. Von den beiden Gruppen der Qualifizierungskategorien ist wegen der Ziele der Umweltverträglichkeitsprüfung die Klassifizierung bezüglich der Veränderung des Grundzustandes die wichtigere (Tabelle 1.4.)

Tabelle 1.3. Klassifizierungskategorien der Veränderungen in der Verwendung

Klassifizierung	Erklärung
Beendigend	Bestehende Verwendung beendet zur Gänze das Element/System
Beschränkend	Die Verwendungsmöglichkeiten werden eingeschränkt, ein Teil der Verwendungsmöglichkeiten des Elements wird beendet (Wasser kann z. B. nicht mehr Trinkwasser verwendet werden)
Störend	Verwendungen können erhalten bleiben, nur die Umstände verschlechtern sich (Trinkwasser muss aufbereitet werden)
Neutral	Alles bleibt beim alten
Verbessernd	Keine neuen Verwendungsmöglichkeiten, aber die bestehenden werden verbessert, Gegenpaar der störenden Klassifizierung
Erweiternd	Neue Verwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Zustandsveränderungen, Gegenpaar der Klassifizierung "Beendigend"

Tabelle 1.4. Klassifizierungskategorien der Zustandsveränderungen

Klassifizierung	Erklärung	Folgen für Verwendung
Beendigend	Hierher gehört jene Veränderung, wo ein Umweltelement/system, ein als eigenständiges erachtetes Klassifikationssystem als Ganzes oder zum Teil (z.B. Bestand aus Karstwasser, eine gegebene Art, Population, Flussabschnitt) aufhört zu bestehen. Ebenfalls hierher gehört, wenn von einem Element oder System jene Merkmale zu bestehen aufhören, aufgrund derer es klassifiziert wird (z.B: Ackerland verliert infolge seiner Bebauung seine Klassifikation als Ackerland) (Hier bedarf es deshalb einer vielleicht etwas unklar ausgeführten Definition, weil dies häufig nur eine Eigenschaft, eine Art, einen Bestand oder ein Element betrifft und nicht das ganze System als solches zu bestehen aufhört)	Sinngemäß beendigt dieser klassifizierende Typ auch die bestehende Verwendung, schafft aber gleichzeitig auch wieder neue Verwendungsmöglichkeiten.
Schädigend	Die Kategorie setzt das gemeinsame Auftreten zweier Kategorien voraus: die eine ist die Überschreitung von Grenzwerten, Vorschriften usw.. und damit eine schlechtere Klassifizierung des Elements oder Systems. Hier geht es nicht nur um die Überschreitung von streng rechtlich definierten Formen. Die andere Voraussetzung ist die Unumkehrbarkeit der Veränderung, dass also die Veränderung nur mehr von einem menschlichen Eingriff korrigiert werden kann. Die inneren Prozesse, Selbstreinigungs- und Regenerationsprozesse dies nicht mehr ermöglichen. Als unumkehrbar werden auch jene Veränderungen erachtet – und hierher eingereicht – die zwar vorübergehend sind, sich aber periodisch wiederholen (z. B. Tagesbelastungsspitzen)	Eine schädigende Wirkung schafft viele Veränderungen der Verwendung: <ul style="list-style-type: none"> - Der Schaden ist so schwer, dass er zur Gänze die Verwendung des gegebenen Elements beendigt (z.B. kann ein Wasserfluss absolut nicht mehr benutzt werden) - Der Schaden schränkt die Verwendung nur ein, z. B. Qualitätsverschlechterung bei den Bäumen eines Waldes, infolge dessen das Holz nur mehr als Brennholz verwendet werden kann - Die Folgen der Schäden stören die Verwendung, die Umstände der Nutzung verschlechtern sich, ihre Intensität, Größe oder Bedeutung minimiert, z. B. erhöhen sich die Kosten der Geländeverbesserung oder der Wasserausfuhr, - Die Tatsache der Schädigung bleibt aufrecht, aber vom Gesichtspunkt der Verwendung ist dies neutral, weil das untersuchte Element nicht genutzt wird oder die Komponente in der Nutzung keine Rolle spielt - Die Tatsache der Schädigung ist für gegebenes Element oder System aufrecht, aber dies ist für die Verwendung positiv, weil es deren Umstände verbessert
Belastend	Zwei klar voneinander trennbare Fälle gehören hierher: Bei ersterem besteht zwar die vorher beschriebene Irreversibilität, aber die Veränderung heißt nicht, dass ein Grenzwert oder andere Schwellen überschritten werden (z. B. Einleitung von Schmutzwasser in ein Gewässer, die aber nicht zur Veränderung der Klassifizierung des Gewässers führen). Im zweiten Fall wird zwar eine Schwelle überschritten, aber, aber die Wirkung kann ohne Eingriff umkehrbar gemacht werden, deshalb weil der Wirkungsfaktor einmalig und zeitlich beschränkt ist oder weil sich die Wirkungen zwar dauern zeigen, ihre Folgen aber vernachlässigenswert sind (z. B. Verwendung eines Feldes als Aufmarschgelände, wenn sich der Zustand vor dieser Nutzung in absehbarer Zeit von selbst wieder herstellt)	Die Folgen für die Verwendung in dieser Kategorie sind ähnlich wie in der schädigenden. Der Unterschied ist, dass die Wirkung die die Verwendung eines Systems oder Elements zur Gänze beendigt, nicht als belastend erachtet werden kann, sollte es dennoch zufällig dazu kommen, dann muss angenommen werden, dass die angewandten Grenzwerte und Normen schlecht formuliert sind.

Erträglich	Sofern nicht erwünschte Veränderungen ausweisbar sind, diese aber keine wesentliche Eigenschaft der untersuchten Einheit beeinflussen. Keine Überschreitung eines Grenzwertes, darüber hinaus beschränken sich die Wirkungen nur auf ein kleines Gebiet (unerhebliche Abwäge, vorübergehende Verwendung von Straßen)	Die als erträglich bezeichnete Kategorie darf die Verwendung nicht beeinflussen, hier ist es vielleicht am charakteristischsten, wenn sie neutral oder störend ist, letzteres ist praktisch dann möglich, wenn die Verwendung von einer Komponente eines Elements oder Systems gestört wird, aber dies für die Gänze des Zustands keine Rolle spielt
Neutral	Hierher gehört jene Wirkung, dessen Bestand nachweisbar ist, die Konsequenz aber so geringfügig ist, dass sie nicht wahrnehmbar ist. Eigentlich ist die neutrale Wirkung keine Wirkung, ist nur bei den abiotischen Elementen anwendbar, bei lebenden Organismen und Systemen wäre wohl der Begriff "keine Auswirkung" angebrachter (hierher gehören auch jene Auswirkungen bei Normalfunktionen, die im Falle einer Havarie zu schweren Konsequenzen führen können)	Die neutralen Auswirkungen können die Verwendung nicht beeinflussen
Verbessernd	Jene Veränderungen, die ein qualitatives oder quantitatives Merkmal eines Elements oder Systems in eine positive Richtung lenkt, alle Verbesserungen sind hierher zu zählen, wenn keine neuen Werte entstehen, aber bestehende Werte eine Wertsteigerung erfahren (z. B. Verbesserung der Wasserqualität eines Bestandes oder Qualität oder eines Ökosystems)	Dies kann einhergehen mit: eine Erweiterung oder Verbesserung der Nutzungsmöglichkeiten, einem unveränderten Niveau der Verwendungen, einer Störung der Verwendungen. Letzteres bedarf einer Erklärung: jene Veränderungen, die günstig sind müssen bei einem System oder Element in der Umwelt nicht auch unbedingt für die Verwendung positiv oder günstig sein
Wertschaffend	Diese Kategorie setzt das Auftreten neuer, vom Standpunkt des Umweltschutzes als wertvoll erachteter Elemente und Systeme bzw. unabhängiger Teile davon, in der Wirkungszone voraus oder eine solche Veränderung in den Eigenschaften von Systemen oder Elementen, dass diese wertvoller werden, letzteres bedeutet allgemein eine höhere und bessere Klassifizierung, das Auftauchen neuer Werte bedeutet gleichzeitig eine Bereicherung der Umwelt, neuer Wert kann zum Beispiel im Falle von Wasser das Auftauchen neuer Erholungszonen sein	Die Zustandsveränderung der wertschaffenden Art kann einhergehen mit: <ul style="list-style-type: none"> - Mit einer Erweiterung der Verwendungen, in erster Linie dort, wo neue Elemente, Systeme oder deren eigenständige Teile erscheinen - Mit der Verbesserung der Umstände, in erster Linie dort, wo sich der Zustand bestehender Systeme und Elemente verbessert, - Mit der Nichtveränderung des jetzigen Zustands - Mit einer für die Verwendung einhergehenden Störung. Aus der Sicht des Ökosystems kann zum Beispiel das Auftauchen von Nagetieren als Wertsteigerung durchaus die Jagd stören.

