

Sürdürülebilir kalkınma üzerine artalan bilgiler



<http://www.oc-praktikum.de>

Summary

Sürdürülebilir kalkınma 21. yüzyılın önde gelen kavramlarından birisi olmuştur.

¹ O, şu anki neslin ihtiyaçlarına yanıt veren bir gelişmeyi tanımlamaktadır fakat gelen nesillerin kendi ihtiyaçlarıyla tatmin olması fırsatını da ortadan kaldırmamaktadır. Avrupa'da bu deyim ormacılıktan gelen bir kökene sahiptir; şimdi "sürdürülebilir kalkınma" ekonomi, çevre bilimi ve toplumsal denge gibi yaşamın bütün alanları için önemli genel bir amaç olmuştur.

Geleceğimizin gelişimi ve şekillendirilmesi Rio ve Johannesburg'daki toplantı zirvelerindeki gibi uluslararası olarak tartışılmaktadır. Fakat, ayrıca bu çeşitli ülkelerde ulusal temelli bir konudur. Örneğin, Almanya'daki Enkuvete (Enquete)- 13. Alman Bundestag'ın danışma kurulu sürdürülebilir kalkınmanın ihtiyaçlarını incelemek ve üzerinde çalışmak için "İnsan ve çevrenin korunması" adında kanun yapmıştır. Bu danışma kurulunun sonuç özetinde Almanya'da sürdürülebilir kalkınma için gerekli görülen dört ya da beş kanun tanımlanmıştır. Bu anlayış ekonomi ve politikanın çeşitli alanlarındaki önde gelen makamları tarafından da kabul görmüştür. Fakat bu genel ilkeleri uygulamaya koymak için, şimdilerde kuruluşlar da kendi özel alanlarında sürdürülebilir kalkınma kurallarını uygulamaya yetkili olan danışmanlara ihtiyaç duymaktadırlar.

Bu yüzden, eğitimde sürdürülebilir kalkınmanın yeni bir örneği gereklidir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı genel olarak kabul görmesine rağmen, bu genel hedefe nasıl ulaşılacağı ve değerlendirileceği konusunda hala sorunlar bulunmaktadır. Örneğin, öncelikli ihtiyaçlar hakkında tanımlamaların kişiden kişiye, ülkeden ülkeye ve kıtadan kıtaya değişmesi çok açıktır.

¹Asılları Almanca yazılmış olan makalelerin çevrilmesinin ana kısmına katkılarından dolayı Kristian Fried ve Kansas Tıp Merkezi Üniversitesi'ne çok teşekkür ederiz.

Sürdürülebilir kalkınmanın anlamı nedir?

Aynı zamanda devamlı, sürekli,kuvvetli ya da verimli kalkınma olarak da adlandırılabilen sürdürülebilir kalkınma [1] ilk olarak 1987 yılında , o yıllarda Norveç Başbakanı olan Gro Harlem Brundtland tarafından yönetilen Çevre ve Kalkınma üzerine Dünya Kurulu tarafından tanımlanmıştır. Kurulun Brundtland- özeti [2] olarak da adlandırılan "Bizim ortak geleceğimiz" başlıklı sonuç özetinde sürdürülebilir kalkınma şöyle tanımlanmaktadır:

Şu anki ihtiyaçları gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılamasından hiçbir şekilde taviz vermeden karşılayan kalkınma.

Diğer bir deyişle, kalkınma insan ihtiyaçlarını karşılama ve insan yaşamının değerini yükseltmek için zorunludur.Aynı zamanda kalkınma verimi ve toplumun kıt kaynakları olan doğal, insani ve ekonomik kaynakların tümünün çevreye duyarlı bir şekilde kullanımını temel almaktadır.

Sürdürülebilir kalkınmanın tarihi

Bugünün sürdürülebilir kalkınma anlayışı çağdaş zamanlara uzanmaktadır.Fakat Gelecek nesillerin ihtiyaçlarının düşünülmesi oldukça eskidir.İlk belgelenen belirtiler Kuzey Amerika'daki İrokeses kabilesinin tarihinde bulunmuştur.Kabile reislerinin gelecek nesillerin taleplerini düşündüğü sanılmaktadır [3, 4].