Luft

Grundzustand der Luft ist praktisch eine Verwendungsklassifizierung, eine Klassifizierung ist nur aus Sicht der Wirkungsträger interpretierbar:

- **neutral:** keine interpretierbare Veränderung in der Luftqualität. Das Maximum der Veränderung bleibt im Wirkungsbereich unter achtzig Prozent der bei Staub und krebsverursachenden Schadstoffen 24stündigen Grenzwerte, bei anderen Stoffen einstündigen Grenzwerte wie in der gemeinsamen Verordnung des Umweltministerium, Gesundheits- und Landwirtschaftsministerium 14/2001 vom 9. V. über die Maximalwerte der Grenzwerte der Luftverschmutzung, örtlichen Staubverschmutzung in der Beilage I. definiert Gleichzeitig bleibt der Veränderung unter zwanzig Prozent der Belastbarkeit.⁷ (Dies ist gemäß Paragraph 5, Absatz 5 der Regierungsverordnung 21/2001 vom 14.II. über einige Regelungen

⁷ Belastbarkeit: Differenz zwischen Grenzwert der Luftverschmutzung und Grundverschmutzung

zur Frage des Schutzes der Luft die Grenze des unmittelbare Wirkungszone der Luftverschmutzungsquelle. Außerhalb der Wirkungszone muss die Grundveränderung als neutral erachtet werden.),

- **erträglich:** Die Verschmutzung der Wirkungszone entspricht bei ausgewählten Schadstoffen im Stundenbereich, bei Staubpartikel und einigen krebsverursachenden im 24stündigen Bereich den Grenzwerten der oben erwähnten Regierungsverordnung. Eine Überschreitung der einstündigen bzw. 24stündigen Grenzwerte kann aber erfolgen, dies bleibt aber unter der Toleranz, ist als vorübergehend zu erachten und der Normalwert wird sich ohne Eingriffe von außen wieder einstellen,
- **belastend:** Charakteristisch für die Verschmutzung der Wirkungszone ist, dass bei ausgewählten Schadstoffen im Stundenbereich, bei Staubpartikel und einigen krebsverursachenden im 24stündigen Bereich die Grenzwerte der oben erwähnten Regierungsverordnung überschritten werden, d.h. dass an einigen Punkten langanhaltend und systematisch gesundheitliche Grenzwerte überschritten werden. Gleichzeitig werden aber die Jahresgrenzwerte nicht überschritten und der entsprechende Zustand wird sich von selbst ohne menschlichen Eingriff wieder einstellen,
- **schädigend:** Die Luft gerät bezüglich einiger Schadstoffe in einen schlechteren Zustand als es im Jahreschnitt die 24stündigen Grenzwerte für Staub und andere Partikel, die einstündigen Grenzwerte für krebsverursachende Verschmutzung zulassen. Oder die Belastung ist geringer, aber der entsprechende Zustand kann nur mit einem Eingriff des Menschen wiederhergestellt werden.

Oberflächengewässer

- **neutral:** keine klassifizierbaren Zustandsveränderungen, die Veränderungen im Grundzustand aufgrund des Wirkungsfaktors bleiben innerhalb der Toleranzgrenzwerte,
- **erträglich:** infolge der untersuchten Tätigkeit kann die negative Veränderung in der Wasserqualität eindeutig festgestellt werden, ist messbar, ist aber aus der Sicht der Wirkungsträger vernachlässigenswert, es gibt keine Emissionen über den Grenzwerten und es kommt in derer Folge auch nicht zu einer Veränderung der Wasserqualitätskategorie (MSZ 12749),
- **belastend:** Wegen der Veränderung des Zustandes der Oberflächengewässer kommt es zu keiner Veränderung der Wasserqualitätskategorie (MSZ 12749) wegen des Wirkungsfaktors, eine Emission über dem Grenzwert kann aber Fall zu Fall vorkommen,
- **Schädigend:** Wegen des Wirkungsfaktors kommt das Wasser – im gegebenen Abschnitt – in eine schlechtere Kategorie, eine Emission über den Grenzwerten ist die Regel.

Unterirdische Gewässer und geologisches Gestein

- **neutral,** eine Veränderung durch den Wirkungsfaktor kann nicht wahrgenommen werden, die gemessenen Werte überschreiten die gemeinsame Verordnung 10/2000 vom 2.VI. des Umwelt-, Gesundheits-, Agrar- und Verkehrsministeriums über die Grenzwerte zum Schutz der unterirdischen Gewässer und des geologischen Gesteins (im weitere RV 10/2000) um weniger als fünfzig Prozent – im Hintergrundbereich (A) oder bei der gesicherten Hintergrundkonzentration (A_b), überschreiten aber nicht die Verschmutzungsgrenzwerte (B). (Bleibe also bei den beiden Werten unter dem geringeren),
- **erträglich** Die Veränderungen durch die Wirkungsfaktoren erreichen nicht die in der RV 10/2000 ausgewiesenen Verschmutzungsgrenzwerte (B),
- **belastend:** Die Verschmutzung des Gebietes erreicht infolge der Auswirkung des Wirkungsfaktors die Verschmutzungsgrenzwerte, erreicht aber nicht die Eingriffswerte, Gebrauch und Risiko lassen eine Schadensbegrenzung noch nicht angemessen erscheinen. Oder die Verschmutzung des Gebietes überschreitet – reversibel (nach Beendigung der Quelle ist zu erwarten, dass sich die Verschmutzung ohne menschlichen Eingriff verringert) – die Eingriffsgrenzwerte (C_2), aber Gebrauch und Risiko lassen eine Schadensbegrenzung noch nicht angemessen erscheinen,
- **schädigend** Die Verschmutzung des Gebietes überschreitet die Eingriffsverschmutzungswerte und aufgrund einer quantitativen Risikoanalyse (Regierungsverordnung 33/2000 vom 17.III. über die einzelnen Aufgaben die Qualität der unterirdischen Gewässer betreffend) ist eine Schadensminimierung nötig.

Lärm

Bezüglich des Lärmschutzes sind Veränderungen alles, was sowohl eine Siedlung betrifft als auch einzelne Umweltelemente. Innerhalb einer Siedlung können auch Teile von ihr bzw. gegen Lärm zu schützende Elemente (Häuser, Einrichtungen) Gegenstand der Klassifizierung – eventuell auch für sich allein – sein. Diese Veränderungen können wie folgt klassifiziert werden:

- über die Veränderung der Funktion des Gebietes (Einbau von Lärmschutz),
- über die Zahl der vom Lärm betroffenen Bevölkerung,
- über die Ausdehnung des lärmbelasteten Gebiets.

Bei der Klassifizierung der Veränderungen außerhalb der Grenzwerte müssen auch die Wirkungszeiten, die Merkmale der Veränderungen der Lärmqualität und der Lärmpegel berücksichtigt werden.

Aus Lärmsicht sind die Qualifizierungskategorien der Zustandsveränderungen wie folgt zu interpretieren:

- **beendigend:** wenn es wegen der Veränderung zu einer derartigen Lärmentwicklung kommt, in einer ganzen Siedlung und Teilen hiervon, bei zu schützenden Einrichtungen die Funktion verunmöglicht. (z. B. kann ein Erholungsgebiet nicht mehr genutzt werden, die Voraussetzung der Heilung sind in einem Krankenhaus nicht mehr gesichert),
In Zahlen ausgedrückt, kann dies bedeuten, dass die Grenzwerte wie in Regierungsverordnung des Umweltministeriums und des Gesundheitsministeriums 8/2002 vom 22. III. über die Feststellung von Lärm sowie Lärm- und Erschütterungsbelastung in einem großen Ausmaß überschritten werden oder mit einer größeren Tonalität und/oder Impulszahl auftreten als die bei der Korrektur des A-Tondruckniveaus notwendig erscheint,
- **schädigend:** wegen der Veränderung kommt es zu einer Überschreitung der Grenzwert, aber sie ist niedriger als der oben beschriebene Grenzwert (einige dB),
- **belastend:** Die Veränderung bei der Hintergrundbelastung übersteigt den Wert von 5dBA um einiges, erreicht aber nicht den Grenzwert,
- **erträglich:** Die Veränderung ist in der Hintergrundbelastung spürbar (3-5 dBA), aber nicht belastend
- **neutral:** die Veränderung verändert die Lärmbelastung der Umgebung nicht spürbar (Veränderung nicht kleiner als 2dBA),
- **verbessernd:** die Lärmbelastung sinkt im Bezug auf die untersuchte Lärmquelle spürbar, aber nicht in einem hohen Ausmaß (3-5- dbA)
- **Wertverbessernd:** die Lärmbelästigung in der Siedlung bzw. in Teilen dieser und bei deren Einrichtungen verbessert sich in einem Ausmaß, dass dies die Neubewertung der Siedlung bezüglich des Lärmpegels in eine neue Kategorie zulässt bzw. eine Funktionsveränderung. Hierher gehören auch jene Veränderungen, die wegen der Veränderung des Lärmpegels die Immobilienwerte begründet und wesentlich anhebt (z. B. können infolge dessen einige Wohnzonen als "geschützt" deklariert werden.)

Radiologische Auswirkungen

Bezüglich der Klassifikation der Umweltauswirkungen der aus der Tätigkeit stammenden mittel- und unmittelbaren Strahlungen sowie radioaktiven Emissionen sind die Klassifikationskategorien nach Tabelle 1.5. anzuwenden.

Tabelle 1.5. Klassifikationskategorien der radiologischen Auswirkungen des AKW

Grundzustand	Strahlenbelastungen (E) [$\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$]
neutral	$E \leq 90$
erträglich	$90 \leq E \leq 1.000$
belastend	$1.000 \leq E \leq 10.000$
schädigend	$E > 10.000$

Als Obergrenze einer neutralen Wirkung erachten wir den Wert von 90 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$, weil das amtsärztliche Oberbüro des amtsärztlichen Landesdienstes (ÁNTSZ OTH) in seiner Stellungnahme OTH 40-6/1998 bezüglich der Blöcke 1-4 des AKW Paks die Dosisbegrenzung von 90 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ eingeführt hat. Die Dosisbeschränkung liegt um ein wesentliches unter dem Dosisgrenzwert. Die Dosisbeschränkung ist niedriger als die Schwankungen aus der Strahlung aus dem Hintergrundbereich ("Hintergrund").

Als Obergrenze der erträglichen Belastung wird der Wert von 1.000 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ deshalb erachtet, weil laut Verordnung 16/2000 vom 8. VI. des Gesundheitsministeriums (im weiteren Verordnung 16/2000) die aus einer künstlichen Quelle stammende Gesamtsumme der inneren und äußeren Strahlenbelastung diese Dosisbeschränkung nicht überschreiten darf.

Als Obergrenze der Belastung wurde 10.000 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ deshalb angenommen weil laut Verordnung 16/2000 des Gesundheitsministeriums dies der geringste Wert ist, bei dem im Falle eines Störfalles Maßnahmen getroffen werden müssen (Abschluss). Da im Normbetrieb die Emissionsgrenzen nicht überschritten werden dürfen, was sichert, dass weder die Dosisoberwerte noch die Dosisbeschränkung überschritten werden, kann die Bevölkerung nur im Falle eines Störfalles eine höhere Strahlenbelastung als die Grenzwerte es festschreiben erhalten.

1.4. Entsprechung der geplanten Tätigkeit, die beim Entscheid eine Rolle spielenden Gesichtspunkte

1.4.1. Vergleich der Energieproduktion aus umweltschützerischer Sicht

Im folgenden werden aufgrund der Literatur [1] die Energieproduktionsweisen auf fossiler, nuklearer und sich erneuernder Basis verglichen. Obwohl es maßgebliche Unterschiede bezüglich der Geländeverwendung, der Ansicht und der unmittelbaren sozioökonomischen und traditionellen Bereiche geben kann (z. B. Lärmbelastung), sind diese aus der Sicht der Bevölkerung meistens unerheblich. Die energieproduzierenden Technologien werden grundlegend auf ihrer Emissionen in Luft und Wasser, ihres Landverbrauchs und der Abfälle beurteilt. Deshalb werden wir uns auch hier auf diese Faktoren konzentrieren. Betont werden muss, dass die hier auftretenden Zahlenwerte und -bereiche nur als grobe Schätzungen gelten können und darüber hinaus wegen der Bestrebungen die Auswirkungen (eingeschlossen die Emissionen und die Menge der Abfälle) zu reduzieren – z. B. mit einer Weiterentwicklung der Betriebsweise – die Werte bezüglich der Einheitsprodukte noch weiter zurückgehen werden.

Ein Vergleich der aus sich nicht erneuernden Energiequellen betriebenen Kraftwerke aus umweltschützerischer Sicht kann auf der Ebene der im Laufe des Zyklus der charakteristischen Brennstoffe sich zeigenden Emission in die Umwelt und der Abfälle erfolgen. Die grundlegenden Zusammensetzungen der Zyklen eines Brennstoffes sind wie folgt:

1. Bergwerkstätigkeit,
2. Vorbereitung des Brennstoffes,
2. Energieproduktion im Kraftwerk,
4. Entsorgung des aus- oder verbrannten Materials

1.4.1.1. Auf fossile Brennstoffe aufbauende Betriebstoffe

In den energetischen Systemen, die auf die Verwendung fossiler Reste von Tieren und Pflanzen aufbauen, gewinnen wir die elektrische Energie durch die Verbrennung dieser Stoffe. Im Zuge der Energiegewinnung wird die so gewonnene Energie über die Aufleitung des Dampfes auf Turbinengeneratoren in elektrische Energie verwandelt oder die heißen Verbrennungsprodukte treiben die Turbinen unmittelbar an.

Kohle

Kohle ist ein verbrennbares Mineral, das zu mehr als fünfzig Prozent (in mehr als siebzig Prozent) Kohlenstoff enthält und aus der Zusammenpressung von pflanzlichen Resten und deren Umwandlung entstanden ist. Die Qualität der Kohle ist vom Gesichtspunkt ihres Wärme- und Aschegehalts sehr unterschiedlich. Zum Beispiel ist der Flugaschegehalt der Lignite wesentlich höher als bei anderen Kohlesorten. Die meisten elektrische Energie

produzierenden Kraftwerke wird die Kohle direkt verbrannt (eingeschlossen die Verbrennung im Flüssigbett) oder nach ihrer Umwandlung in Gas.

Direkte Verbrennung von Kohle

Die wichtigsten Merkmale der energetischen Brennstoffzyklen, die auf Kohle aufbauen bezüglich 1000 MW sind in Tabelle 1.6. zusammengefasst. Die Grundlagen der Schätzung der Abfallmenge waren die folgenden: Wirkungsgrad des Kohlekraftwerkes 38 Prozent, 8000 kWh/t, sieben Prozent Aschegehalt, verwendete Kohle von einer Dichte von 1600 kg/m^3 , Schwefelgehalt von einem Prozent. Diese Werte könne sich je nach Land und Kohleabbaufeld verändern, charakterisieren so nur Größenordnung der Abfallbildung. Die Abfallmenge wird auch wesentlich von der Technologie der Behandlung der Abgase bestimmt.

Tabelle 1.6.: Wichtige Emissionen und Abfallmengen der Brennstoffzyklen kohlebetriebener Kraftwerke

Zyklische Zusammensetzung des Brennstoffes	Emissionen in Atmosphäre und Wasser	Abfall
Kohleabbau Offen Bergwerk	Abwässer, die gelöste oder schwebende Säuren enthalten Säure/Salzhaltige Wässer	- 10^7 t Abbau - 10^5 fester Abfall
Vorbereitung der Kohle (Reinigung)	Teilchen in die Luft, Emission von "schwarzem Wasser"	10^5 fester Abfall
Transport	Luftverschmutzung Züge, Flösse und LKW	Feste und Gefahrenstoffe beim Transport
Verbrennung der Kohle im Kraftwerk	Atmosphärische Emission von CO_2 , NO_2 , SO_2 , Hg, Abfallgestein, Metalle und organische Stoffe	3×10^5 Asche und Flugasche mit Metallgehalt (Arsen, Blei, Nickel usw.) und mit Radioisotopen in GBq-Größenordnung (Th-228, Th-230, Th-232, ra-226) Schmutzwasser der Kessel ist als Gefahrenstoff zu entsorgen
Verbrennung der Kohle bei Entschwefelung der Rauchgase	Wie oben, aber mit weniger Schwefel-emissionen	Wie oben plus 4×10^5 t CaSO_4 5×10^4 t Ca(OH)_2
Bau und Abriss des Kraftwerkes		Gebäudeschutt, potenziell mit Asbest verseuchtes Material, Rekultivierung (Säuberung des verseuchten Bodens), Abfälle

Kohlebefeuerung im Flüssigbett und Gasaufbaureitung der Kohle

Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte ging in die Richtung, schädliche Emissionen dahingehend zu reduzieren, dass diese bereits bei der Verbrennung selbst reduziert werden, damit man die ausufernde und teure Rauchgasklärung nicht anwenden muss. Mit der Flüssigbettbefeuerung wird die Kohle und der Kalkstaub von unten mit einem eingeblassenen Luftstrom in Schwebelage gehalten. Die Anwendung von Kalkstein führt zu einem Anstieg der CO_2 -Emissionen und verdoppelt den anfallenden Abfall: Sein Wert beträgt mehr als 500.000 t/Jahr im Gegensatz zur klassischen Befeuerung mit einem Wert von 300.000 t/Jahr. Die toxischen Komponenten der Flugasche (Schwermetalle, radioaktive Isotopen) verbleiben fast zur Gänze in der Feststoffphase, womit deren Emissionen in die Atmosphäre vermieden werden, aber als fester Abfall bedeuten sie weiterhin ein Problem.