Avrupa'da sürdürülebilir kalkınma düşüncesi ilk olarak ormancılıkta gelişmiştir. En erken 13. yüzyılda, odunun sürdürülebilir kullanımı konusunda emirler vardı. (1294'den Nuremberg'in orman mevzuatı)[5]. Ağaçlandırmayı düşünmeden yapılan tamamen yaygın ağaç kesimleri, Saksoni'den soylu Karlovitz (Carlowitz) tarafından "Sylvicultura Oeconomica- vahşi ağaçların doğal yetiştirilmesi için yönergeler "(1713) isimli makalesi ile masaya yatırılmıştır. Carlowitz Dünya'nın doğa kitabını çalışmayı rica etmiştir.O, insanın doğanın kurallarını her zaman, sürekli ve "perpetuirlich" bir şekilde araştırmasını talep etmiştir.Carlowitz kitabında sıcak ve soğuğa karşı yalıtımdaki gelişmelerdeki gibi ev yapımındaki birçok ölçü için kitabında ricada bulunmuştur, o enerji tasarrufu sağlayan eritme fırını ve sobaların kullanımını ve ekim ve dikim için zamanlanmış ağaçlandırma için ricada bulunmuştur.Sonuç olarak,odunun vesayeti için talepte bulunmuştur wood [6].

Bu düşünceler temel alınarak Georg Ludvig Hartig odunun mümkün olduğunca verimli bir şekilde kullanılması amacıyla gelecek nesillerin ihtiyaçlarını düşünmenin de yanı sıra " Ormanların vergilendirilmesi ve tanımlanması için yönergeler" adında bir makale yayınlamıştır[7, 8].Sürdürülebilir kalkınma düşüncesi doğdu.Fakat, bunun amacı çoğunlukla ekonomik ve toplumsal nedenlerdendir. Çevre ve doğanın korunumu bu günlerin kapsamının ötesindeydi. İlkel ormanların azalmasına yönelik bu kavram genellikle hızlı büyüyen kozalaklı bitkilerden olan ağaçların tek ıslahı için bir tercih içinde oluştu.Sürdürülebilir kalkınmanın bu erken ilkeleri yalnızca ormancılığa sınırlanmış ve diğer alanlara genişletilmemiştir.

Doğayı ve Dünya'nın yaşam küresini koruma bağlamı içinde sürdürülebilirlik deyimini ilk olarak 1980'lerde küresel bir uygulama Doğayı Muhafazası için Dünya doğa koruma ve doğa

için Dünya geneli fonu içinde kullanılmıştır. Bunun anlamı ve amacı varolan biyolojik düzeni temel niteliklerini değiştirmeden kullanmaktır [9].

Bu anlayış tarzı "sürdürülebilir kalkınma" deyimini kullanılarak daha da genişletilmiştir. 1987 yılındaki Brundtlandt bildirisinde belirtildiği gibi ekonomik konular toplumsal ve ortak çevre konulara eklenmiştir. bu kökenden deyim ve fikirler kullanılmış ve ayrıntılı olarak hazırlanmıştır. Daha ileri bir aşama Birleşmiş Milletler'in çevre ve kalkınma üzerine Rio de Janeiro'daki oturumunda kaydedilmiştir. Yaklaşık olarak 170 ulus "Sürdürülebilir kalkınma ile Gündem 21"'i küresel bir amaç olarak imzaladı [10]. Bu Gündem'in küresel niteliğinden dolayı bazı konularda oldukça açık değildir. Bu yalnızca genel hedefleri tanımlar fakat onların elde edilme yollarını tanımlamaz. Bu yüzden Günlük 21'in ruhu belgedeki kelimedenden daha önemli görünmektedir : yalnızca, bütün devletler arasında küresel bir ortaklık ve işbirliği dünyanın en önemli ortak çevre ve toplumsal sorunlarını çözebilir. 1996'daki Alman Bundestag'ın "İnsan ve çevrenin korunumu" üzerine Alman-Enkuvete (Enquete)danışma kurulu genel hedeflerin nasıl elde edileceği üzerine düzenlemeler önermiştir. "Kuramdan uygulamaya sürdürülebilirlik kavramı" adındaki sonuç bildirisinde genel kurallar tanımlandı [11].