Öl

Das sich in der Kohlenwasserstoffindustrie als Nebenprodukt zeigende schwere Heizgas kann auch zur Energieproduktion verwendet werden. Der Brennstoffzyklus, der auf die Reste der fraktionierten Destillation aufbaut, wird in Tabelle 1.7. angeführt.

Die Werte beziehen sich auf 1000 MW Energie, bei einem Wirkungsgrad von 38 Prozent, der Wärmegehalt des Öls wurde mit $1,4 \times 10^6$ kWh/m³ angenommen.

Tabelle 1.7.: Wichtige Emissionen und Abfallmengen der Brennstoffzyklen ölbefuerter Kraftwerke

Zyklische Zusammensetzung des Brennstoffes	Emissionen in Atmosphäre und Wasser	Abfall
Ölabbau Ölquellen am Land Ölquellen im Meer	3×10^3 m ³ Ölverlust bei Ausbruch der Quellen 10^7 m ³ Salzwasser 7×10^3 m ³ Ölverlust bei Quellenausbruch	- 10^7 m ³ Salzwasser - Bohrschlämme - Abfall aus Reinigung der Quellen bei Ausbruch Salzwasser, das nicht emittiert werden kann Bohrschlämme Im Normalbetrieb und bei Unfall Öl in die Meere
Transport in Raffinerie	Luftverschmutzung Züge, Flösse und LKW	10^4 m ³ ausgeflossene Öle Abfall bei Transport
Raffinierung des Öls zu anderen Brennstoffen	Atmosphärische Emission von CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , organische Stoffe	10^5 m ³ ausgeflossene Öle 10^8 Abwässer, der 600 t Paraffin enthält, 3 t Phenol, 7 t Chrom, 3 t Blei, und zahlreiche gelöste und schwebende organische und anorganische Stoffe in kleineren Mengen
Transport in Kraftwerk		600 m ³ ausgeflossenes Öl, Abfälle bei Transport
Verbrennung des Öl bei Entschwefelung der Rauchgase	Atmosphärischer Ausstoß von CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , Hg, Abfallgestein, metallische und organische Produkte, Abwasser aus Kessel	Kleinerer Asche- und Flugascheausstoß als bei Kohlekraftwerk, ausgenommen Entschwefelung der Rauchgase, wenn Menge vergleichbar
Bau und Abriss des Kraftwerkes		Gebäudeschutt, potenziell mit Asbest verseuchtes Material, Rekultivierung (Säuberung des verseuchten Bodens), Abfälle

Erdgas

Mit der gleichen Menge Erdgas wie Kohle kann ungefähr doppelt so viel Energie produziert werden. Erdgas hat auch wegen seines geringeren CO₂-Ausstosses Beachtung erlangt. Im Zuge der Vermeidung des Treibhauseffekts ist aber dieser relative Vorteil wegen des höheren Methananteils bei den Emissionen im Verschwinden begriffen.

Die Werte sind in Tabelle 1.8. angeführt.

Tabelle 1.8.: Wichtige Emissionen und Abfallmengen der Brennstoffzyklen gasbetriebener Kraftwerke

Zyklische Zusammensetzung des Brennstoffes	Emissionen in Atmosphäre und Wasser	Abfall
Abbau des Erdgases	Methanverluste	Salzwasser und Brunnenkondensat
Erdgas zu Heizgas	SO ₂ , NO ₂ Emissionen	
Transport in Kraftwerk	Methanverluste	
Verbrennung des Erdgases im Kraftwerk	Atmosphärische Emissionen von SO ₂ , NO ₂ Abfall ins Wasser aus Schmutzwasser des Kessels	Teil des Schmutzwassers Gefahrenstoff, im Vergleich mit Kohle oder Öl Menge geringer
Bau und Abriss des Kraftwerkes		Gebäudeschutt, potenziell mit Asbest verseuchtes Material, Rekultivierung (Säuberung des verseuchten Bodens), Abfälle

1,4,1,2, Nukleare Energieproduktion

Nach Prüfung der weltweiten Daten können die energieproduzierenden Atomkraftwerke in fünf Gruppen eingeteilt werden:

- Siedewasserreaktoren (BWR),
- Druckwasserreaktoren (PWR),
- Gasgekühlte Reaktoren (GCR),
- Schwerwasserreaktoren (HWR/CANDU),
- Hochtemperatur-, gasgekühlte Reaktoren (HTGR)

Der Betrieb dieser Kraftwerke wird von radioaktiven Emissionen in die Atmosphäre und das Wasser gekennzeichnet und der Produktion von radioaktivem Abfall. Daneben entstehen auch konventionelle Abfallstoffe, die wir im Rahmen großindustrieller Produktion gewohnt sind.

Die Werte beziehen sich auf 1000 MW Energie, bei einem Wirkungsgrad von 32 Prozent, und sind auf Tabelle 1.9 im Detail angeführt

Tabelle 1.9. Wichtige Emissionen und Abfallmengen der Brennstoffzyklen der Brennstoffelemente bei Leichtwasserreaktoren

Zyklische Zusammensetzung des Brennstoffes	Emissionen in Atmosphäre und Wasser	Abfall
Abbau von 0,2prozentigem Uranerz		10 ⁶ t Abbau
Erzaufarbeitung – und Anreicherung	Atmosphärische Emissionen von Radon in GBq-Größenordnung, Emission von U in GBq-Größenordnung, ²³⁰ Th und ²²⁶ Ra Isotopen in Wasser	85.000 t fester Abfall mit einem Isotopengehalt ²³⁰ Th und ²²⁶ Ra in TBq Größenordnung und Schwermetallverschmutzung
Umbau von U ₃ O ₈ in UF ₆	²³⁰ Th und ²²⁶ Ra Isotopen in Wasser	40 t zurückbleibendes und Th mit Isotopen
Isotopenanreicherung		145 t geringhältiges Uran
Herstellung der Brennelemente	Flüssige Emissionen mit Thor und Uran angereichert	30 t CaF ₂
Reaktorbetrieb	Atmosphärische und flüssige Emissionen von Radioisotopen	Ausgebrannte Brennelemente, der im Zuge des Betriebes entstehende radioaktive Abfall
Entsorgung des radioaktiven Abfalls	Hängt von der Auswahl geschlossener oder offener Brennelemente ab, bi offenen ca. 20 t hochaktiver, 200 t mittel aktiver und 800 z geringfügig aktiver Abfall	
Abbau des Kraftwerkes		

Die Daten der Tabelle bauen auf die einmalige Verwendung des nuklearen Brennstoffes auf (offener Brennstoffzyklus). Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit der Wiederaufbereitung ausgebrannter Elemente, wenn man mit der Gewinnung des restlichen U und Pu die zu gewinnende Uranmenge reduziert werden kann. Die Wiederaufbereitung geht mit einer Steigerung des geringfügig und mittelaktiven Abfalls einher.

Der Platzbedarf nuklearer Energieeinrichtungen ist in der Regel kleiner als jener von fossilen Anlagen, weil der Abbau und die Entsorgung des radioaktiven Mülls weniger Platz beanspruchen.

Die einzelnen Reaktortypen für die Energieproduktion können aufgrund ihrer sicherheitstechnischen und wirtschaftlichen Parameter verglichen werden. In vielen Fällen – zum Beispiel wegen der Komplexität der Systeme und Einrichtungen, der der Reduzierung der Folgen von Störfällen oder des Grades der Komplexität des Betriebes – können sie aber nicht einfach zahlenmäßig verglichen werden.

Die Emissionen des AKW Paks im internationalen Vergleich sind auf Tabelle 1.10 ersichtlich, die die Normalemissionsdaten eines Druckwasserblocks (PWR), das auf demselben Prinzipien wie Paks beruht, zeigt. [7]

Tabelle 1.10.: Menge der aus dem AKW Paks emittierten radioaktiven Stoffe im Spiegel der UNSCEAR Welt Daten

Radionuklid	Paks [GBqGW ⁻¹ év ⁻¹]		PWR [GBqGW ⁻¹ év ⁻¹]
	2002	1983-2002	1995-1997
Atmosphärische Emissionen			
Aerosol Gesamt	1,4 x 10 ⁻¹	3,8 x 10 ⁻¹	1,3 x 10 ⁻¹
Äquivalent ¹³¹ I	5,4 x 10 ⁻¹	1,8 x 10 ⁻¹	1,7 x 10 ⁻¹
Edelgase Gesamt	3,5 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁵	1,3 x 10 ⁴
Tritium Gesamt	3,9 x 10 ³	2,1 x 10 ³	2,4 x 10 ³
Radiokarbon Gesamt	4,6 x 10 ²	7,7 x 10 ^{2*}	2,2 x 10 ^{2***}
Flüssige Emissionen			
Korrosions- und Spaltmaterial	7,8 x 10 ⁻¹	6,4 x 10 ⁻¹	8,1 x 10 ⁰
Tritium	1,1 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁴	1,9 x 10 ⁴

Anmerkung: UNSCEAR Report Exposures from Man-made Sources of Radiation 2000

* Durchschnitt 1985-2000

** Durchschnitt 1988-2000

*** Durchschnitt 1990-1994

1.4.1.3. Sich erneuernde Energiequellen

Mehrere sich erneuernde Energiequellen können zur Anwendung kommen. Unter den ungarischen Bedingungen können aber die Basiskraftwerkfunktionen großer Leistung nicht gesichert werden.

Die sich erneuernden Energiequellen (Wasserkraft, geothermische Energie, Sonnen- und Windenergie) sind in vielen Fällen von niedrigen (oder nichtexistenten) Emissionen und niedriger Abfallproduktion begleitet. Dennoch fällt bei Bau, Produktion, Transport und Abbau Abfall an und so müssen bei einer Bewertung auch diese Faktoren und der ausufernde Platzbedarf in Rechnung gestellt werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass keine reale Möglichkeit für eine Energiegewinnung dieser Dimension in den kommenden acht bis zehn Jahren gesehen werden kann. Diese Möglichkeiten sind alle wesentlich mehr umweltverschmutzend und platzintensiver als es die Atomenergie ist. Eine Betriebszeitverlängerung um zwanzig Jahre gibt auch eine Möglichkeit, sich in der kommenden Zeit auf die Ablösung des Atomkraftwerks vorzubereiten.

1.4.2. "Null-Alternative", Einstellung der Energiegewinnung aus Atomenergie

Im Falle eines Unterbleibens der Betriebszeitverlängerung müssen nach Ablauf der Zulassung die Blöcke abgeschaltet werden, die Brennstäbe müssen in die Ruhebecken gelegt werden und es muss begonnen werden, die Teile, die sich im aktiven Teil befinden, aufzuarbeiten. Der Abtransport der ausgebrannten Brennstäbe in die KKÁT-Deponie ist erst nach einer dreijährigen Ruhepause gestattet., so dass die Einrichtung vor Ablauf dieser Frist (aufgrund der internationalen Empfehlungen) der RHK Kt. nicht übergeben werden kann, die – den gültigen Rechtsbestimmungen zufolge – für den Abbau zu sorgen hat. Die Bedingungen für die Übergabe-Übernahme haben bis dahin geklärt zu sein.

Der Abbau des Atomkraftwerks bedarf einer eigenen Umweltverträglichkeitsprüfung. Nach der Annahme der Vorstudie der Umweltverträglichkeitsprüfung und einer detaillierten Umweltverträglichkeitsprüfung kann mit den tatsächlichen Arbeiten begonnen werden. Der Zeitbedarf für die Einholung der erforderlichen Genehmigungen wird mit zwei Jahren geschätzt. Den jetzigen Vorstellungen nach wird man sich zwischen einer einstufigen und einer zweistufigen Variante entscheiden müssen. Bei der rascheren einstufigen Variante dauern die Abbrucharbeiten fünfzehn bis siebzehn Jahre. Diese Arbeiten sind volumenmäßig mit den Bauarbeiten selbst ver-

gleichbar. Bei der zweistufigen Variante wird nach einer zehn- bis zwölfjährigen ersten Phase eine dreißig bis einhundert Jahre lange "Ruhepause" eingeschoben, damit sich in der Zwischenzeit das Strahlenniveau der ehemaligen aktiven Teil maßgeblich reduziert.

Nach dem Abbau wird man – aller Voraussicht nach – in einem gesonderten Zulassungsverfahren das Terrain wieder einer eingeschränkten Nutzung übergeben können. Während dieser ganzen Zeit hat man für die Bewachung des Gebietes, die Einrichtungen für die Angestellten und die Wartung der technologischen Einrichtungen zu sorgen. Anfänglich wird diese Aufgabe des Kraftwerk, später die RHK kt. betreffen.

1.4.3. Betriebszeitverlängerung und/oder Schaffung neuer Blöcke als Alternative

Der zwanzigjährige Betrieb des AKW Paks kann – mit der im weiteren unter Punkt 5.5.3. angeführten Störfälle, die mit einer Emission einhergehen – aus umweltschützerischer Sicht als problemfrei und befriedigend bezeichnet werden. Seit der Inbetriebnahme läuft ein Monitoring bezüglich der signifikanten Wirkungsfaktoren und -prozesse. Es ist allgemein bekannt, dass die Elektroenergieproduktion mit der Atomenergie frei ist von Emissionen wie Staub Asche, Schwefeldioxid, nitrathaltigen Gasen und Kohlendioxid. Wegen der Wasserkühlung des Atomkraftwerks bedeutet die Abgabe des Kühlwassers im Normalbetrieb in die Donau eine Wärmebelastung der Donau. Der Betrieb bzw. das regelmäßige Monitoring haben gezeigt, dass die Einhaltung der behördlichen Grenzen im Bereich der traditionellen Schadstoffe, aber auch im Bereich der Wärmebelastung problemfrei sind, und die Grundtechnologie, die Zusatzeinrichtungen sich im bisherigen Betrieb bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit als neutral zeigten

Das Gleiche ist bezüglich der Strahlenschutzkontrollen der Behörden und des Betriebes selbst zu sagen. Die Aktivität der atmosphärischen Emissionen (Edelgase, Aerosole, Jod- und Strontiumisotopen) befindet sich im jährlichen Durchschnitt zwischen 0,1 und zwei Prozent, bei den Emissionen in das Wasser (Gesamtbeta und Tritium) bei 4,8 bis 7,4 Prozent der behördlich zugelassenen Grenzwerte. Die durch diese Emissionen berechnete effektive Zusatzdosis zur Strahlenbelastung der Bevölkerung beträgt für die am meisten gefährdete Personengruppe 0,07 bis 0,4 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$.

Der Bau neuer Kraftwerke ähnlichen Typs würde aus umweltschützerischer Sicht zur gleichen Belastung führen. Dies haben die Studien bezüglich der Typen AP600, CADU und VVER-640 gezeigt. Bei Kosten von 58.000 HUF/kW bei einer Betriebszeitverlängerung würden die spezifischen Kosten eines neuen Blocks 264.000 bis 308.000 HUF/kW betragen (1 EUR = ca. 250 HUF). Darüber hinaus würde gegenüber der gesellschaftlichen Akzeptanz der jetzigen Blöcke der Bau eines "neuen Atomkraftwerkes" wahrscheinlich viel weniger Unterstützung finden.

Als alternative käme natürlich auch in Betracht, dass eine Betriebszeitverlängerung nicht für alle Blöcke, sondern nur für einen Teil durchgeführt wird. Dies ist aus der Sicht des Energiebedarfs aber ungünstig, deshalb ist es das Ziel der AKW Paks AG alle vier Blöcke in Betrieb zu halten. Das aus umweltschützerischer Sicht diese Variante wahrscheinlich mit den ungünstigsten, größten Belastungen und der höchsten Inanspruchnahme einhergehen würde, wurde eben diese Variante in gegenständlicher Vorstudie für eine Umweltverträglichkeitsprüfung untersucht. (Bei einer teilweisen Betriebszeitverlängerung müssten die Folgen des Abbaus durch eine eigene Umweltverträglichkeitsprüfung überprüft werden.)

1.4.4. Die für eine Betriebszeitverlängerung nötigen Maßnahmen und Eingriffe

Damit das AKW Paks über die geplante Betriebszeit hinaus noch weitere zwanzig Jahre in Betrieb bleiben kann, muss die Betriebsgenehmigung verlängert werden, wofür der erste Schritt (Lebenslauf der Block 1 als Grundlage genommen) die Einholung der prinzipiellen Genehmigung im Bereich der nuklearen Sicherheit bis 2007 ist, dann die Erneuerung der Betriebsgenehmigung im Jahr 2012. Die geplante Betriebszeit kann verlängert werden, wenn die Effizienz und Entsprechung des Bewirtschaftungsprogramms auf der Basis der prinzipiellen Genehmigung sowie die Begründetheit der technischen Sicherheit noch in der laufenden Betriebszeit (2007 bis 2012) belegt werden kann [1][2]. Die Genehmigung der Betriebszeitverlängerung baut auf folgende Grundlagen auf:

- a) die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Einrichtung während der geplanten Betriebszeit, der Vorbereitung für eine Betriebszeitverlängerung bzw. der Betriebszeitverlängerung selbst auftretenden Probleme müssen im Rahmen der aktuellen Betriebsgenehmigung gelöst werden,
- b) der gute technische Zustand der Systeme und Einheiten für die Sicherheitsfunktionen muss bis zum Ende der ursprünglich geplanten dreißigjährigen Betriebszeit und dann für die weitere zwanzigjährige Betriebszeit aufrechterhalten werden,

- c) die Tätigkeit dafür muss der Betreiber bereits in der geplanten Betriebszeit beginnen, laufend ausführen und die Effizienz dieser Tätigkeit laufend kontrollieren und überprüfen,
- d) eine Abnutzung der Reserven der Sicherheitssysteme und -elemente darf im Zuge der Betriebszeitverlängerung unter Berufung auf die baldige Ablaufzeit der Lebenszeit niemals zugelassen werden,
- e) die laufende Überprüfung der Sicherheitssysteme (IBF) geschieht immer nach den Kriterien der sich aus den internationalen Kriterien ergebenden Normen zur Steigerung der Sicherheit.