Danışma kurulu "ortak çevrenin, ekonominin, ve toplumsal değerlerin korunumu ve gelişmesi"ni sürdürülebilir kalkınmanın birinci önceliği olarak beyan etmiştir. Bu ortak çevre, ekonomi ve topluma dayanan sürdürülebilirliğin üç eşit sütun örneğini işaret eder. Bu bildiri, uygulanabilir eylemleri de tanımlar ve sürdürülebilirliğin hedeflerinin nasıl elde edileceği üzerine de açıklama yapar. Haziran 2001'de AB üyeleri İsveç-Göteborg'da toplanıp Avrupa'nın geleceğini tartışmışlardır ve politikasına yönelik takip eden sonuçlarla genel yönergeler üzerine düşünülmüştür:

Sürdürülebilir kalkınma günümüz neslinin ihtiyaçlarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarının tehlikeye atılmadan karşılanması anlamına gelir. Bu yüzden , ekonomi, ortak çevre ve toplumsal taleplerin birbirlerini kuvvetlendiren eşgüdümlü bir yolla geliştirilmesi gerekmektedir. Eğer yaşamın gelecek değerini tehdit eden eğilimlerin durdurulmasının imkanı yoksa toplumların maliyet talepleri birdenbire artacak ve olumsuz eğilimler geri alınamaz olacaktır. Sonra, Avrupa Konsey'i olumsuz eğilimleri durdurmak için sürdürülebilir kalkınma ve onun önemli çözümleri üzerine danışma kurulunun duyurusunu sunar.

Avrupa politikası sürdürülebilir kalkınmanın ortak yönüne ilerlemeyi ve bu yol için genel durumları yerleştirmeyi ortaklaşa kabul etmiştir. Önümüzdeki yıllar iyi tanımlanmış örneklerin nasıl gerçekleştirilebileceğini gösterecektir. Bu, politikalar için temel görevdir fakat hükümetten bağımsız teşkilatlar ve sanayi kuruluşları ve doğayı korumak için çalışan teşkilatlar gibi diğer konular sürdürülebilir kalkınma örneğinin geliştirilmesi önemli görev alır.

Ekonomik kurallar

Yukarıda bahsedilen 13. Alman Bundestag'ın Enkuvete Danışma Kurulu (meclis) [11] sürdürülebilir kalkınma için aşağıdaki ekonomik kurallar öneriliyor:

1. Ekonomik düzen kişisel ve toplumsal ihtiyaçları verimli bir şekilde karşılamalıdır. Bu amaç için, ekonomik düzen bireysel girişimi (kendi sorumluluğunu) teşvik eden ve günümüz ve gelecek nüfusun iyiliğini emniyet altına almak için ortak ilgi (ortak sorumluluk)'yi sunan bireysel ilgi gibi bir yol içinde şekil almalıdır. Bu özel ve ortak ilginin birbiri ile barışık olacağı bir yol içinde düzenlenmelidir. Toplumun her üyesi toplumsal düzenden faydalanır: toplumsal düzene giren kişisel ödemelere göre ve özel ihtiyaçlara göre.
2. Fiyatlar her zaman pazarın esaslı yol göstericiliğini sunmalıdır. Bunlar kaynakların elde edilebilirliği, üretimi ve mal ve hizmetleri yansıtmalıdır.
3. Rekabet için uç koşulların, buluşların gerçekleştirildiği, uzun dönemli kararların faydalı olabileceği ve kültürel gelişimin geleceğin ihtiyaçlarına uyumlandırılmasına yönelik olarak teşvik edileceği iyi işleyen pazarların yaratılması ve sürdürülmesini sağlamaya ihtiyacı vardır.
4. Toplumsal ilişkilerden ve insan ilişkilerinden olan bir toplumun ekonomik verimliliği ve üretimin temeli her seferinde desteklenmelidir. Yalnızca miktarda artış değil aynı zamanda değerde (nitelikte) artış sağlanmalıdır.

feature article içinde kimya sanayii bakış açısından sürdürülebilir kalkınma için ekonomik gereksinimler tanımlanmıştır.