Im Sinne der gemeinsamen Aufgabeninterpretation der Direktion für nukleare Sicherheit des Landesbüros für Atomenergie und der AKW Paks AG muss obiger Katalog wie folgt realisiert werden.

1. Behandlung der Alterserscheinungen
2. Aufrechterhaltung der Umweltklassifikation und der Zustandklassifikation,
3. Aufrechterhaltung des erforderlichen technischen Zustands sowie
4. Erneuerung und Wartung der Sicherheitsmeldungen (VBJ) des Kraftwerkes.

Es ist eindeutig, dass diese Aufgaben schon in der Normalbetriebszeit des Kraftwerks zugegen sind, unter den jetzt gegebenen Bedingungen der Betriebszulassung und diese in den Richtlinien für nukleare Sicherheit angeführt sind, diese von den behördlichen Vorschriften in Berufung auf IBF und VBJ verordnet werden und auch an gewisse Fristen gebunden sind. Voraussetzung der Genehmigung einer Betriebszeitverlängerung ist, dass der Antragsteller die unter 1. bis 4. angeführten Punkt noch in der laufenden Betriebszeit erfüllt. Die Genehmigung der Betriebszeitverlängerung und damit im Zusammenhang die Programme zur Behandlung der Alterserscheinungen bzw. die das ganze Kraftwerk betreffenden Programme zur Substanzerhaltung und Lebenszeitbewirtschaftung baut darauf auf, dass im Falle der aktiven Elemente die Sicherheitsfunktionen ständig kontrolliert werden, während die passiven langlebigen Systeme die Altersprozesse behandelt werden, man sich auf die Folgen der Veralterung einstellen muss [3] [4].

Bezüglich der Erhaltung des geforderten Zustands des Kraftwerks muss mit dem neuen Element der Bewertung der Effizienz der Wartung nach sicherheits- und leistungsmäßigen Kriterien gerechnet werden – und mit der Einführung diesbezüglicher behördlicher Maßnahmen.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung des Zustands der elektrischen und steuerungstechnischen Einrichtungen ist ein grundlegendes Kriterium, das in der NBSZ ebenso figuriert wie in den behördlichen Beschlüssen in Berufung auf IBF und VBJ. Die Klassifikation und die Aufrechterhaltung des klassifizierten Zustands ist nach rechtswirksamer Regelung auch unabhängig von der Betriebszeitverlängerung ein Sicherheitserfordernis.

Aus obigem folgert auch, dass es für die Erhaltung des entsprechenden Zustands des Kraftwerks auch ein Programm zur Kontrolle des Zustands, für die Wartung und Investition und Rekonstruktion geben muss, mit anderen Worten ein Bewirtschaftungsprogramm, das auch die Programme zur Behandlung der Alterserscheinungen und zur Erhaltung des technischen Zustands umfasst. Dieses Bewirtschaftungsprogramm muss auch den Zustand des Kraftwerkes bezüglich des technischen Inhalts und der Kosten entsprechend bewerten. Dessen Ausarbeitung ist ein Prozess, dessen erste Schritte bereits getan wurden, aber der Prozess muss bis 2012 abgeschlossen sein.

Die AKW Paks AG muss mit ihrem Vermögen und ihren Mitteln im Bewusstsein einer Betriebszeit 30+20 wirtschaften. Dementsprechend müssen die Humanressourcen gesichert werden und ein effizientes Wissensmanagement realisiert werden. Dies ist nicht nur die Frage der Humanressourcen und der Sicherung des Fachwissens der AKW Paks AG und der technischen Hintergrundfirmen, sondern bedeutet auch Aktivierung und Aufschwung des technisch-wissenschaftlichen und Erziehungspotenzials des ganzen Landes. Die gesellschaftliche Unterstützung in Ungarn muss ebenso wie die internationale gesichert werden. Die IAEA fördert die Betriebszeitverlängerung des AKW Paks mit einem eigenen Programm, das die Legitimation des Programms vor internationalen Fachkreisen stützt.

1.4.5. Die Umweltfolgen eines Ausstiegs aus der Atomenergie

Die elektrische Energieproduktion aus dem Atomkraftwerk ist eine von traditionellen Emissionen wie Staub, Flugasche, Schwefeldioxid, nitrathältigen Gasen und Kohlendioxid freie Technologie. Der derzeitige Betrieb des AKW Paks erspart somit – auf Grundlage seiner 14.000 GWh Produktion und bei einer (gewichteten) spezifischen CO₂-Emission der moderneren Einrichtungen (~0,4 kg/kWh) ca. zehn Millionen Tonnen an CO₂. Dies ist eine sehr beträchtliche Menge, haben doch die ungarischen Kraftwerke im Jahr 2001 insgesamt 12,037 Millionen Tonnen CO₂ emittiert. Die Einsparung wäre das Doppelte, wenn wir die spezifischen Emissionsdaten der

ungarischen Kohlekraftwerke in Betracht zögen und dann müssten wir auch noch weitere beträchtliche Auswirkungen auf die Umwelt in Betracht ziehen (Staub, Flugasche usw.). Wenn wir das AKW Paks mit der herkömmlichen Kraftwerkstruktur ersetzen, würde das entsprechend der Leistung des Atomkraftwerks um vierzig Prozent mehr Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, NO_x , feste Luftverschmutzung und Emission an CO_2 durch die Elektroindustrie bedeuten.

Bei der Ersetzung der ausgefallenen Energiemenge muss außerdem in Betracht gezogen werden, ob die im Kyoto-Abkommen fixierte CO_2 -Emission wegen der Emission der anderen fossilen Kraftwerke haltbar wäre. Zur Zeit befindet sich die ungarischen CO_2 -Emission unter der ausgemachten Quote, auf Grund dessen das Land für eine Ermäßigung von 3 USD/t berechtigt ist. Das Ausmaß der Ermäßigungen kann nach Ansicht der Fachleute bis 2010 sogar USD 30/t erreichen. Sofern die ausgefallenen Kapazitäten des Atomkraftwerks mit Gaskraftwerken ersetzt werden, würde sich der CO_2 -Ausstoß Ungarns um sechs Millionen Tonnen anheben, und das Land damit die Grenzen seiner achtzig Millionen Tonnen Quote erreichen. Bei einem Einsatz von Kohlekraftwerken würde diese Menge um weitere vier Millionen Tonnen ansteigen, was neben den negativen Auswirkungen auch noch ein Ausbleiben der Ermäßigungen bzw. eine USD 100/t Bestrafung zur Folge hätte.

Mit einem Basiskraftwerk auf Grundlage erneuerbarer Energiequellen ist in Ungarn nicht zu rechnen.

1.5. Internationale Referenzen

Am Ende des 20. Jahrhunderts waren 436 Kraftwerksreaktoren in Betrieb, die insgesamt siebzehn Prozent der weltweit produzierten elektrischen Energie herstellten.

In den achtziger und neunziger Jahren geriet die Nuklearenergie weltweit an einen Tiefpunkt, neue Blöcke wurden nur im asiatischen Raum gebaut, in mehreren Ländern (Russland, Ukraine, Slowakei) wurde die begonnenen Arbeiten sogar eingefroren. In letzter Zeit hat sich die Bewertung und die Perspektiven der Nuklearenergie wieder in eine positive Richtung bewegt. Hier sind drei Gründe zu nennen: strategische, umweltschützerische und marktpolitische.