Ortak çevresel kurallar

Enkuvete (Enquete) danışma kurulu'nun 13. Alman Bundestag (meclis)'in 1997'de "İnsan ve çevrenin korunumu"nu yetkilendirmesi sürdürülebilir kalkınmayı çevresel, ekonomik ve toplumsal başarıyı sürdürme ve geliştirmek için ana hedef olarak tanımlamıştır[11]. Bu çevresel, ekonomik ve toplumsal taleplerin sürdürülebilirliği için üç eşit sütun örneği ile ilişkilidir.

Yukarıda bahsedilen Alman Enquete danışma kurulu sürdürülebilir kalkınma için aşağıdaki çevresel kuralları önermiştir :

1. Yenilebilir kaynakların kullanım oranları kaynakların yenilenme oranını aşmamalıdır. Bu ekolojik başarımın sürdürülmesini talep etmeye karşılık gelmektedir. Örneğin, (en azından) kendi işlevleriyle tanımlanmış çevresel sermayenin sürdürülmesi söylenebilir.
2. Çevreye yayılımı başlıbaşına ortak çevre sığasını aşmamalıdır.
3. Çevre üzerindeki insani etkilerinin süresi çevredeki ilgili doğal süreçlerin aksi tesir yeteneği ile dengelenmiş bir ilişki içinde olmalıdır.
4. İnsani faaliyetler sonucu oluşmuş insan sağlığı için çekinceler ve tehlikeler en aza indirilmelidir.

Toplumsal kurallar

Sonuç olarak, yukarıda bahsedilen Enquete danışma kurulu sürdürülebilirlik için aşağıdaki toplumsal kuralları önermektedir :

1. Toplumsal anayasaya uygun hükümetler insan haysiyetini ve toplumsal barışı sürdürmek amacıyla günümüz ve gelecek nesiller için insan kişiliğinin serbest gelişimini sürdürmeli ve ilerletmelidir.
2. Toplumun her üyesi müteselsil toplumdan -hem toplumsal güvenlik düzeninin geçmiş katkılarına göre hem de ihtiyaç hali durumlarında -faydalanmalıdır.
3. Toplumun her üyesi kendi yeteneği ölçüsünde topluma müteselsil katkı yapmalıdır.
4. Toplumsal güvenlik düzenleri yalnızca ekonomik seviyeyle aynı kapsama kadar büyür.
5. Tüm toplumun ve onun kollarının üretkenlik gücü gelecek nesiller için de sürdürülebilirliklidir.

Kimyada sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir kalkınma bağlamında kimya aynı zamanda bir fırsat ve de bir tehlikedir. İtalya-Seveso, Hindistan-Bophal ve İsviçre-Basel'deki Sandoz şirketindeki kazalarla ispatlandığı üzere bu tehlike yüksektir. Bunu yanında, her yerde rastlanan sürekli organik kirleticiler gibi, görünüşte daha az önemli etkenler, kimya sanayi içinde kökenlerine sahiptirler.

Bu tehlikelerin yanında, kimya, sürdürülebilir kalkınma için büyük bir olanak sağlar [12]. Kimya sanayi, ürünlerin ve maddelerin dönüştürülme alanlarındaki rekabete dayalı olarak daha da sürdürülebilir bir toplum hayat tarzına doğru bu gelişmeleri destekleyebilir.

Kamu ve özel binalar için yalıtım maddelerinin üretimi kimyanın bu süreç içinde yaptığı katkılara güzel bir örnektir. Bu maddelerin üretimi için gerekli olan enerji düşürülen enerji ihtiyacıyla ilk yıl işlemi içerisinde muhafaza edilir [13]. Binaların ısıtılması için enerji kullanımının uzun dönemli bir düşüşü mümkündür. Yayılmının büyük oranda düşüşüne olanak sağlayan motorlu taşıtlar için kimyasal ivmelendirilici (katalitik) dönüştürücülerin gelişimi diğer bir örnektir. Bu çevresel hava değerinin önemli oranda iyileştirilmesi yönünde sonuçlanır. Takip eden bölümde, ticaret birliğinin ve kimya sanayinin durumu ve beyanları sürdürülebilir kalkınma sorunu dikkate alınarak tartışılacaktır.