- Die Erkenntnis gewann immer mehr an Boden, dass ohne eine Anwendung der Atomenergie die entwickelte Welt sich nicht jene strategische Unabhängigkeit und Versorgungsstabilität sichern können, die aus sicherheitspolitischen und wirtschaftlichen Gründen unerlässlich ist, und die Abhängigkeit von Erdöl und -gasimporten minimiert,
- erkannt wurde auch, dass der Energieverbrauch der Erde und infolge auch die sich daraus ergebende Umweltbelastung weiter steigern wird, auch dann, wenn die entwickelte Welt die Effizienz des Konsums der sich erneuernden Energiequellen präferiert. Durch diese Erkenntnis wird die Atomenergie früher oder später uminterpretiert werden – dahingehend, dass sie durchaus im Einklang mit der Konzeption der nachhaltigen Entwicklung sei, deren erste Anzeichen sich bereits bei der Konferenz von Johannesburg 2002 zeigten,
- auf den liberalisierten Märkten haben die bestehenden Reaktoren durchaus ihre Positionen bewahren können, obwohl der Wettbewerb in einigen Ländern harte Bedingungen geschaffen hatte.

Eine entscheidende Veränderung der Beurteilung der Perspektive, Rolle und Platz der Nuklearenergetik brachte die Propagierung der neuen Energiepolitik der USA.

Die Energiepolitik der USA wird in Zukunft der Atomenergie eine große Rolle beimessen. Nach dem neuen Programm werden bis 2010 weitere Leistungssteigerungen bis 8.000 MW ins Haus stehen. Die US-amerikanische Sicherheitsbehörde im Nuklearbereich, die Nuclear Regulatory Commission (NRC) rechnet in den kommenden Jahren mit der Einreichung von 46 Anträgen. Es ist zu erwarten, dass in den USA alle Betriebsgenehmigungen für Atommeiler von vierzig auf sechzig Jahre verlängert werden, bis Jänner 2004 wurden die Genehmigungen für 23 Blöcke erteilt, bei siebzehn ist das entsprechende Verfahren im Laufen und ca. 27 Genehmigungsverfahren werden demnächst eröffnet werden. Auch die Leistungssteigerungen gehen voran, allein im Jahr 2001 wurden für zwölf Blöcke solche Eingriffe gestattet:

- Calvert Cliffs, Block 1 und 2,
- Oconee Nuclear Station, Block 1, 2 und 3,
- Arkansas Nuclear One, Block 1,
- Edwin I. Hatch Nuclear Plant, Block 1 und 2,
- Turkey Point Nuclear Plant, Block 3 und 4,

- North Anna, Block 1 und 2,
- Surry Block 1 und 2,
- Peach Bottom, Block 2 und 3,
- St. Luice, Blok 1 und 2,
- Fort Calhoun Station, Block 1,
- McGuire, Block 1 und 2,
- Catawba, Block 1 und 2.

Genehmigungen im Laufen:

- H.B. Robinson Nuclear Plant, Block 2,
- R.E. Ginna Nuclear Power Plant, Block 1,
- V.C. Summer Nuclear Station, Block 1,
- Dresden, Block 2 und 3,
- Quad Cities, Block 1 und 2,
- Farley, Block 1 und 2,
- Arkansas Nuclear One, Block 2,
- D.C. Cook, Block 1 und 2,
- Browns Ferry, Block 1, 2, und 3,
- Millstone, Block 2 und 3.

Heute sind bereit fünfzig Prozent der nuklearen Energiekapazität von diesen Maßnahmen betroffen. Es gibt Länder neben den USA, in denen die Nuklearenergie auch in den vergangenen zwei Jahrzehnten ihre Position behaupten konnte, so in Japan, China, Südkorea, aber deren Auswirkungen auf die EU und Ungarn ist wesentlich geringer als die Energiepolitik der USA.

Auch in Europa hat der Prozess eingesetzt, siehe z. B. VVER 440-er Block in Kola. Die Atomkraftwerke von Kola und Woronesh haben Anträge für eine Betriebszeitverlängerung gestellt, die technisch-sicherheitsrechtliche Begründung hat die Behörde bereits akzeptiert und als entsprechend klassifiziert und eine Verlängerung um fünf Jahre zugelassen, die nach Ablauf neuerlich überprüft wird.

Die Wiederbelebung der Nuklearenergie geschieht vorerst über die Erneuerung von Betriebsgenehmigungen, mit der Ausweitung von Betriebszeiten bzw. der Leistungssteigerung von Blöcken. Die eindeutige Lehre der IAEA-Konferenz vom 4. bis 8. November 2002 in Budapest ist, dass mit der Ausnahme Deutschlands (die schwedischen und belgischen Entscheidungen sind nicht eindeutig) sich alle Länder für einen Weiterbetrieb ihrer Nuklearkapazitäten entschieden haben. Neben der Senkung der Eigenkosten ist diese Strategie auch eine Antwort auf die Herausforderungen des Marktes. Die Veränderungen am Markt stellten gegenüber den AKW-Betreibern immer mehr die Forderung, ihre Mittel mit höchster Effizienz einzusetzen, eine Möglichkeit dafür ist eine Betriebszeitverlängerung. Die bereits seit langem funktionierenden Atomkraftwerke werden kaum mehr von Investitionskosten betroffen, ihre Betriebskosten sind gering und die Kosten für den Betriebsstoff sind kein dominanter Kostenfaktor. Letzterem ist auch die langfristige Stabilität und Berechenbarkeit der Atomkraftwerke: sogar eine – recht unwahrscheinliche – Preiserhöhung des nuklearen Betriebsstoffes um das Doppelte würde nur eine Erhöhung der Energiekosten um zwanzig Prozent bedeuten.

1.6. Begründung der Notwendigkeit der Betriebszeitverlängerung und die Folgen eines Ausbleibens dieser Tätigkeit

Das AKW Paks hat eine wichtige energiepolitische Rolle. Mit dem Atomkraftwerk wird die Vielfalt der Produktion elektrischer Energie realisiert und aufrecht erhalten – sowohl was den Charakter der Produktionstechnologie, die Art und Weise der primären Energieträger und der Verteilung der geographischen Quellen betrifft. Das Atomkraftwerk liefert heute fast vierzig Prozent der Elektroenergie des Landes, produziert diese am billigsten,

befindet sich im staatlichen Besitz und als dominanter öffentlicher Produzent⁸ ist ein mögliches Mittel der Marktregulierung und der Wirtschaftspolitik und kann dies auch langfristig bleiben. Das AKW Paks vermeidet die Risiken einer einseitigen Importabhängigkeit der Volkswirtschaft, da der nukleare Betriebsstoff nicht aus einer Krisenregion der Erde stammt und für einige Jahre in Bereitschaft gehalten werden kann. Das AKW Paks hat heute einen russischen und – potenziell – auch einen britischen Zulieferer. Die Bereitstellung von Brennstoff ist schon heute gängige Praxis.⁹

Die Struktur des ungarischen Elektroenergiesystems ist zur Zeit ausgeglichen. Bis 2010 wird es ausschließlich zum Aufbau einiger Kraftwerke auf Erdgasbasis kommen und man kann mit der Schließung einiger Kohlekraftwerke rechnen. Wesentliche Änderungen würden nach 2012 eintreffen, sollten die Blöcke des AKW Paks abgestellt werden (Abbildung 1.1.) Sofern statt des AKW Kraftwerke fossiler Art in Betrieb gingen, würden im Großen und Ganzen zehn Millionen Tonnen mehr Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangen und der Sauerstoffverbrauch würde um sieben Millionen Tonnen ansteigen. Es ist damit recht schwer eine grüne Alternative für die Stilllegung des AKW Paks zu finden, weil es zum Beispiel elftausend umweltfreundlicher Windräder bedürfte, von solchen wie sie in der Gemeinde Kulcs zu finden sind. (D.h. es müsste in jedem 3x3 Kilometer großen Terrain ein Windrad stehen).

Augrund der gegenwärtigen Bautendenzen und des Marktautomatismus ist zu prognostizieren, dass die Industrie den Mangel bzw. die Bedarfssteigerung – den Importabhängigkeit weiter steigernd – das Atomkraftwerk mit teurer produzierenden Erdgaskraftwerken ersetzen würde oder sogar die Energie einfach importieren würde. Damit würde zwischen 2012 und 2019 der Erdgasverbrauch der Elektroenergieproduktion um und die Kohlendioxidemissionen sich fast verdoppeln (auch im Falle einer intensiven Nutzung der sich erneuernden Energiequellen). Ein Import von elektrischer Energie ist sicher teuer und würde auch hier die Importabhängigkeit nur steigern. Diesen aus strategischer Sicht ungünstigen Entwicklungen kann man entgegensteuern, wenn man der AKW Paks AG ihre Marktposition erhalten lässt, die Leistung der Blöcke steigert und die Betriebszeit verlängert.¹⁰

Gegenwärtig würde es sich für Ungarn nicht auszahlen ein neues Atomkraftwerk zu errichten, aber mit einer Leistungssteigerung des AKW Paks und einer Betriebszeitverlängerung ist auf jeden Fall zu rechnen. In letzter Zeit betrug die Steigerung des Energieverbrauchs ein Prozent jährlich. In den ersten sechs Monaten des Jahres 2003 stieg aber dieser um drei Prozent mehr an als im Vergleichszeitraum im Vorjahr. Die ungarischen Kraftwerke bedürfen gleichzeitig einer Modernisierung. Nach Fachleuten bedarf es um den steigenden Verbrauch beizukommen neuer Kraftwerke.