Çevresel örgütlerin bakış açısı

Bugün, kimyasal maddelerin işlenmesi ve kimyasal fabrikaların bakımı gibi çevresel konulara saygıyla bakan çağdaş devletlerin mevzuatları tarafından kabul ettirilen ayrıntılı düzenlemeler bulunmaktadır. Bu düzenlemeler 1980'lerdeki kimyanın görevi konusundaki ihtilafı tartışmaların sonucudur. Örneğin, "Seveso ist überall" (Seveso her yerde) gibi bilgiler tarafından belirtilen geçmiş toplumsal patlamalar yavaşlamıştır. Buna ek olarak, hükümetten bağımsız kuruluşlar çevresel konuların düşünüldüğü politik konularda artarak söz sahibi olmaya

başlamışlardır. Kimya ve nükleer güç üzerine tartışmaların yerine diğer tartışmalı başlıklar şimdilerde daha önemli işlev üstlenirler. Günümüzün tartışmalı konularının arasında kalıtım mühendisliği ve cep telefonlarından yüklü tanecik yaymayan ışımalar yer almaktadır. Çevresel örgütler ve kimya sanayii arasında "Sürdürülebilir kalkınma- Vom Leitbild zum Werkzeug" (kavramdan araca) gibi Hoechst kurumu [14] tarafından yayınlarla sonuçlanan bir işbirliği geliştirilmiştir. Bu işbirliği örnek olarak değişik alanlara uygulanabilen "Ürün sürdürülebilirliği değerlendirmesi" aracını doğurdu. Benzer bir işbirliği "PVC ve sürdürülebilirlik" başlığı ile oluşmuştur [15].

Her iki çalışmada son ve çığır açan amaç değişik görüşler ,özellikle ekonomik, toplumsal, ve çevresel bakış açılarını kimyasal ürünlerin bütünsel düşünümüne ulaşmak için bir araya getirmektedir.

Birliklerin ve kuruluşların görünüşü

Kimyasal üretim yerlerindeki kazalar, vatandaşların artan çevresel talepleri ve artan politik baskı kurumları ve kimya sanayileri kuruluşlarını etkinlikleri hakkında küresel olarak düşünmeye itmektedir. 1980'lerin sonlarında "Sorumlu bakım" genel kavramı içinde sonuçlanan bu muhakeme ; kimya sanayii güvenlik, sağlık, ve çevresel koruma, yasamalı düzenlemelerin bağımsızlığı için kendi etkinliğinin artırılması amacıyla gönüllü yükümlülükler almıştır. Son seneler boyunca bu kavrama dayanarak, özellikle çevresel koruma alanında önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Örneğin, kimya sanayinde iklim olaylarını etkileyen yayılmaların birleştirilmiş (bütünsel üretim) ısı ve güç ile gözle görülebilir bir şekilde düşürülmüştür [16]. Fakat, "sürdürülebilir kalkınma" örneğinin talepleri "sorumlu bakım" kavramının ölçüsünü aşıyor.

Kimya sanayinin ulusal ve uluslararası kuruluşları [17, 18, 1] birçok ilgili kuruluşların yanında [19, 20, 21] bu talepleri tartışır ve sürdürülebilir kalkınmanın genel ilkelerini tanımlar. Fakat onlar, küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınmayı ilerletmek için yalnızca ulusal değil uluslararası düzenlemeleri de talpe etmektedirler [1]. 100'den fazla küresel kuruluş **sürdürülebilir kalkınma dünya ticaret kurulu** kurumunu oluşturmak için birleşmiştir. Bu teşkilat kimya şirketleri için, örneğin ortak verimlilik ve yenilenebilir kaynaklar alanı içinde yeni sürdürülebilir kavramlar ve yaklaşımlar geliştirmektedir [22].

Kimya eğitiminde sürdürülebilirlik

Kimya için sürdürülebilir kalkınmanın zorlukları sürdürülebilirliğin tüm üç alanını da kapsar. Tüm sorular belirli bir öğreti alanına mensup bilim adamlarınca soruların karmaşıklığı yüzünden yanıtlanamaz. Bu yüzden değişik alanlardan bilim adamlarına ihtiyaç vardır. Biimsel bakış noktasından temel görev çevresel olarak sürdürülebilir süreçler ve usüllerin geliştirilmesidir. Bir süreç eğer kaynakların kullanımını tanımlanmış asgari düzeye yakınsa çevresel olarak sürdürülebilir olarak sayılabilir² [23]. Daha sürdürülebilir olarak düşünülen diğer yaklaşımlar ve çözümler bulunmayabilir anlamına gelmez.

²Eğer (mükemmelleştirilmiş) sonuçlanan harcamalar ve çevresel sorumluluklar etmenlerin büyük çoğunluğu tarafından yüksekçe düşünülürse, süreç yeni geliştirilmiş ,daha iyi bir süreç ile değiştirilmeli ya da sürecin ürünleri onsuз yapılmalıdır

Bu süreçlerin gelişmesi için maddelerin dönüştürülmesi alanında temel bilgiye sahip bilim adamlarına ihtiyaç vardır. Buna ek olarak, aşağıdaki yeni taleplerin kavrayışına sahip olmalıdırlar:

- Kuvvetli benign ve çevre ile dost başka tepkime koşullarının katalitik ve enzimatik tepkimeler kullanılarak uygulanması
- Fotokimyasal ve elektrokimyasal, mikrodalga ve güneş gücünün kullanıldığı ısı tepkimelere karşı farklı seçeneklerdeki yöntemlerin uygulanması
- Günümüz kimyasal, bölgesel ve steryo seçici tepkimelerinin uygulaması
- Başlangıç maddelerini ve ara ürünleri koruyan kaynakların kullanımı ve yenilenebilir kaynakların kullanımı
- Benign çözücülerinin çevresel açıdan kullanımı
- Yardımcı maddelerin ve çözücülerin geri dönüşümü

Kimyacılar için istemler Eissen ve arkadaşlarının makalesinde özetlenmiştir. "Rio'dan 10 yıl sonra- sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda kimyanın katkısı için kavramlar"

virtual institute yeşil kimyanın ilkelerinin kullanıldığı ilginç kavramlar geliştirdi. Bunlar kânun halinde 12 genel ilke içinde derlenmiştir. [24]:

1. Atıkların önlenmesi onların üretilmesinden sonra işlemde geçirilmesinden ya da arındırılmasından daha iyidir.
2. Süreç içinde kullanılan tüm maddelerin birbiri ile etkileşimini son ürüne kadar en yüksek düzeye çıkarmak için yapay yöntemler tasarlanmalıdır.
3. Uygulama imkanı olduğu zaman yapay yöntemleri, insan sağlığına ve çevreye karşı çok az zehirlilik içeren ya da hiç içermeyen maddelerin kullanılması ve üretilmesi amacıyla tasarlanmalıdır.
4. İşlevin etkinliğini zehirliliği düşürürken korumak için kimyasal yöntemler tasarlanmalıdır.
5. Yardımcı maddelerin kullanımı (örneğin, çözücüler, ayırma etken maddeleri ...v.b.) mümkün olduğunca olmamalı ve kullanıldığı zaman zararsız olmalıdır.
6. Enerji gereksinimleri çevresel ve ekonomik etkileri göz önüne alarak tanımlanmalı ve en az düzeye indirilmelidir. Yapay yöntemler çevre sıcaklığı ve basıncında yürütülmelidir.
7. İşlenmemiş madde ya da hammadde her nerede kolay uygulama ve ekonomik açıdan tüketilmesinin elverişli olursa olsun yenilenebilir olmalıdır.
8. Gereksiz türetmelerden (grupun engellenmesi, koruma/korumanın kaldırılması, fiziksel ve kimyasal geçici değişiklikler) mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