Soll die sichere Versorgung erhalten werden, spricht sehr viel für eine Betriebszeitverlängerung. Die billigste Energie kommt auch heute noch von der AKW Paks AG: im Jahr 2003 beträgt der Preis für eine Kilowattstunde HUF 8,12. Die Auswirkung dieses Preises auf den Markt ist eindeutig und die Kosten einer Betriebszeitverlängerung amortisieren sich bereits bei 5,85 HUF/kWh [5].

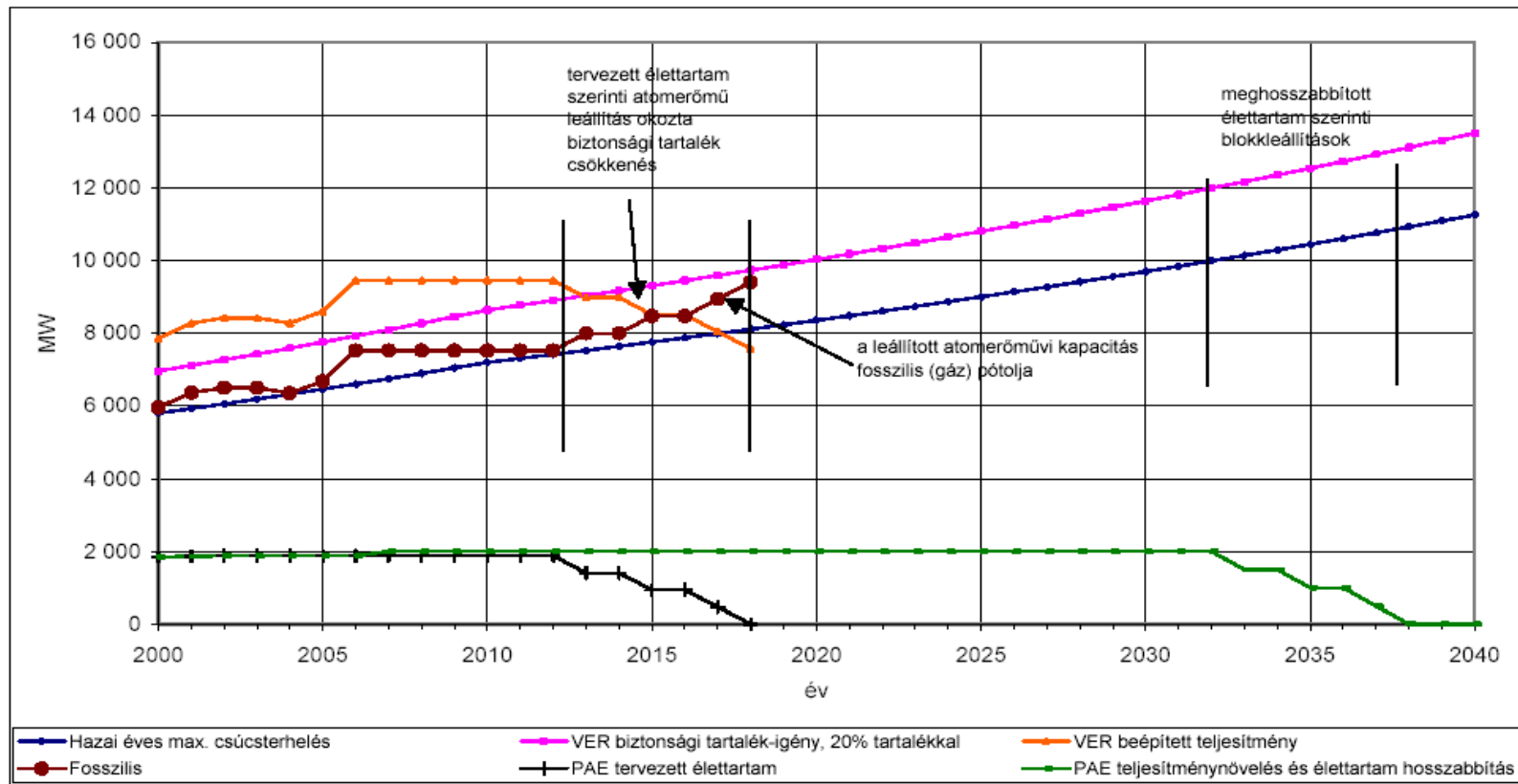
Zusammenfassend: Da der Energiebedarf erwartungsgemäß nicht zurückgeht, müssen die Positionen der Nuklearenergie am heimischen Markt bewahrt werden. Dies kann mit einer Leistungssteigerung des AKW Paks und Betriebszeitverlängerung erreicht werden und – der internationalen Praxis folgend – die technischer-sicherheitsmäßigen und umweltschützerischen Gegebenheiten ausnutzend. Die Untersuchungen haben eine sichere und technische Durchführbarkeit der Betriebszeitverlängerung und deren geschäftliche Vorteile bewiesen. Die prinzipielle Entscheidung bezüglich einer Betriebszeitverlängerung ist gefallen, die Arbeiten zur Vorbereitung der Betriebszeitverlängerung sind im Gange. Das Ziel davon ist es, der ungarischen und die internationalen öffentlichen Meinung auf transparente Weise zu belegen, dass aufgrund der in Kraft befindlichen ungarischen Vorschriften im Bezug auf nukleare Sicherheit und Umweltschutz den internationalen Vorschriften entsprechend das AKW Paks mindestens fünfzig Jahre in Betrieb bleiben kann, und als sichere, saubere Kapazität erfolgreich an der Elektroenergieversorgung der Volkswirtschaft partizipieren kann.

⁸ Die Regierungsverordnung 2280/2001 vom 5.X. über die Maßnahmen der Regierung bezüglich Energiepolitik, Öffnung der Märkte und die Elektroenergie verfügt, dass im Interesse einer langfristigen und gesicherten Versorgung entsprechenden Preises die AKW Paks AG und die von ihr produzierte Elektroenergie im Kreis der Versorger öffentlichen Rechts zu halten ist.

⁹ Zur Zeit schreibt die Verordnung 66/1997 vom 17.XII. des Industrieministeriums über die geringsten Mengen des bereitzuhaltenden Betriebsstoffs eine normative Menge und eine Sicherheitsmenge von Betriebsstoff für den Betrieb eines Jahres vor.

¹⁰ Auch die Annahme erscheint nicht unreal, dass bei einem Anstieg des Verbrauchs zwischen 2015 und 2020 ein neuer Blick in Betrieb gehen könnte.

Abbildung 1.1.: Bedarf, Kapazität im Lichte einer AKW-Paks Stilllegung bzw. Betriebszeitverlängerung



Max

Spitzenleistung in Ungarn / Sicherheitsreserve VER / VER eingebaute Leistung

Fossile / geplante Betriebszeit AKW Paks / Leistungssteigerung und Betriebszeitverlängerung AKW Paks

Literatur:

- [1] Guidelines for comparative assessment of the environmental impacts of wastes from electricity generation systems, IAEA-TECDOC-787, Februar 1995
- [2] Katona T., Bajsz J.: PLEX at Paks: making virtue out of necessity, Nuclear Engineering International, June 1992
- [3] A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításának megvalósíthatósági elemzése 1. rész: VEIKI, 2000. (Machbarkeitsstudie einer Betriebszeitverlängerung des AKW Paks)
- [4] A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításának megvalósíthatósági elemzése 2. rész: A berendezések műszaki állapotának előzetes értékelése. Táblázatok, VEIKI, 2000. (Machbarkeitsstudie einer Betriebszeitverlängerung des AKW Paks. 2. Teil: Vorbewertung des technischen Zustandes der Einrichtungen)
- [5] A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításának megvalósíthatósági elemzése 3. rész. A Paksi Atomerőmű élettartam hosszabbításához tartozó üzleti terv modell kifejlesztése, VEIKI, 2000. (Machbarkeitsstudie einer Betriebszeitverlängerung des AKW Paks. 3. Teil: Wirtschaftlichkeitsstudie einer möglichen Verlängerung)
- [6] Dr. Tombác E. – Magyar E. – Szilágyi Péter: Hatásvizsgálat, felülvizsgálat Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1997. (Wirkungsstudie, Überprüfung)
- [7] Sugárvédelmi tevékenység a Paksi Atomerőműben 2002-ben (Összefoglaló értékelés), Paksi Atomerőmű Rt. Biztonsági Igazgatóság, Sugárvédelmi Osztály, 2003. március (Strahlensicherung im AKW Paks 2001. (Zusammenfassende Bewertung)