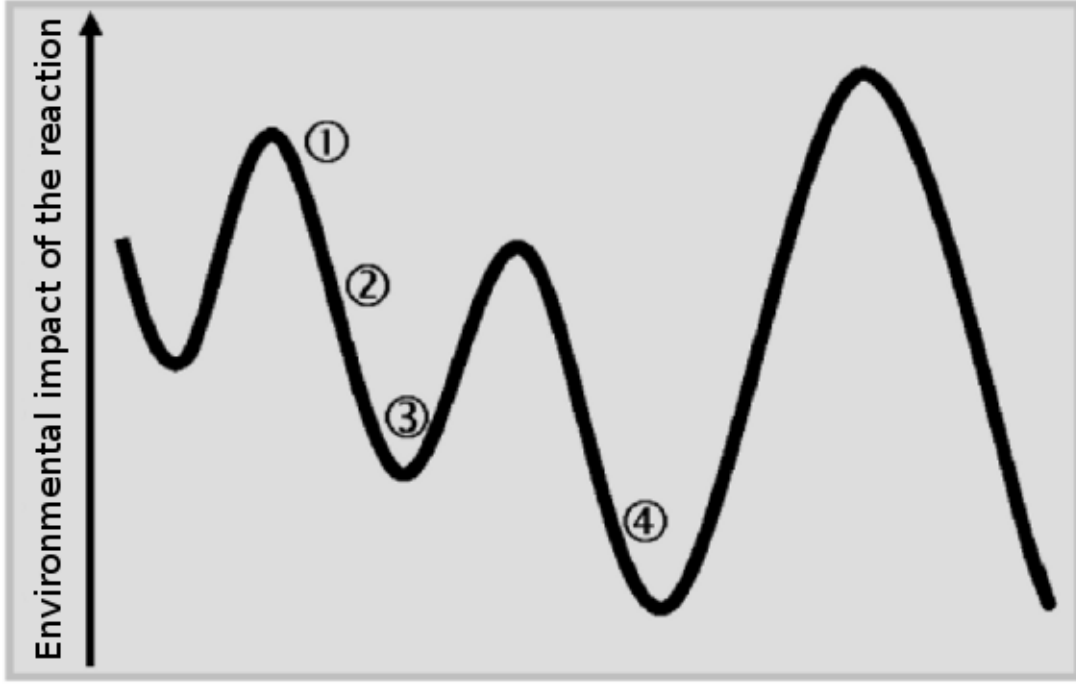


Figure 1: Tepkimlerin çevresel etkilerinin olası durumları

9. İvmelendirici kimyasal(katalitik)etkin maddeler (mümkün olduğunca seçici)sitokiyometrik etkin maddlere oranla daha baskındır.
10. Kimyasal ürünlerin işlevlerinin sonunda çevrede kalmayacak ve zararsız bozunma ürünlerine parçalanacak şekilde tasarlanmalıdır.
11. Tehlikeli maddeler oluşmadan önce süreç göstergesinde ve süreç denetiminde gerçek zaman için daha ileri gelişmelere izin veren analitik yöntemler
12. Maddeler ve kimyasal süreçte kullanılan bir maddenin biçimi olası gaz çıkışı, patlama ve yangının olduğu bir kimyasal kaza tehlikesini en aza indirecek şekilde seçilmelidir.

Bunu içinde bahsedilen taleplerin yanı sıra, bütünleştirilmiş düşüncelerin kavrayışı gereklidir.Yalnızca bu yaklaşımla bir tepkimenin çevresel yükü kendi en az değerine doğru çok iyi bir şekilde mükemmelleştirilebilir.Takip eden şekil, bu yaklaşımı belirtecek ve açıklayacaktır:

İnsan zehirlenmesi,eko-toksite, çeşitli durgun sularda çözünmüş organik artıkların yol açtığı, oksijen yetmezliği ile gelişen bitki üremesinin durması ve aşırı yosun üremesi durumu ve iklim değişiklikleri gibi tepkimelerin çevre üzerine etkileri birçok etmen tarafından etkilenmektedir.Tepkimenin çevresel etkisi yalnızca kullanılan etkin maddeler ve yardımcı maddeler yoluyla değil aynı zamanda süreç için gerekli olan enerji yoluyla da belirlenebilir. Verilen tepkimelerin sonuçlanan toplam etkileri 1.durum tarafından açıklanmıştır. Adım adım bir

yaklaşım en aza indirilmiş çevresel etkileriyle birlikte tepkime koşullarına ulaşmak için kullanılabilir. Birisi bütünleştirilmiş yaklaşım kullanarak bir tepkime tasarlırsa, dikkatler birçok önemli etkene verilmelidir: eğer bir çözücü çevreye zararlıysa ,bir bileşikten ayrılan elementin ön-denge basamakları, ara ürünlerin enerjisi ve tepkime koşullarına olası değişiklikler. Bu tür mükemmelleştirmeye , tercih edilen 2. durum, 1.durumdan daha çok, elde edilir.Verilen tepkimenin tüm değişkenleri mükemmelleştirildiğinde,mükemmelleştirme çabalarından dolayı 3. durum'a ulaşılır Şimdi tepkime koşullarının başlıca değişiklikleri 4. duruma ulaşmak gibi daha iyi ortak verimlilik elde etmek amacıyla gelişme için gereklidir.Esaslı bir gelişme özel kimyasal ivmelendiricilerin(katalizörler) kullanımı ya da aynı tepkime ürünlerini elde etmek için diğer başlangıç maddelerinin uygulanması ile olabilir.

References

- [1] Sustainable Development: Wegweiser für die Zukunft. Technical report, Verband der Chemischen Industrie e.V., Frankfurt, 1999.
- [2] World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford, 1987.
- [3] W. Sachs. Das Kyoto-Protokoll: Lohnt sich seine Rettung? *Blaetter für deutsche und internationale Politik*, Juli 2001, 2001.
- [4] T. Mergelsberg. *Nachhaltigkeit - Was ist eigentlich Nachhaltigkeit*. Mergelsberg, 2000.
- [5] M. Held. Geschichte der Nachhaltigkeit. *Natur und Kultur*, 1(1):17–31, 2000.
- [6] U. Grober. Der Erfinder der Nachhaltigkeit. *Die Zeit*, 25.11.99:98, 1999.
- [7] F. Greis. *Wörterbuch zur lokalen Agenda 21*. Universität Mainz, 1997.
- [8] M. Krott. Sonderdruck Zukunft Holz - Die Wurzeln des Prinzips der Nachhaltigkeit. *Die Welt*, 17.10.2001:S. 16.
- [9] Nachhaltiges Deutschland, Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. Technical report, Umweltbundesamt, Berlin, 1997.
- [10] Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro. Technical report, United Nations, 1992.
- [11] Konzept Nachhaltigkeit - Vom Leitbild zur Umsetzung. Technical report, Deutscher Bundestag, Enquete-Kommission Schutz des Menschen und der Umwelt des 13. Deutschen Bundestages, Berlin, 1998.
- [12] S. Bösch, D. Lenoir, and M. Scheringer. Sustainable chemistry: starting points and prospects. *Naturwissenschaften*, 90(3):93 – 102, 2003.

- [13] Kunststoff ist Klimaschutz. Energiesparen, Ressourcen schonen. Technical report, Verband Kunststoffherzeugende Industrie (VKE), Frankfurt, 2001.
- [14] C. Ewen, F. Ebinger, C.-O. Gensch, R. Griebhammer, C. Hochfeld, and V. Wollny. *Hoechst Nachhaltig*. Öko-Institut Verlag, Freiburg, 1997.
- [15] Steuerungsgruppe zum Dialogprojekt PVC und Nachhaltigkeit und Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V., editor. *PVC und Nachhaltigkeit: Systemstabilität als Massstab. Ausgewählte Produktsysteme im Vergleich*. Deutscher Instituts-Verlag, Köln, 1999.
- [16] Responsible Care Bericht 2001. Daten der chemischen Industrie zu Sicherheit, Gesundheit, Umweltschutz. Technical report, Verband der Chemischen Industrie e.V., Frankfurt a.M., 2001.
- [17] The ICCA Chemical Sector Report to UNEP for the World Summit on Sustainable Development. Technical report, International Council of Chemical Associations, 2002.
- [18] CEFIC Statement on an integrated approach towards Sustainable development. Technical report, European Chemical Industry Council (CEFIC), Brüssel, 2000.
- [19] Sustainable Development Report 2001. Technical report, Bayer AG, Leverkusen, 2001.
- [20] Konzern-Umweltbericht. Technical report, Schering AG, Berlin, 2000.
- [21] Umweltbericht 2000. Technical report, BASF AG, Ludwigshafen, 2000.
- [22] Case Studies. Technical report, World Business Council of Sustainable Development, Genf, 2002.
- [23] G. Kreisel and A. Diehlmann. Definition einer ökologisch nachhaltigen Chemie. *unveröffentlicht*, 2002.
- [24] P.T. Anastas and J.C. Warner. *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press, Oxford, 1998.

update April 1, 2008